

# Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych ( WWiORB)

## Inwestycja :

**PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ 114906D  
W RĘDZINACH WRAZ Z BUDOWĄ INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ**

## Inwestor/ Zamawiający:



**Gmina Kamienna Góra**  
Al. Wojska Polskiego 10  
58-400 Kamienna Góra

## Lokalizacja/ adres :

Rędziny, dz. nr 212/1 (dr) obręb 0011 Rędziny  
Jednostka ewidencyjna 020702\_2 Kamienna Góra – obszar wiejski

## Jednostka projektowa :

**U.O. „WILBUD ”** mgr inż. Włodzimierz Wilk  
ul. Benedyktyńska 25 , 58-405 Krzeszów  
[wlodzimierz.wilk@wp.pl](mailto:wlodzimierz.wilk@wp.pl) , tel. 608 642 923

## WWiOPP opracował:

Branża	Projektant	Podpis
Drogowa / konstrukcyjna	<b>mgr inż. Włodzimierz Wilk</b> Nr uprawnień 557/01/DUW upr. 2204/91 JG	
Drogowa/ konstrukcyjna	<b>mgr inż. Jarosław Wawrzaszek</b> Nr uprawnień 87/DOŚ/14 , 79/DOŚ/10	

**Data opracowania: Styczeń 2023**

## Spis treści

D-00.00.00 - WYMAGANIA OGÓLNE .....	3
D-01.01.01. - ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH.....	18
D- 02.01.01.- WYKONANIE NASYPÓW .....	21
D-01.05.01. - KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZANIEM PODŁOŻA .....	33
D-02.02.01. - WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH .....	36
D-04.01.01. - PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE .....	41
D-08.02.01. – OBRZEŻA BETONOWE .....	47
D-05.05.01. – NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BRUKOWEJ BETONOWEJ .....	51
D-09.01.01 - ZIELEŃ DROGOWA .....	54
D-04.05.01 - ULEPSZONE PODŁOŻE Z KRUSZYWA STABILIZOWANEGO CEMENTEM.....	58
D-01.03.01. - ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG, OGRODZEŃ I ULIC.....	65
D-03.02.01 - REGULACJA PIONOWA URZĄDZEŃ UZBROJENIA PODZIEMNEGO .....	67
ST-IS 1.3- ZEWNĘTRZNA INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ .....	69
D-04.02.02 - WARSTWA MROZOOCHRONNA .....	79
B-10.01.01 - ZBROJENIE BETONU STAŁĄ KLASY A-II; A-III; A-IIIN .....	83
B-10.03.01. - BETON KONSTRUKCYJNY .....	89
D-08.01.01- KRAWĘŻNIKI BETONOWE.....	106
D-05.02.03- NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO. WARSTWA WIAŻĄCA WG PN-EN (KR1-KR2) .....	110
D-05.04.02- NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO. WARSTWA ŚCIERALNA WG PN-EN ( KR1-KR2) .....	123
D-08.02.07. - NAWIERZCHNIA Z KOSTKI KAMIENNEJ.....	136
SST-08- UMOCNIEŃ POWIERZCHNIOWE SKARP, ROWÓW I ŚCIEKÓW .....	141
SST-15- PRZEPUSTY Z RUR PEHD.....	146
SST-25- BARIERY OCHRONNE STALOWE .....	150
D-08.03.01. – OZNAKOWANIE POZIOME .....	154
D-08.04.01. – OZNAKOWANIE PIONOWE .....	165
D-01.06.01. -FREZOWANIE NAWIERZCHNI BITUMICZNYCH NA ZIMNO .....	173
D-03.01.01. - ROWY .....	175
D-04.02.01. – WYKONANIE PODBUDOWY Z MIESZANKI MINERALNO – CEMENTOWO – EMULSYJNEJ ( MCE ) .....	177

## D-00.00.00 - WYMAGANIA OGÓLNE

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ( WWiORB)

Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWiORB) D-00.00.00. „Wymagania Ogólne” odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru Robót, które zostaną wykonane w związku z inwestycją pn. **PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ 114906D W RĘZINACH WRAZ Z BUDOWĄ INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ**

#### 1.2. Zakres stosowania WWiORB

WWiORB określają wymagania dla wykonania i odbioru robót budowlanych przewidzianych do wykonania w ramach Umowy, a zawarte w nich zapisy w zakresie standardu materiałów, wykonania robót i wymaganej ich jakości oraz kontroli jakości robót należy traktować jako minimalne.

#### 1.3. Zakres Robót objętych WWiORB

WWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” należy rozumieć i stosować w powiązaniu z pozostałymi WWiORB zawartymi w niniejszym opracowaniu.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Użyte w WWiORB 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)

**Chodnik** - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych i odpowiednio utwardzony.

**Długość mostu** - odległość między zewnętrznymi krawędziami pomostu a w przypadku mostów łukowych z nadsypką - odległość w świetle podstaw sklepienia mierzona w osi jezdni drogowej.

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

**Droga tymczasowa (montażowa)** - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.

**Dziennik Budowy** - opatrzony pieczęcią Zamawiającego zeszyt, z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów Robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy 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** - jezdnie z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.

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

**Konstrukcja nośna (przęsło lub przęsła obiektu mostowego)** - część obiektu oparta na podporach mostowych, tworząca ustrój niosący dla przeniesienia ruchu kołowego, pieszego.

**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.

**Książka Obmiarów** - akceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych Robót w formie wycieczek, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w Książce 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 wyrobów budowlanych oraz Robót.

**Materiały** - wszelkie tworzywa niebędące wyrobami budowlanymi niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, zaakceptowane przez Inspektora nadzoru inwestorskiego.

**Nawierzchnia** - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.

**Warstwa ścierna** - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.

**Warstwa wiążąca** - warstwa znajdująca się między warstwą ścierną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.

**Warstwa wyrównawcza** - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.

**Podbudowa** - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.

**Podbudowa zasadnicza** - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.

**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.

**Warstwa mrozoochronna**- warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.

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

**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.

**Parking** - wyznaczone miejsce służące do odstawiania (parkowania) pojazdów mechanicznych lub innych środków komunikacji.

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

**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.

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

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

**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.

**Przepust** - obiekty w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służące do przepływu małych cieków wodnych pod nasypami korpusu drogowego lub dla ruchu kołowego, pieszego.

**Przeszkoda naturalna** - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka itp.

**Przeszkoda sztuczna** - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg itp.

**Przetargowa Dokumentacja Projektowa** - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem Robót.

**Przyczółek** - skrajna podpora obiektu mostowego. Może składać się z pełnej ściany, słupów lub innych form konstrukcyjnych np. skrzyń, komór.

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

**Szerokość całkowita obiektu (mostu / wiaduktu)** - odległość między zewnętrznymi krawędziami konstrukcji obiektu, mierzona w linii prostopadłej do osi podłużnej, obejmuje całkowitą szerokość konstrukcyjną ustroju niosącego.

**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.

**Inżynier** - osoba wymieniana w danych kontraktowych (wyznaczana przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca) odpowiadająca za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem. Prawa i obowiązki Inżyniera ustala Zamawiający.

**Drzewo** - to wieloletnia roślina o zdrewniałym pędzie głównym (pniu) i pędach bocznych (gałęziach) tworzących koronę

**Drewno** - surowiec drzewny otrzymywany ze ściętych drzew i formowany przez obróbkę w różnego rodzaju sortymenty

**Krzew** - roślina wieloletnia o zdrewniałej łodydze, czasem także korzeniach, przekraczająca 0,5 metra wysokości. Krzewy mają pęd główny krótki, z którego wyrastają równorzędne, rozgałęziające się pędy boczne. W przeciwieństwie do *drzew* u krzewów brak osi głównej, która u drzew przechodzi przez system pędowy.

**Podrost** - faza rozwoju drzewostanu następująca po nalocie obejmująca młode pokolenie gatunków drzew pochodzących często z samosiewu. Drzewa w podroście osiągnęły wysokość co najmniej 0,5m,

**Zagajnik** - potoczna nazwa młodego lasu lub młodnika, także określająca niewielki las, rzadziej zarośla.

**Dokumentacja powykonawcza (projekt powykonawczy)** - jest to opracowanie projektowe wykonywane na podstawie projektu wykonawczego stanowiące jego aktualizację i zawierające opis stanu jaki powstał po zrealizowaniu zadania.

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

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, WWiORB i poleceniami Inżyniera/ Inspektora nadzoru inwestorskiego.

#### **1.5.1. Przekazanie Terenu Budowy**

Zamawiający w terminie ustalonym w umowie przekaże Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, a także repery geodezyjne. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru ostatecznego Robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne oraz repery Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

#### **1.5.2. Zabezpieczenie Terenu Budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia Terenu Budowy w okresie trwania realizacji Kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego Robót.

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania istniejących obiektów (jezdnie, ścieżki rowerowe, ciągi piesze, znaki drogowe, bariery ochronne, urządzenia odwodnienia itp.) na terenie budowy, w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. Powyższe zobowiązanie Wykonawcy do utrzymania nie obejmuje tzw. „zimowego utrzymania”, polegającego na zwalczaniu śliskości zimowej i odśnieżenia odcinków dróg publicznych dopuszczonych do ruchu, za które odpowiedzialny jest odpowiedni organ administracji drogowej. Wymaga się, aby Wykonawca na odcinkach dopuszczonych do ruchu nie pozostawiał na nawierzchni jezdni i poboczy uskoków poprzecznych lub podłużnych, mogących stanowić zagrożenie warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego lub utrudniać prowadzenie robót utrzymaniowych.

W zależności od potrzeb i postępu robót projekt tymczasowej organizacji ruchu powinien być na bieżąco aktualizowany przez Wykonawcę. Każda zmiana zaktualizowanego projektu organizacji ruchu wymaga ponownego zatwierdzenia projektu.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające w tym: zapory, światła ostrzegawcze, ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców oraz wszelkie inne środki niezbędne do ochrony Robót, wygody społeczności i innych, 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. W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca ogrodzi lub wyraźnie oznakuje teren budowy, w sposób uzgodniony z Inżynierem/ Inspektorem nadzoru.

Wjazdy i wyjazdy z terenu budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji robót, Wykonawca odpowiednio oznakuje w sposób uzgodniony z Inżynierem/ Inspektorem nadzoru.

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

#### **1.5.3. 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 zapewni należyte:

Zabezpieczenie drzew przed wpływem zagęszczenia gruntu, przysypaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

Zabezpieczenie nawierzchni dróg dojazdowych, przewożonego gruntu przed nadmiernym pyleniem poprzez przygotowanie odpowiedniej nawierzchni drogowej, zapewnienie odpowiedniej wilgotności gruntu i zabezpieczenie go podczas transportu.

Odpowiednią ochronę przed erozją wodną gruntów poprzez formowanie kątów pochylenia skarp zgodnych z projektem, a w miejscach najbardziej podatnych na erozję stosować grunty odporne na spłukiwanie. Skarpy o wysokości ponad 2 m, natychmiast po uformowaniu powinny być zabezpieczone poprzez naniesienie środka

antyerozyjnego (osad ściekowy ze ściółką, strużynami lub sieczką), a po ostatecznym uformowaniu - trwałe ustabilizowanie przez humusowanie i zadarnianie.

Możliwie daleką lokalizację zapleczy budowlanych i składów wyrobów budowlanych od zabudowy mieszkaniowej, w zagłębieniach terenu co minimalizuje negatywne oddziaływanie na krajobraz, rozprzestrzenianie pyłów, zanieczyszczeń powietrza i hałasu.

Minimalizację uciążliwości akustycznej prowadzonych prac poprzez zastosowanie urządzeń i maszyn spełniających polskie normy i rozporządzenia w zakresie emisji hałasu do środowiska oraz unikanie prowadzenia związanych ze znaczną emisją hałasu w porze nocnej, zwłaszcza w pobliżu zabudowy mieszkaniowej.

Organizowanie prac budowlanych w ten sposób, aby ograniczyć przelewanie paliw i lepiszczy w miejscu budowy - co w razie awarii może spowodować zanieczyszczenie gruntu.

W okresie trwania budowy i wykańczania Robót Wykonawca będzie:

utrzymywać Teren Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej, 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:

Lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych

Środki ostrożności i zabezpieczenia przed:

zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,

zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,

możliwością powstania pożaru.

#### **1.5.4. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

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

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

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

#### **1.5.5. Wyroby budowlane szkodliwe dla otoczenia**

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

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

Z materiałami odpadowymi należy postępować zgodnie z Ustawą z dnia 27.04.2001 r. o odpadach (tekst jednolity DZ.U. nr 39 poz.251 z 2007 r.).

Wyroby budowlane i materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie Robót, a po zakończeniu Robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pylaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych wyrobów budowlanych i materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

#### **1.5.6. 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 Starosty Powiatowego (ośrodka dokumentacji geodezyjnej) potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji oraz o instalacjach podziemnych wykonanych po dacie sporządzenia mapy sytuacyjno-wysokościowej zawartej w projekcie, a przed rozpoczęciem wykopów. 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. Powiadomienie powinno nastąpić z minimum 1-miesięcznym wyprzedzeniem w celu odpowiednio wczesnego powiadomienia odbiorców. Termin powiadomienia gestorów sieci powinien być zgodny z wydanymi warunkami technicznymi, przy czym nie krótszy niż 1 miesiąc przed przystąpieniem do robót.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora nadzoru 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. Jeżeli teren budowy przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca będzie

realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością.

Inżynier będzie na bieżąco informowany o wszystkich umowach zawartych pomiędzy

Wykonawcą a właścicielami nieruchomości i dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych. Jednakże, ani Inżynier ani Zamawiający nie będzie ingerował w takie porozumienia, o ile nie będą one sprzeczne z postanowieniami zawartymi w warunkach umowy.

Uznaje się, że wszystkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

#### **1.5.7. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

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

Uznaje się, że wszystkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

Przed rozpoczęciem robót budowlanych Wykonawca sporządzi dokumentację stanu technicznego istniejących dróg lokalnych, znajdujących się w najbliższym otoczeniu inwestycji oraz w dalszej odległości, wykorzystywanych do ciężkiego transportu Wykonawcy. Dane inwentaryzacyjne zawarte w dokumentacji Wykonawca potwierdzi u zarządcy drogi za zgodne ze stanem faktycznym w danym dniu i zgłosi ten fakt do władz samorządowych. Nieodłączną częścią tej dokumentacji będą zdjęcia, skatalogowane w sposób nie budzący wątpliwości co do momentu ich wykonania oraz obiektu który dokumentują.

Wykonawca będzie mógł transportować wyroby budowlane i wyposażenie na i z terenu budowy wyłącznie po drogach, których stan został zinwentaryzowany w w/w sposób i potwierdzony u Zarządcy drogi.

W przypadku ewentualnych roszczeń odszkodowawczych za zniszczenie dróg przez transport budowy Wykonawca jest zobowiązany do ich naprawy na własny koszt.

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

#### **1.5.8. 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 ma obowiązek stosowania przepisów prawa pracy w stosunku do pracowników własnych, jak i podwykonawców. W szczególności wszyscy pracownicy będą zatrudnieni zgodnie z obowiązującymi przepisami, w tym w zakresie minimalnego wynagrodzenia, jak i będą posiadali uprawnienia do pracy na zajmowanym stanowisku. W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości w tym zakresie Inżynier odsunie od pracy osoby nie spełniające powyższych wymagań. Wykonawca zapewni Inżynierowi wgląd w dokumenty niezbędne do kontroli przestrzegania prawa pracy na budowie.

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.

Wszyscy pracownicy Wykonawcy na drogach otwartych dla ruchu publicznego będą mieć na sobie kamizelki z elementami odbłaskowymi.

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

#### **1.5.9. Ochrona i utrzymanie Robót**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie wyroby budowlane i urządzenia używane do Robót od Daty Rozpoczęcia do daty wydania Świadectwa Przejęcia.

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.

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

W przypadku, gdy Wykonawca nie wykona polecenia Inżyniera, Zamawiającego ma prawo do wykonania Robót utrzymaniowych własnymi siłami lub zlecenie tego innej jednostce - z późniejszym przeniesieniem kosztów na Wykonawcę.

#### **1.5.10. 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.

Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania Kontraktu lub specyfikacji dostarczonej przez Inżyniera.

#### **1.5.11. Równoważność norm i przepisów prawnych**

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają wyroby budowlane, 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/ Inspektora nadzoru .

Różnice pomiędzy wyszczególnionymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie odnotowane na piśmie przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi co najmniej na 14 dni przed datą oczekiwanego przez Wykonawcę zatwierdzenia ich przez Inżyniera. W przypadku gdy Inżynier stwierdzi, że zaproponowane zamienniki nie zapewniają wykonania na zasadniczo równym lub wyższym poziomie, Wykonawca zastosuje się do norm wyszczególnionych we wcześniej wspomnianych dokumentach.

Wykonawca robót budowlanych powinien uwzględnić, że w trakcie realizacji inwestycji w zakresie wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z realizacją inwestycji, będą obowiązywały przepisy, normy oraz wytyczne (w tym wymagania techniczne w zakresie warstw asfaltowych nawierzchni WT-2) aktualne na dzień złożenia oferty o udzielenie zamówienia publicznego.

#### **1.5.12. Wykopalka**

Wszelkie wykopaliska, monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym odkryte na terenie budowy będą uważane za własność Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Inżyniera i postępować zgodnie z jego poleceniami. Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty i/lub wystąpią opóźnienia w robotach, Inżynier/Inspektor nadzoru po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonania robót i/lub wysokość kwoty, o którą należy zwiększyć cenę kontraktową.

#### **1.5.13. Rozpoznanie inżyniersko-saperskie.**

Rozpoznanie inżyniersko-saperskie powinno być uwzględniane przy wszystkich robotach, które mają w swojej specyfice naruszenie struktury gruntu istniejącego. Czynności dotyczące rozpoznania winny być przeprowadzone przez wyspecjalizowaną instytucję, posiadającą uprawnienia i odpowiedni sprzęt specjalistyczny. Podstawę do rozpoczęcia prac budowlanych stanowi pisemne zaświadczenie osób dokonujących sprawdzenia terenu w zakresie przeprowadzonych prac rozpoznawczych.

#### Procedury postępowania po stwierdzeniu obecności niewypałów lub niewybuchów:

W przypadku stwierdzenia w czasie realizacji prac budowlanych obecności niewypałów lub niewybuchów pomimo przeprowadzonego rozpoznania za ich usunięcie czyni się odpowiedzialnym wykonawcę robót. Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia następujących czynności:

przerwać prace budowlane,  
znalezisko oznakować i zabezpieczyć przed dostępem osób niepożądanych,  
powiadomić telefonicznie Terenowy Komisariat Policji  
powiadomić wojskowy patrol oczyszczania terenu  
powiadomić służbę operacyjną WSzW  
powiadomić inwestora  
po usunięciu niewypałów przystąpić do realizacji prac budowlanych.

#### **1.5.14. Czasowe zajęcia terenu poza liniami rozgraniczającymi/na działkach obcych**

Wykonawca jest zobowiązany do poniesienia kosztów czasowego zajęcia terenu dla celów robót poza liniami rozgraniczającymi wraz z kosztami prawnymi i opłatami za zajmowanie terenu, rekompensatę za utratę zbiorów występujących na terenie czasowego zajęcia, dokonaniem niezbędnych uzgodnień z właścicielami terenu oraz doprowadzenia do stanu pierwotnego.



### **1.5.15. Zaplecze Wykonawcy**

Organizację i wszystkie koszty związane z zapleczem Wykonawcy ponosi Wykonawca. Nie podlegają one odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

## **2. Wyroby budowlane i materiały**

### **2.1. Źródła uzyskania wyrobów budowlanych**

Co najmniej na dwa tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek wyrobów budowlanych przeznaczonych do Robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania wyrobów budowlanych lub wydobywania materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inżyniera/Inspektora nadzoru .

Zatwierdzenie partii (części) wyrobów budowlanych z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie wyroby budowlane z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że wyroby budowlane uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych w czasie postępu Robót.

**2.1.1.** Zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. nr 92 poz.881) wyrób budowlany nadaje się do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest:

oznakowany CE, co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo z europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego oznaczoną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, albo oznakowany, znakiem budowlanym z zastrzeżeniem, że nie podlega on obowiązkowi oznakowania CE.

Dla jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym dopuszcza się wyroby budowlane wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej, sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których producent wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego z tą dokumentacją oraz z przepisami.

**2.1.2.** Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004 (Dz. U. nr 195 poz.2011) oznakowaniu CE powinny towarzyszyć między innymi następujące informacje:

określenie, siedzibę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany, ostatnie dwie cyfry roku, w którym umieszczono oznakowanie CE na wyrobie budowlanym, dane umożliwiające identyfikację cech i deklarowanych właściwości użytkowych wyrobu budowlanego, jeżeli wynika to z zharmonizowanej specyfikacji technicznej wyrobu.

**2.1.3.** Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004r. (Dz. U. nr 198poz. 2041) dla wyrobu budowlanego oznakowanego znakiem budowlanym producent jest obowiązany dołączyć informację zawierającą:

określenie, siedzibę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany, identyfikację wyrobu budowlanego zawierającą nazwę, nazwę handlową, typ, odmianę, gatunek i klasę według specyfikacji technicznej, numer i rok publikacji Polskiej Normy wyrobu lub aprobaty technicznej z którą potwierdzono zgodność wyrobu budowlanego, numer i datę wystawienia krajowej deklaracji zgodności, inne dane jeżeli wynika to ze specyfikacji technicznej, nazwę jednostki certyfikującej, jeżeli taka jednostka brała udział w zastosowanym systemie oceny zgodności wyrobu budowlanego.

Jakiegokolwiek wyroby budowlane, które nie spełniają wymagań zapisanych w pkt. 2.1. będą odrzucone.

### **2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych**

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

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

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

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

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu Robót po uprzednim uzgodnieniu z odpowiednim urzędem publicznym.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na Terenie Budowy lub z innych miejsc wskazanych w Kontrakcie będą wykorzystane do Robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań Kontraktu lub wskazań Inżyniera, z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inżyniera, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie Terenu Budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w Kontrakcie.

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

### **2.3. Inspekcja wytwórni wyrobów budowlanych**

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

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

Inżynier będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta wyrobów budowlanych w czasie przeprowadzania inspekcji,

Inżynier będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja wyrobów budowlanych przeznaczonych do realizacji Kontraktu.

Jeżeli produkcja odbywa się w miejscu nie należącym do Wykonawcy, Wykonawca uzyska dla Inżyniera zezwolenie dla przeprowadzenia inspekcji i badań w tych miejscach

### **2.4. Wyroby budowlane nie odpowiadające wymaganiom**

Wyroby budowlane (materiały) nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy i złożone w miejscu uzyskanym staraniem Wykonawcy. Jeśli Inżynier zezwoli Wykonawcy na użycie tych wyrobów budowlanych do innych robót, dla których zostały zakupione, to koszt tych wyrobów budowlanych zostanie odpowiednio przewartościowany (skorygowany) przez Inżyniera. W każdym takim przypadku należy spełnić wymagania ustawy z dnia 27.04.2001 r. o odpadach (tekst jednolity DZ.U. nr 39 poz.251 z 2007 r.)

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane wyroby budowlane, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem, usunięciem i niezapłaceniem.

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

Wykonawca, zapewni, aby tymczasowo składowane wyroby budowlane (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 i zaakceptowanych przez Inżyniera.

Wyroby budowlane (materiały) uzyskane z rozbiórki stanowią własność Wykonawcy

z wyjątkiem niżej zapisanych bez uszkodzeń: kostka betonowa, krawężniki kamienne, słupki do znaków drogowych, tarcze znaków, słupki prowadzące, destrukta z frezowania, oraz z wyjątkiem przewidzianych do ponownego wbudowania.

Wyżej zapisane wyroby budowlane bez uszkodzeń stanowią własność Zamawiającego i winny być Jemu dostarczone za protokołem w obecności Inżyniera.

Uznaje się, że wszystkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

### **2.6. Wariantowe stosowanie wyrobów budowlanych**

Jeśli dokumentacja projektowa lub WWiORB przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju wyrobu budowlanego (materiału) w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze co najmniej 2 tygodnie przed użyciem tego wyrobu budowlanego, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to potrzebne z uwagi na wykonanie badań wymaganych przez Inżyniera. Wybrany i zaakceptowany rodzaj wyrobu budowlanego nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera.

## **3. Sprzęt**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót. Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w 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, WWiORB 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 WWiORB przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera, nie może być później zmieniany bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót.

#### **4. Transport**

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

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

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

Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być użyte przez Wykonawcę po dopuszczeniu przez Inżyniera ale wyłącznie poza drogami publicznymi i pod warunkiem przywrócenia do stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy. Wykonawca pokryje wszystkie inne koszty używania przez siebie pojazdów o nacisku na oś większym od dopuszczalnego.

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

#### **5. Wykonanie robót**

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z Kontraktem (warunkami umowy), oraz za jakość zastosowanych wyrobów budowlanych i wykonywanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST, PZJ, projektu organizacji Robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inżyniera.

Projekt organizacji robót winien zawierać harmonogram robót. Projekt i harmonogram wymaga zatwierdzenia przez Zamawiającego.

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

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu Robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inżynier, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia Robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

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

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

#### **6. Kontrola jakości robót**

##### **6.1. Program zapewnienia jakości (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, WWiORB 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,

sposób zapewnienia 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 wyrobów budowlanych, 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 wyrobów budowlanych, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów Robót,

sposób postępowania z wyrobami budowlanymi i Robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

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

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót i jakości wyrobów budowlanych.

Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań wyrobów budowlanych 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 wyrobów budowlanych oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i WWiORB.

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w WWiORB, 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 wyrobów budowlanych i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych wyrobów budowlanych.

Wykonawca ma obowiązek przedkładania Inżynierowi sporządzonych przez siebie recept do zatwierdzenia. Recepty powinny być dostarczane wraz z próbkami wyrobów budowlanych w ilościach wystarczających do wykonania niezbędnych badań kontrolnych przez laboratorium Zamawiającego.

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

## **6.3. Pobieranie próbek**

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

Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

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

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

## **6.4. Badania i pomiary**

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

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

Wyniki pomiarów geodezyjnych będą przekazywane w formie szkiców uzupełnionych współrzędnymi x, y, z w wersji cyfrowej oraz wydruku.

#### **6.5. Raporty z badań**

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

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

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

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

Inżynier, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli Robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność wyrobów budowlanych, materiałów i Robót z wymaganiami WWiORB na podstawie:

przedłożonych certyfikatów, aprobat technicznych i deklaracji zgodności,

wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę,

wyników badań laboratorium Zamawiającego.

Inżynier ma obowiązek pobierać próbki wyrobów budowlanych i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt jeżeli są one zapisane w umowie z Zamawiającym. Zamawiający może wykonywać badania i pomiary wyrobów budowlanych lub zlecić ich wykonanie niezależnemu laboratorium. Odbiór poszczególnych asortymentów robót odbywać się będzie na podstawie wyników badań wykonanych przez laboratorium reprezentujące Inżyniera.

Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na badaniach Zamawiającego lub własnych przy ocenie zgodności wyrobów budowlanych i Robót z Dokumentacją Projektową i WWiORB. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

#### **6.7 . Certyfikaty i deklaracje**

Inżynier może dopuścić do użycia:

1.) Wyroby posiadające znak CE - bez ograniczeń;

2.) Wyroby, które nie posiadają znaku CE, pod warunkiem, gdy:

a) wyrób został wyprodukowany na terytorium Polski

w zgodzie z istniejącą polską normą a producent załączył deklarację zgodności z tą normą

w przypadku braku Polskiej Normy lub istotnej różnicy od jej zapisów, to w zgodzie z uzyskaną aprobatą techniczną, a producent załączył deklarację zgodności z tą aprobatą

posiada znak budowlany świadczący o zgodności z Polską Normą wyrobu albo aprobatą techniczną, a producent załączył odpowiednią informację o wyrobie

wyrób został wyprodukowany poza terytorium Polski, ale udzielono mu aprobaty technicznej, a producent załączył do wyrobu deklarację zgodności z tą aprobatą

jest to wyrób umieszczony w odpowiednim wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej

3) Jednostkowego, w danym obiekcie budowlanym wyrobu wytworzonego według indywidualnej dokumentacji technicznej, dla którego producent wydał specjalne oświadczenie o zgodności wyrobu z tą dokumentacją oraz przepisami.

Wyrób budowlany, który posiada oznakowanie CE lub znak budowlany, albo posiada deklaracje zgodności, nie może być modyfikowany bez utraty ważności dokumentów dopuszczających do wbudowania. W przypadku zastosowania modyfikacji należy uzyskać aprobatę techniczną dla takiego wyrobu.

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

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

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

#### **6.8. Dokumenty budowy**

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

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

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 Inżyniera programu zapewnienia jakości i harmonogramów Robót,

terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów Robót,

przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w Robotach,

uwagi i polecenia Inżyniera/Inspektora nadzoru ,

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 wyrobów budowlanych, 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.

Dopuszcza się, za zgodą Inżyniera, możliwość przeniesienia zapisów, które ze względu na dużą objętość nie mogą znaleźć miejsca w dzienniku budowy do innych dokumentów budowy (dot. np. wyników badań laboratoryjnych, danych dotyczących jakości materiału, zgodności warunków geotechnicznych itd.).

## **(2) Książka Obmiarów**

Książka Obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów Robót. Obmiary wykonanych Robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w Przedmiarze Robót i wpisuje do Książki Obmiarów .

## **(3) Dokumenty laboratoryjne**

Dzienniki laboratoryjne, informacje o oznakowanych wyrobach budowlanych, orzeczenia o jakości wyrobów budowlanych, 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. Kopie tych dokumentów z potwierdzeniem ich zgodności z oryginałem Wykonawca przekazuje Inżynierowi niezwłocznie po ich sporządzeniu lub otrzymaniu.

## **(4) Pozostałe dokumenty budowy**

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

pozwolenie na realizację zadania budowlanego,

protokoły przekazania Terenu Budowy,

umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,

protokoły odbioru Robót,

protokoły z narad i ustaleń,

korespondencję na budowie.

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

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

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

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

## **7. Obmiar robót**

**7.1.** Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych robót, w jednostkach ustalonych w poszczególnych Specyfikacjach Technicznych.

### **7.2. Zasady określenia ilości robót**

a) Wszystkie pomiary długości, służące do obliczeń pola powierzchni wykonanych robót, będą wykonywane w poziomie, jeżeli Specyfikacje Techniczne właściwe dla danych robót nie stanowią inaczej.

b) Obmiar kubaturowych konstrukcji budowlany oraz konstrukcji inżynierskich nastąpi na podstawie dokumentacji projektowej.

### **7.3. Podstawowe zasady i czas przeprowadzenia obmiaru.**

a) Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia powinny być wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

b) Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości powinny być uzupełnione odpowiednimi szkicami, umieszczonymi na karcie dziennika budowy. W razie braku miejsca, szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do dziennika budowy.

c) W przypadku robót nadających się do obmiaru, niezależnie od ich postępu (o każdym czasie), obmiaru dokonuje się:

- w przypadku miesięcznego fakturowania,
- w przypadku zakończenia danego rodzaju (asortymentu) robót,
- w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach,
- w przypadku zmiany Wykonawcy robót.

d) Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania

e) Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

## **8. Odbiór robót**

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

odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu,

odbiorowi częściowemu,

odbiorowi ostatecznemu,

odbiorowi pogwarancyjnemu.

### **8.1. 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, STWiORB i uprzednimi ustaleniami.

Inżynier może zażądać odkrycia robót zakrytych, jeśli nie zostały zgłoszone do odbioru lub odmówić płatności za te roboty.

### **8.2. 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/Inspektor nadzoru.

### **8.3. Odbiór ostateczny 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 bezwzględnym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera/ Inspektora nadzoru .

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/ Inspektora nadzoru 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 STWiORB.

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 STWiORB 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.

### **8.3.1. 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:

Dokumentację Projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji Kontraktu (oryginały + 1 kopia).

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (podstawowe z Kontraktu i ew. uzupełniające lub zamiennie).

Recepty i ustalenia technologiczne (oryginały).

Dzienniki Budowy i Rejestry Obmiarów (oryginały + 1 kopia).

Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z STWiORB i ew. PZJ (oryginały + 1 kopia).

Informacje o znakach CE i budowlanym wbudowanych wyrobów dołączone do opakowań i dokumentów handlowych oraz deklaracje zgodności wszystkich wbudowanych wyrobów z zapisami Wykonawcy o miejscu ich wbudowania.

Opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z STWiORB i PZJ (oryginały).

Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń (oryginały + 1 kopia).

Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą Robót i sieci uzbrojenia terenu (oryginały + 1 kopia).

Kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej (2 egzemplarze).

Wykonawca ma obowiązek dokumentację powykonawczą przygotować także w wersji elektronicznej i przekazać ją Zamawiającemu.

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.

### **8.4. 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”.

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

## **9. Podstawa płatności**

### **9.1. Ustalenia ogólne**

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa skalkulowana przez Wykonawcę za wykonanie całości robót.

Kwota ryczałtowa robót będzie obejmować:

- robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Dopuszcza się płatności częściowe na podstawie zaakceptowanego przez Zamawiającego harmonogramu rzeczowo – finansowego.



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

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych zawartych w SST obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentacji.

## 9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu, opłaty/dzierżawy terenu,

przygotowanie terenu,

konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu, tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,

utrzymanie płynności ruchu publicznego.

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,

doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

## 10. Przepisy związane

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89 z 25.08.1994r, poz. 414 z późniejszymi zmianami).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia. (Dz. U. Nr 108 z 17.07.2002r., poz.953).

Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z 30.12.1994r w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U Nr 8 z 1994r., poz. 38).

Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z 21.02.1995r w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (Dz. U Nr 25, poz. 133 z dnia 13 marca 1995r).

Ustawa z dnia 17 maja 1989 roku - Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. Nr 30 z 1989r., poz. 163 z późniejszymi zmianami)

Ustawa z dnia 27.04.2001 r. o odpadach (tekst jednolity DZ.U. nr 39 poz.251 z 2007 r.)

Ustawa z dnia 27.04.2001 r. Prawo ochrony środowiska - tekst jednolity DZ.U. nr 129 poz.902 z 2006 r. z późniejszymi zmianami).

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 05.08.1998r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz. U. Nr 107 z 20.08 .1998r. poz.679 z późniejszymi zmianami).

Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. nr 92 poz. 881).

Ustawa z dnia 29 stycznia 2004r. Prawo zamówień publicznych (tekst jednolity Dz.U.nr.164 poz.1163 z późniejszymi zmianami)

Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 w sprawie znaków i sygnałów drogowych – Dz. U. Nr 170 z dnia 12 października 2002 r., poz. 1393.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach poz. 2181 Dziennik Ustaw z dnia 23 grudnia 2003r. Nr 220.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.09.2003r w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem – Dz. U. Nr 177 – poz. 1729.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2003 r Nr 120 poz.1126)

Ustawa z dnia 20 czerwca 1997r. prawo o ruchu drogowym (Dz. U. z 2005r. Nr 108, poz.908, tekst jednolity).

## D-01.01.01. - ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące odtworzenia (wyznaczenia) lokalizacji i punktów wysokościowych trasy dróg, placów, obiektów w związku z inwestycją pn. **PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ 114906D W RĘDZINACH WRAZ Z BUDOWĄ INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ**

#### 1.2. Określenia podstawowe

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

Świadek punktu granicznego - słupek z betonu C20/25 zbrojony 4 prętami  $\varnothing 10$  pomalowanymi na żółto z wytłoczonym napisem PAS DROGOWY koloru czarnego o wymiarach 12x12x100 cm (w tym 50 cm w gruncie).

Geodezyjne słupki graniczne (betonowe) stabilizowane w punktach granicznych pasa drogowego.

Określenia podane w niniejszej WWiORB są zgodne z obowiązującymi normami oraz Dokumentacją Projektową.

#### 1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, WWiORB i poleceniami Inżyniera/ Inspektora nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 2. Wyroby budowlane i materiały

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych i materiałów

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów i materiałów podano w WWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 2.2. Wyroby budowlane i materiały do wykonania robót

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździami o długości około 0,5 m, a dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy 5 mm i długości od 0,04 do 0,05 m.

Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy, powinny mieć średnicę od 0,15 do 0,20 m i długość od 1,5 do 1,7 m.

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

#### 2.3. Wymagania

Wyroby muszą być wolne od spękań, wykruszeń i ubytków oraz mieć gładkie powierzchnie bez śladów po pęcherzach powietrznych.

Tolerancja wymiarów elementów betonowych  $\pm 1$  mm. Beton winien mieć nasiąkliwość poniżej 5% oraz mrozoodporność i wodoszczelność zgodną z PN-88/B-06250.

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB D-00.00.00

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Roboty związane ze stabilizacją i oznaczeniem głównych elementów trasy oraz roboczych punktów wysokościowych będą wykonane ręcznie. Roboty pomiarowe związane z wytyczeniem oraz określeniem wysokościowym powyższych elementów trasy wykonywane będą specjalistycznym sprzętem geodezyjnym, przeznaczonym do tego typu robót (sprzęt GPS, teodolity lub tachimetry, niwelatory, dalmierze, tyczki, łaty, taśmy stalowe, szpilki).

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

### 4. Transport

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB D-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### 4.2. Transport wyrobów budowlanych i materiałów

Sprzęt, wyroby budowlane i materiały do odtworzenia trasy można przewozić dowolnymi środkami transportu w pozycji poziomej zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzaniem.

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w WWiORB D-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### 5.2. Zasady wykonywania prac pomiarowych

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGIK (od 1 do 7).

Dane dotyczące osnowy geodezyjnej poziomej i wysokościowej oraz punktów granicznych należy pobrać z Powiatowego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej (zgodnie z obowiązującymi przepisami -

Ustawa Prawo Geodezyjne i Kartograficzne - tylko jednostka wykonawstwa geodezyjnego może zgłaszać roboty i pobierać materiały z PODGiK).

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć Inżynierowi do akceptacji kopię wymaganych uprawnień geodetów.

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. Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i reperów nabocznych.

Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w dokumentacji projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inżyniera, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inżyniera oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

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

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych, w tym przekazanych przez Inżyniera i ich oznaczeń w czasie trwania robót.

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

Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone staraniem i na koszt wykonawcy.

### **5.3. Wyznaczenie punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych**

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

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

Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej w terenie płaskim powinna wynosić 500 metrów.

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

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

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

### **5.4. Wyznaczenie osi trasy**

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową oraz inne dane geodezyjne m.in. pobrane z Powiatowego Urzędu Dokumentacji Geodezyjno -Kartograficznej, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej.

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 od 5 cm. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w dokumentacji projektowej.

Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć wyrobów budowlanych i materiałów wymienionych w pkt. 2.

Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonymi poza granicą robót.

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

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje:

wyznaczenie w czasie trwania robót ziemnych zarysu nasypów i wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy robót), wyznaczenie krawędzi jezdni.

Powyższe roboty powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego wykonania robót i w miejscach zaakceptowanych przez Inżyniera.

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

Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie nasypów i wykopów o kształcie zgodnym z dokumentacją projektową.

### **5.6. Wyznaczenie położenia obiektów inżynierskich**

Dla każdego z obiektów mostowych (przepustów) należy wyznaczyć jego położenie w terenie poprzez:

wytyczenie osi obiektu i punktów wysokościowych, zastabilizowanie ich w sposób trwały

wytyczenie punktów określających usytuowanie (kontur) obiektu, wlotów i wylotów

Położenie obiektu w planie należy określić z dokładnością określoną w punkcie 5.4.

### **5.7. Wznowienie punktów granicznych pasa drogowego**

Wznowienie granic jak i stabilizacja granic musi być wykonana przez geodetę uprawnionego. W ramach zamówienia należy wykonać:

wznowienie punktów granicznych pasa drogowego,

trwale zastabilizować punkty graniczne,

okazać granicę właścicielom nieruchomości przylegających do pasa drogowego,

wykonać operat techniczny zawierający:

- wykaz współrzędnych punktów granicznych pasa drogowego układach „1965” i „2000”,

szkice wyniesienia z wymiarowaniem,

mapę wstęgową z oznaczeniem rodzaju stabilizowanego punktu.

Podstawę prawną do wykonania powyższych czynności jest Ustawa z dn. 17.05.1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U. Nr 240).

Stabilizację punktów granicznych należy wykonać słupkami geodezyjnymi betonowymi (z krzyżem). W linii granicznej w odległości do 1 m należy przy słupku granicznym wkopać świadka punktu granicznego (określonego w p. 1.4.2). W przypadkach gdy nie jest możliwa trwała stabilizacja punktu słupkiem granicznym, należy zastąpić go innym elementem zamocowanym w podłożu (np. pręt stalowy, rurka). Taki punkt należy opisać oraz sporządzić szkic topograficzny określający jego położenie.

Przed rozpoczęciem robót na drodze, Wykonawca musi odtworzyć pas drogowy i zastabilizować do kołkami drewnianymi (opisanymi w p. 2.2), do czasu zakończenia robót. Po zrealizowaniu robót drogowych, na etapie wykonywania inwentaryzacji geodezyjnej Wykonawca musi dokonać trwałej stabilizacji punktów granicznych pasa. Do tego celu należy użyć znaków wyżej opisanych.

### **5.8. Operat do stabilizacji granicy pasa drogowego**

Operat musi być wykonany przez geodetę uprawnionego.

#### **5.8.1. Opis**

opis powinien zawierać:

tytuł, nazwę i nr drogi, datę wykonania, kto wykonał, opis obiektu, problemy.

#### **5.8.2. Załączniki (część mapowa)**

wykaz współrzędnych zastabilizowanych punktów granicznych,

mapy wstępowe z wrysowaną granicą i zaznaczonymi rodzajami znaków zastabilizowanych w punktach granicznych wraz z topograficznym usytuowaniem świadków,

protokoły z okazania punktów granicznych właścicielom nieruchomości przyległych do pasa drogowego z załączonymi granicami (szkice).

## **6. Kontrola jakości robót**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtwarzaniem (wyznaczeniem) trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić wg ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

### **6.2. Sprawdzanie robót pomiarowych**

Sprawdzanie robót pomiarowych należy przeprowadzić wg następujących zasad:

oś drogi należy sprawdzić na wszystkich załamaniach pionowych i krzywiznach w poziomie oraz co najmniej co 200 m na prostych,

robocze punkty wysokościowe należy sprawdzić niwelatorem na całej długości budowanego odcinka,

wyznaczenie nasypów i wykopów należy sprawdzić taśmą i szablonem z poziomą co najmniej w 5 miejscach na każdym kilometrze oraz w miejscach budzących wątpliwości.

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiarową jest 1 km

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w WWiORB D-00.00.00. "Wymagania ogólne". Odbiór robót związanych z wyznaczeniem trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi.

## 9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

## 10. Przepisy związane

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

Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, GUGiK-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. Ustawa z dn. 17.05.1989r Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. Nr 240) PN-88/B-06250 Beton zwykły

# D- 02.01.01.- WYKONANIE NASYPÓW

## 1. Wstęp

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy wykonaniu nasypów w związku z z inwestycją pn. **PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ 114906D W RĘDZINACH WRAZ Z BUDOWĄ INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ**

1.1.1. Zakres stosowania WWiORB

Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są stosowane jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w pkt.1.1. WWiORB .

1.1.2. Zakres Robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nasypów pod projektowane drogi objęte opracowaniem zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Zakres rzeczowy obejmuje:

- wykonanie nasypów z gruntu pozyskanego z wykopów,
- wykonanie nasypów z gruntu pozyskanego z dokopu,
- płytka wymiana gruntu (zasypki),

Lokalizacja oraz wysokość nasypów zgodna z niweletą.

1.2. Określenia podstawowe

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

1.2.2. Dokop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem prowadzonych Robót drogowych.

1.2.3. Ukop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone w obrębie pasa prowadzonych Robót drogowych.

1.2.4. Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca zagęszczenie gruntu, określona według wzoru:

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

gdzie:

$\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu w nasypie, ( $\text{Mg/m}^3$ ), wg BN-8931-12:1977

$\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481:1998, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badana zgodnie z normą BN-8931-12:1977 ( $\text{Mg/m}^3$ ).

1.2.5. Wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona według wzoru:

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

gdzie:

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

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

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

$$I_0 = E_2/E_1$$

gdzie:

$I_0$  - wskaźnik odkształcenia gruntu

$E_1$  - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205,

$E_2$  - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205

Pozostałe określenia podane w niniejszej WWiORB są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i Warunkami Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, WWiORB i poleceniami Inspektora nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 2. Materiały

### 2.1. Wymagania ogólne dla materiałów i wyrobów budowlanych do budowy nasypów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów i wyrobów budowlanych podano w WWiORB D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Do wykonania nasypów należy stosować wyłącznie grunty które spełniają wymagania WWiORB i są zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

Akceptacja powinna następować na bieżąco, w czasie trwania Robót ziemnych, na podstawie przedkładanych przez Wykonawcę wyników badań laboratoryjnych określonych w niniejszej WWiORB.

### 2.2. Materiały do budowy nasypów i zasypek

Jeżeli niemożliwe jest uzyskanie wymaganego zagęszczenia Wykonawca dokona doziarnienia gruntów niespoistych żwirem, pospółką lub piaskiem gruboziarnistym. Grunty, materiały i wyroby budowlane dopuszczone do budowy nasypów powinny spełniać wymagania określone w PN-S-02205 :1998 .

Grunty, materiały i wyroby budowlane do budowy nasypów podaje tablica 1.

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

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniami	Treść zastrzeżenia
Na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania	1. Rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste, zwietrzelinowe, rumosze i potoczaki 2. Żwiry i pospółki, również gliniaste 3. Piaski grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane 4. Piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (morenowe) o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 15$ 5. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne ze starych zwalów (powyżej 5 lat) 6. Łupki przywęglowe przepalane 7. Wysiewki kamienne o zawartości frakcji iłowej poniżej 2%	1. Rozdrobnione grunty skaliste miękkie	- gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym
		2. Zwietrzeliny i rumosze gliniaste	- gdy będą wbudowane w miejsca suche
		3. Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły	- lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych
		4. Piaski próchniczne, z wyjątkiem pylastych piasków próchnicznych	- do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem
		5. Gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste oraz inne o $w_L < 35\%$	- w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych
		6. Gliny piaszczyste zwięzłe, gliny zwięzłe i gliny pylaste zwięzłe oraz inne grunty o granicy płynności $w_L$ od 35 do 60%	- do nasypów nie wyższych niż 3 m: zabezpieczonych przed zawilgoceniem lub po ulepszeniu spoiwami
		7. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji iłowej ponad 2%	- gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarności biernej gruntu podłoża
		8. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat)	- o ograniczonej podatności na rozpad - łączne straty masy do 5%
		9. Łupki przywęglowe nieprzepalane	- gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym
		10. Popioły lotne i mieszaniny popiołowo-żużlowe	- gdy zalegają w miejscach suchych lub są izolowane od wody

Na górnej warstwie nasypów w strefie przemarzania	1. Żwiry i pospółki	1. Żwiry i pospółki gliniaste	- pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły itp
	2. Piaski grubo i średnio-ziarniste	2. Piaski pylaste i gliniaste	
	3. Łożypki przywęglowe przepalone zawierające mniej niż 15% ziarn mniejszych od 0,075 mm	3. Pyły piaszczyste i pyły	
	4. Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub żwirom	4. Gliny o granicy płynności mniejszej niż 35%	- drobnoziarniste i nierozpadowe: straty masy do 1%
		5. Mieszaniny popiołowo-żużlowe z węgla kamiennego	
		6. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji iłowej >2%	
W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania	Grunty niewysadzinowe	7. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne	- o wskaźniku nośności w <sub>noś</sub> ≥10
		8. Piaski drobnoziarniste	- gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)

Jeżeli nie można będzie uzyskać wymaganej nośności, to należy w budowywaną warstwę związać spoiwem na miejscu. Metodę proponuje Wykonawca a Inżynier ją zatwierdzi.

2.3. Grunt z dokopu - spełniający wymagania PN-S-02205:1998.

Na warstwy nasypu 0,5 m poniżej powierzchni robót ziemnych (dolne) należy stosować grunt o poniższych cechach:

- wskaźnik różnoziarnistości co najmniej 3,
- można o mniejszym wskaźniku, jeżeli próby na poletku doświadczalnym wykażą możliwość uzyskania wymaganego zagęszczenia i potwierdzą to wyniki badań wykonanych warstw:
- gęstość objętościowa szkieletu >1,6 g/cm<sup>3</sup>,
- największa średnica ziarn gruntu 200 mm,
- zawartość części organicznych <2%.

Na górną warstwę o grubości 0,5 m należy stosować grunty:

- niespoiste,
- niewysadzinowe,
- o wskaźniku różnoziarnistości co najmniej 5,
- o współczynniku filtracji  $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$  m/s,
- o zawartości cząstek <0,075 mm < 15%,
- o zawartości cząstek <0,02 mm < 3%,
- o kapilarności biernej  $H_{kb} < 1,0$  m,
- o wskaźniku piaskowym WP > 35,
- o największej średnicy ziarn do 200 mm,
- piaski drobnoziarniste o wskaźniku nośności  $w_{noś} \geq 10\%$ .

2.4. Źródła pozyskiwania materiałów i wyrobów budowlanych

Wykonawca powinien zaproponować źródła dostaw materiałów oraz wyrobów budowlanych i przedstawić wyniki badań jakości w ramach PZJ oraz uzyskać na w/w dostawy akceptację Inżyniera.

Poszczególne asortymenty materiałów/wyrobów budowlanych na nasypy powinny pochodzić z jednego źródła, dla każdego oddzielnego miejsca w budowania.

2.5. Cement

Należy stosować cement portlandzki klasy 32,5 wg PN-EN 197-1:

wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach- nie mniej niż 16 MPa,

wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach <32,5 MPa,

początek wiązania- najwcześniej po upływie 60 minut,

stałość objętości nie więcej niż 10 mm.

Badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-EN 196-1 oraz PN-EN 196-3. Przechowywanie cementu powinno odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08. W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, można go stosować za zgodą Inżyniera tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót.

2.6. Wapno

Do stabilizacji wapnem oraz do osuszania gruntu przewilgoconego należy stosować wapno suchogaszone (hydratyzowane) Ca(OH)<sub>2</sub> albo wapno palone niegaszone wg PN-B-30020. Przydatność wapna

należy oceniać na podstawie informacji producenta dołączonej do oznakowania CE lub znaku budowlanego, a w przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania szczegółowe wg PN-B-30020.

Wapno palone niegaszone i suchogaszone (hydratyzowane) powinno być przechowywane w warunkach zabezpieczających przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

#### 3.2. Sprzęt do robót ziemnych

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

- odspajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki, ładowarki, wiertarki mechaniczne itp.),
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, urządzenia do hydromechanizacji itp.),
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, taśmociągi itp.),
- sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.),
- sprzętu do mieszania piasku z materiałem doziarniającym.

Wykonawca przystępujący do wykonania warstw nasypu z gruntu stabilizowanego cementem, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

a) w przypadku wytwarzania mieszanek kruszywowo-spoiwowych w mieszarkach:

- mieszarek stacjonarnych,
- układarek lub równiarek do rozkładania mieszanki,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania,
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych,

b) w przypadku wytwarzania mieszanek gruntowo-spoiwowych na miejscu:

- mieszarek jedno lub wielowirnikowych do wymieszania gruntu ze spoiwami,
- spycharek, równiarek lub sprzętu rolniczego (pługi, brony, kultywatory) do spulchniania gruntu,
- ciężkich szablonów do wyprofilowania warstwy,
- rozsypywarek wyposażonych w osłony przeciwpylne i szczeliny o regulowanej szerokości do rozsypywania spoiw,
- przewoźnych zbiorników na wodę, wyposażonych w urządzenia do równomiernego i kontrolowanego dozowania wody,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania,
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych.

#### 3.3. Dobór sprzętu zagęszczającego

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

Tablica 2. Orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego

Rodzaje urządzeń zagęszczających	Rodzaje gruntu				Uwagi o przydatności maszyn
	niespoiste: piaski, żwiry, pospółki		spoiste: pyły, gliny, ility		
	grubość warstwy [ m ]	liczba przejść	grubość warstwy [ m ]	liczba przejść	
Walce statyczne gładkie *	0,1 do 0,2	4 do 8	0,1 do 0,2	4 do 8	1)
Walce statyczne okołkowane *	-	-	0,2 do 0,3	8 do 12	2)
Walce statyczne ogumione *	0,2 do 0,5	6 do 8	0,2 do 0,4	6 do 10	3)



Walce wibracyjne gładkie **	0,4 do 0,7	4 do 8	0,2 do 0,4	3 do 4	4)
Walce wibracyjne okołkowane **	0,3 do 0,6	3 do 6	0,2 do 0,4	6 do 10	5)
Zagęszczarki wibracyjne **	0,3 do 0,5	4 do 8	-	-	6)
Ubijaki szybkuuderzające	0,2 do 0,4	2 do 4	0,1 do 0,3	3 do 5	6)
Ubijaki o masie od 1 do 10 Mg zrzucone z wysokości od 5 do 10 m	2,0 do 8,0	4 do 10 uderzeń w punkt	1,0 do 4,0	3 do 6 uderzeń w punkt	

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

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

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

Uwagi:

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

Użyty przez Wykonawcę do wykonania nasypów sprzęt mechaniczny musi zostać zaakceptowany przez Inspektora nadzoru.

#### 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Grunt na nasypy z dokopu transportowany będzie dowolnymi środkami transportu samowładowczymi (samochody, ciągniki z przyczepami).

Transport cementu musi odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Przewiduje się transport cementu w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich.

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

#### 5. Wykonanie robót

##### 5.1. Ogólne zasady wykonania robot

Ogólne zasady wykonania robót podano w WWiORB D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Przed przystąpieniem do wykonywania nasypu należy w obrębie jego podstawy zakończyć roboty przygotowawcze, określone w Dokumentacji Projektowej. Wykonawca przy użyciu widocznych palików wyznaczy zarysy skarp nasypów. Przed przystąpieniem do wykonywania nasypów Wykonawca dokona obmiaru terenu po zdjętej warstwie humusu.

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 SSTWIORB.

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

- grunt przewieziony w miejsce wbudowania musi być bezzwłocznie wbudowany w nasyp;
- 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% ±1% i szerokości 1,0m;
- nasypy należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości,
- grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczenia. Przystąpienie do układania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej,
- grunty o różnych właściwościach należy układać w oddzielnych warstwach o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu,
- górne warstwy nasypów o grubości co najmniej 0,50 m należy wykonać z gruntów niewysadzinowych, o wskaźniku wodoprzepuszczalności „k” nie mniejszym niż 5,2 m/dobę i wskaźniku różnoziarnistości  $U \geq 5$

(poniżej 50 cm w nasypie wskaźnik różnoziarnistości może mieć wartość  $U \geq 3$ ). Wskaźnika wodoprzepuszczalności należy obliczyć wg ISO/TS 17892-11.

- styk dwóch przyległych części nasypu, zbudowany z różnorodnych gruntów (styk nasypu starego z nowym) wykonywać ze stopniami o wysokości od 0,5 do 1,0 m i szerokości do 1,0 m ze spadkiem górnej powierzchni około 4% +/- 1% w kierunku zgodnym z pochyleniem skarpy,

- dla górnej warstwy nasypu należy wykonać badanie wskaźnika nośności gruntów CBR ( $w_{noś} \geq 10\%$ ).

## 5.2. Zakres wykonywanych robót

### 5.2.1. Warunki ogólne

Wykonywanie nasypów może nastąpić po wykonaniu robót przygotowawczych po wyrażeniu zgody przez Inżyniera.

### 5.2.2. Zagęszczenie i nośność gruntu w podłożu nasypu

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

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

Tablica 3. Wymagania dla wskaźnika zagęszczenia lub wskaźnika odkształcenia i nośności poszczególnych warstw nasypów

Badana warstwa nasypu	$I_s$	$I_o$	$E_2$	$E_{vd}$
<i>konstrukcje nawierzchni typu KR3 ÷ KR6</i>				
powierzchnia górnej warstwy nasypu (pod warstwą mrozochronną)	$\geq 1,00$	$\leq 2,20$	$\geq 100$ MPa	nie bada się
górna warstwa nasypu na głębokości - 0,20 m od spodu warstwy mrozochronnej	$\geq 1,00$	$\leq 2,20$	$\geq 80$ MPa	nie bada się
warstwy nasypu oraz podstawa nasypu na głębokości poniżej - 0,20 m do -1,20 m od spodu w-wy mrozochronnej	$\geq 1,00$	$\leq 2,20$	$\geq 30$ <sup>1)</sup> / $60$ <sup>2)</sup> MPa	$\geq 20$ <sup>1)</sup> / $30$ <sup>2)</sup> MPa <sup>3)</sup>
warstwy nasypu na głębokości poniżej - 1,20 m od spodu w-wy mrozochronnej	$\geq 0,97$	$\leq 2,50$	$\geq 30$ <sup>1)</sup> / $40$ <sup>2)</sup> MPa	$\geq 20$ <sup>1)</sup> / $23$ <sup>2)</sup> MPa
podstawa nasypu na głębokości poniżej - 1,20 m od spodu w-wy mrozochronnej	$\geq 0,95$	$\leq 2,50$	$\geq 30$ <sup>1)</sup> / $40$ <sup>2)</sup> MPa	nie bada się
<i>konstrukcje nawierzchni typu KR1 ÷ KR2</i>				
powierzchnia górnej warstwy nasypu (na spodzie warstwy ulepszanego podłoża)	$\geq 1,00$	$\leq 2,20$	$\geq 100$ MPa	nie bada się
górna warstwa nasypu na głębokości - 0,20 m od spodu warstwy ulepszanego podłoża	$\geq 0,97$	$\leq 2,50$	$\geq 80$ MPa	nie bada się
warstwy nasypu oraz podstawa nasypu na głębokości poniżej - 0,20 m do -1,20 m od spodu w-wy ulepszanego podłoża	$\geq 0,97$	$\leq 2,50$	$\geq 30$ <sup>1)</sup> / $45$ <sup>2)</sup> MPa	$\geq 20$ <sup>1)</sup> / $25$ <sup>2)</sup> MPa <sup>3)</sup>
warstwy nasypu na głębokości poniżej -	$\geq 0,95$	$\leq 2,50$	$\geq 30$ <sup>1)</sup> / $40$ <sup>2)</sup> MPa	$\geq 20$ <sup>1)</sup> / $23$ <sup>2)</sup> MPa

1,20 m od spodu w-wy ulepszonego podłoża				
podstawa nasypu na głębokości poniżej - 1,20 m od spodu w-wy ulepszonego podłoża	$\geq 0,92$	$\leq 2,50$	$\geq 30$ <sup>1)</sup> / $40$ <sup>2)</sup> MPa	nie bada się
<i>Inne</i>				
nasyp pod zatokami autobusowymi (KR3)	$\geq 1,00$	$\leq 2,20$	$\geq 100$ MPa	nie bada się
nasyp pod zatokami autobusowymi (KR2)	$\geq 1,00$	$\leq 2,20$	$\geq 100$ MPa	nie bada się
nasyp jako wypełnienie poboczy i pod chodnikami	$\geq 1,00$	$\leq 2,20$	nie sprawdza się	nie sprawdza się
nasyp pod zjazdami i miejscami postojowymi dla sam. osobowych	$\geq 1,00$	$\leq 2,20$	nie sprawdza się	nie sprawdza się
podstawa nasypu przed wykonaniem materaca geosyntetycznego w podstawie – na gruncie rodzimym lub warstwie odcinającej	nie sprawdza się	nie sprawdza się	nie sprawdza się	nie sprawdza się
wał ziemny	$\geq 0,97$	$\leq 2,50$	nie sprawdza się	nie sprawdza się

W przypadku gdy zagęszczenie podłoża nasypu nie spełnia powyższych wymagań należy usunąć grunt do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu. Następnie odkryte podłoże nasypu należy dogęścić do wymaganych wartości  $I_s$  i ponownie zasypać warstwami, po kolei zagęszczonymi zgodnie z tabelą.

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

Z zagęszczania gruntu na skarpach można zrezygnować pod warunkiem układania warstw nasypu z poszerzeniem, o co najmniej 0,50 m, a następnie zebrania tego nadkładu.

Wskaźnik zagęszczenia  $I_s$ , będzie wyznaczany wg BN-77/8931-12 za pomocą objętościomierza piaskowego. 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.

Wskaźnik odkształcenia  $I_o$  powinien spełniać poniższe warunki:

- a) dla żwirów, pospółek i piasków  
 $I_o \leq 2,2$  przy wymaganej wartości  $I_s \geq 1,00$   
 $I_o < 2,5$  przy wymaganej wartości  $I_s < 1,00$
- b) dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin, glin pylastych, iłów)  
 $I_o \leq 2,0$
- c) dla gruntów różnoziarnistych (żwirów gliniastych, pospółek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych zwięzłych)  
 $I_o \leq 3,0$
- d) dla narzutów kamiennych, rumoszy  
 $I_o \leq 4,0$
- e) gruntów ulepszonych spoiwami  
 $I_o \leq 2,2$

Wtórny moduł odkształcenia w strefie podłoża nasypu w zależności od charakterystyki ruchu wynosi:

dla chodników  $>45$  MPa

dla jezdni i parkingów E2  $>60$  MPa

Jeżeli nie można będzie uzyskać w/w wartości wskaźnika zagęszczenia i wtórnego modułu odkształcenia to należy podłoże stabilizować spoiwem na miejscu. Metodę zaproponuje Wykonawca a Inżynier ją zatwierdzi.

### 5.2.2. Wilgotność zagęszczanego gruntu

Wilgotność technologiczna gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być dostosowana do metody zagęszczania i rodzaju stosowanego sprzętu. Decydującym kryterium jest możliwość zagęszczenia gruntu potrzebnego do uzyskania wymaganego poziomu nośności. W przypadku zagęszczania walcami statycznymi wilgotność powinna być zbliżona do optymalnej, oznaczonej wg próby normalnej metodą I wg PN-B-04481.

Odchylenia od wilgotności optymalnej nie powinny przekraczać następujących wartości:

- w gruntach niespoistych  $\pm 2\%$ ,

W przypadku użycia sprzętu wibracyjnego zalecana jest wilgotność mniejsza od optymalnej, ustalona na odcinku próbnym. Jeżeli wilgotność gruntu przeznaczonego do zagęszczania jest większa od wilgotności optymalnej o wartość większą od podanych odchyień, to grunt należy osuszyć w sposób naturalny lub przez zastosowanie dodatku spoiw. Gdy wilgotność gruntu jest mniejsza, to zaleca się jej zwiększenie przez spryskiwanie wodą. Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzić laboratoryjnie.

Po wykonaniu robót podłoże powinno być utrzymane w dobrym stanie.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia podłoża przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Nadzór Inwestorski. Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to Wykonawca zobowiązany jest do wymiany gruntu na głębokość min. 0,5 m.

### 5.2.3. Wykonanie nasypów

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

- styk dwóch przyległych części nasypu, wykonanych z różnorodnych gruntów wykonać przy pomocy stopni wg punktu 2.4.6 PN-S-02205,
- górną warstwę nasypu o grubości co najmniej 0,50 m wykonać z materiału/wyrobu o własnościach określonych w punkcie 2.2,
- grunt przewieziony w miejsce wbudowania musi być bezzwłocznie wbudowany w nasyp, nasypy należy wykonać metodą warstwową,
- nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości,
- grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu użytego do zagęszczania,
- przystąpienie do układania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po odebraniu warstwy poprzedniej,
- grunty o różnych właściwościach należy układać w oddzielnych warstwach,
- grunty spoiste należy wbudowywać w dolne warstwy nasypów, a grunty niespoiste w górne,
- warstwy gruntu przepuszczalnego należy układać poziomo, a warstwy gruntu małoprzepuszczalnego ze spadkiem górnej powierzchni około 4 %,
- ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody
- grunty z wykopu wbudować w dolne warstwy nasypów.

#### 5.2.3.1 Wykonanie nasypów nad przepustami

Nasypy w obrębie przepustów należy wykonywać jednocześnie z obu stron przepustu z jednakowych, dobrze zagęszczonych poziomych warstw gruntu. Podczas wykonania nasypu w obrębie przekopu należy wykonać w jego skarpie stopnie o szerokości do 1,0 metra. Spadek górnej powierzchni stopni powinien wynosić  $4\% \pm 1\%$  w kierunku zgodnym z pochyleniem skarpy. Wycięcie stopni obowiązuje zawsze przy wykonywaniu styku dwóch przyległych części nasypu, wykonanych z gruntów o różnych właściwościach lub w różnym czasie.

#### 5.2.3.2. Poszerzenie nasypu

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

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

#### 5.2.3.3. Wykonywanie nasypów w okresie deszczów

Wykonywanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, zapisaną w p. 5.2.5).

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

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

W celu zabezpieczenia nasypu przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne jego warstwy oraz korona nasypu po zakończeniu robót ziemnych powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odwodnienia, według pkt. 5.3.2.

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

#### 5.2.3.4. Wykonywanie nasypów w okresie mrozów

W okresach mrozów nasypy zaleca się wykonywać jedynie z gruntów i materiałów przydatnych bez zastrzeżeń wg normy PN-S-02205 i wg EC 7.

Wykonawca w Projekcie Zapewnienia Jakości przedstawi do akceptacji Inżyniera Kontraktu sposób prowadzenia robót ziemnych w czasie opadów i przy temperaturze bliskiej 0°C.

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

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

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

#### 5.2.3.5. Wykonywanie nasypów z gruntu związanego cementem

Nasypy z gruntu związanego cementem (warstwy grubości 1m uzyskane z 3 warstw) wykonywać należy metodą mieszania na miejscu lub w mieszarkach stacjonarnych. Dobór metody i ilości cementu powinien wynikać z wyników badań uzyskanych na odcinku próbnym.

Nasypy z gruntu związanego cementem muszą odpowiadać wymaganiom zawartych w niniejszej WWiORB.

#### 5.2.3.6. Wycięcie stopni w zboczu

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

#### 5.2.4. Wymagana dokładność wykonania nasypów

Szerokość korony drogi nie powinna różnić się od szerokości projektowanej, więcej niż o 10 cm, a krawędź korony nie powinna mieć widocznych załamania. Pochylenie skarp nasypów nie może się różnić od projektowanych pochyłeń więcej niż o 10%. Powierzchnie skarp nie powinny mieć większych wklęśnięć niż 10 cm. Szerokość i głębokość rowów nie powinna różnić się od projektowanych, więcej niż o 5 cm. Spadek dna rowów powinien być zgodny z zaprojektowanym z dokładnością do 0.05%.

Tablica 3.1. Dokładność wykonania nasypów:

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

\*) Nierówności mierzone latą 3 m

### 5.2.5. Wykonanie zagęszczenia gruntów

#### a) Wilgotność zagęszczanego gruntu.

Wilgotność gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być zbliżona do optymalnej. Wilgotność optymalną gruntu i jego gęstość, należy określić laboratoryjnie wg PN-B-04481:1988 „Grunty budowlane. Badania próbek gruntu”.

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

- w gruntach niespoistych  $\pm 2 \%$
- w gruntach mało i średnio spoistych  $+0 \%, -2 \%$

W przypadku przewilgocenia, grunt należy doprowadzić do wilgotności optymalnej poprzez zastosowanie spoiw hydraulicznych lub wapna. Osuszenie przewilgoconego gruntu należy przeprowadzić stosując spoiwo lub wapno na wcześniej rozłożonej warstwie gruntu. Spoiwo lub wapno należy wymieszać z gruntem za pomocą samojezdnych mieszarek. Wykonawca ustali laboratoryjnie ilość spoiwa lub wapna koniecznego do osiągnięcia wilgotności optymalnej.

#### b) Grubość warstw zagęszczanego gruntu.

Grubość warstw zagęszczanego gruntu w nasypie oraz liczbę przejazdów maszyny zagęszczającej, należy określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyn -zgodnie z zasadami w SST

Rozścielone warstwy gruntu o ustalonej grubości, zagęszcza się poczynając od krawędzi nasypu w kierunku osi drogi, aż do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

#### c) Równomierność zagęszczania.

Do osiągnięcia równomiernego zagęszczania gruntu należy:

- rozścielać grunt warstwami,
- warstwy nasypanego gruntu zagęszczać na całej ich szerokości,
- warstwy gruntu zagęszczać od krawędzi ku środkowi nasypu.

#### d) Próbne zagęszczenie

Odcinek doświadczalny dla próbnego zagęszczenia gruntu o minimalnej powierzchni 300 m<sup>2</sup>, powinien być wykonany na terenie oczyszczonym z gleby, na którym układa się grunt czterema pasmami o szerokości od 3,5 do 4,5 m każde. Poszczególne warstwy układanego gruntu powinny mieć w każdym pasie inną grubość z tym, że wszystkie muszą mieścić się w granicach właściwych dla danego sprzętu zagęszczającego. Wilgotność gruntu powinna być równa optymalnej z tolerancją podaną w punkcie 5.3.5. a). Grunt ułożony na poletku według podanej wyżej zasady powinien być następnie zagęszczony, a po każdej serii przejść maszyny należy określić wskaźniki zagęszczenia, dopuszczając stosowanie innych, szybkich metod pomiaru (sonda izotopowa, ugięciomierz udarowy po ich skalibrowaniu w warunkach terenowych).

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia należy wykonać co najmniej w 4 punktach, z których co najmniej 2 powinny umożliwić ustalenie wskaźnika zagęszczenia w dolnej części warstwy. Na podstawie porównania uzyskanych wyników zagęszczenia z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.4 dokonuje się wyboru sprzętu i ustala się potrzebną liczbę przejść oraz grubość warstwy rozkładanego gruntu.

### 5.2.6. Dokop

Miejsce dokopu gruntu wymaga akceptacji Inżyniera.

Miejsce powinno być tak dobrane, aby uzyskać najkrótszą możliwą odległość transportu.

Pozyskiwanie gruntu z dokopu może rozpocząć się dopiero po zbadaniu przydatności gruntu oraz po pisemnej zgodzie Inżyniera.

Grunty nieprzydatne do budowy nasypów nie powinny być odspajane, chyba że wymaga tego dostęp do gruntu przydatnego.

Odspajane grunty nieprzydatne powinny być złożone w sposób wynikający z umowy Wykonawcy i właściciela dokopu.

Roboty ziemne na terenie dokopu nie będą włączone do obmiaru.

O ile to konieczne dokop należy odwodnić.

Wszystkie koszty pozyskania gruntu z dokopu, a w tym odwodnienia, dróg tymczasowych, utrzymania dokopu i zagospodarowania go po zakończeniu jego eksploatacji Wykonawca uwzględni w cenie nasypu z gruntu z dokopu.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB D- 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### 6.2. Kontrole i badania w trakcie wykonywania robót

Badania w czasie prowadzenia robót polegają na sprawdzeniu przez Inżyniera na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów oraz wyrobów budowlanych i zgodności wykonywanych robót ziemnych z Dokumentacją Projektową i wymaganiami niniejszej specyfikacji.

#### 6.2.1. Sprawdzenie prac przygotowawczych

Sprawdzenie to polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami podanymi w pkt. 5.2.1. Kontrola prawidłowości wykonania dotyczy także następujących prac:

- a) sprawdzenia zgodności warunków geotechnicznych z podanymi w projekcie i ustalenia ewentualnych zmian,
- b) stwierdzić czy wykonano zagęszczenie podłoża pod nasyp zgodnie z wymaganiami podanymi w p. 5.2.1.

6.2.2 Badanie dostaw materiałów/wyrobów budowlanych na nasypy

Wykonawca wykona badania wymaganych cech zapisane w p. 2 jeden raz na 1500 m<sup>3</sup>.

6.2.3. Sprawdzenie wykonywania nasypów

Sprawdzenie to polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami podanymi w punktach 5.2.2 oraz 5.2.4. Sprawdzenie to powinno następować, co 100 m długości korpusu nasypu.

6.2.4. Sprawdzenie zagęszczenia gruntów

Wykonawca skontroluje zagęszczenie warstwy nie rzadziej niż w 3 punktach na 1000 m<sup>2</sup> warstwy.

Laboratorium zbada wskaźnik zagęszczenia podłoża w nasypach dla każdej warstwy zgodnie z pkt. 5.2.1. oraz warstw nasypu a ponadto raz w 3 punktach na 2000 m<sup>2</sup> warstwy i wtórnego modułu odkształcenia dla najwyższej warstwy nasypu zgodnie z PN-S-02205:1998 wg pkt. 3.2.11.

Wyznaczenie wskaźnika zagęszczenia I<sub>s</sub> i modułów odkształcenia powinno być przeprowadzone według PN-S-02205.

Moduły odkształcenia oblicza się z następujących wzorów:

$$E1 = (3 \cdot \Delta p / 4 \cdot \Delta s) \cdot D$$

$$E2 = (3 \cdot \Delta p_2 / 4 \cdot \Delta s_2) \cdot D$$

gdzie:

E1 - moduł pierwotny odkształcenia [MPa],

E2 - moduł wtórny odkształcenia [MPa],

$\Delta p$  - różnica nacisków w pierwszym cyklu obciążania [MPa],

$\Delta p_2$  - różnica nacisków w drugim cyklu obciążania [MPa],

$\Delta s$  - przyrost osiadań odpowiadający różnicy nacisków  $\Delta p$  [mm],

$\Delta s_2$  - przyrost osiadań odpowiadający różnicy nacisków  $\Delta p_2$  [mm],

D - średnica płyty [mm].

Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia mierzonego przy użyciu płyty o średnicy 30 cm powinien być zgodny z pkt 5.2.4.

Zgłoszenie do odbioru i odbiór każdej warstwy powinien być zapisany w dzienniku budowy.

### 6.3. Badania w czasie odbioru nasypów

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów do odbioru korpusu ziemnego podaje tablica 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łątą o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach co 100 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 50 m na łukach o R >100 m co 50 m na łukach o R <100 m
2	Pomiar szerokości dna rowów	oraz w miejscach, które budzą wątpliwości
3	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	W osi i przy krawędziach jezdni co 20 m, a na odcinkach krzywoliniowych co 10 m
4	Pomiar pochylenia skarp	Pomiar taśmą, szablonem, łątą o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach co 100 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 50 m na łukach o R >100 m co 50 m na łukach o R <100 m
5	Pomiar równości powierzchni korpusu	oraz w miejscach, które budzą wątpliwości
6	Pomiar równości skarp	
7	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 100 m oraz w punktach wątpliwych
8	Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określać dla podłoża nasypu każdej ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż w trzech punktach na 1000 m <sup>2</sup> warstwy

9	Badanie nośności - wtórny moduł odkształcenia	Pomiar 1 raz na 1000 m <sup>2</sup> podłoża nasypu i najwyższej warstwy
---	---	---

### 6.3.2. Sprawdzenie dokumentów kontrolnych

Sprawdzenie dokumentów kontrolnych dotyczy:

- a) oznaczeń laboratoryjnych,
- b) dziennika budowy,
- c) dzienników laboratorium Wykonawcy,
- d) protokołów odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu.

### 6.3.3. Sprawdzenie przekroju poprzecznego i szerokości korpusu ziemnego

Sprawdzenie przeprowadza się wg zasad opisanych w tablicy 2.

Stwierdzone w czasie kontroli odchylenia od Dokumentacji Projektowej nie mogą przekraczać wartości dopuszczalnych w punkcie 5.3.3.

### 6.3.4. Sprawdzenie spadków podłużnych trasy

Kontrolę spadków podłużnych należy oprzeć na ocenie rzędnych wysokościowych korony korpusu oraz rowów.

Odchylenie od rzędnych projektowanych nie powinno być większe niż:  
dla podłoża nawierzchni -2 cm, +0 cm,  
rzędne profilu dna rowu -3 cm, +1 cm.

### 6.3.5. Sprawdzenie zagęszczenia gruntów i nośności

Sprawdzenie przeprowadza się na podstawie wyników podanych w dokumentach kontrolnych oraz przez przeprowadzenie wrywkowych badań bezpośrednich.

Kontrolę zagęszczenia gruntów przeprowadza się według metod podanych w pkt. 6.2.4.

Zagęszczenie gruntów na ocenianym odcinku uznaje się za zgodne z wymaganiami, jeśli wartości wskaźników zagęszczenia  $I_s$  lub stosunki modułów odkształcenia spełniają warunki podane w pkt 6.2.

### 6.3.6. Sprawdzenie skarp

Sprawdzenie wykonania skarp należy przeprowadzić, kontrolując zgodność pochyłeń z Dokumentacją Projektową. Dopuszczalne odchylenia od wymaganego pochylenia podano w punkcie 5.2.3.

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w WWiORB SST-01 pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

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

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

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

## 8. Odbiór robót

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w WWiORB D- 00.00.00 "Wymagania ogólne". Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, WWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w WWiORB D-00.00.00 pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> nasypów obejmuje:

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



## **10. Przepisy związane**

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

PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.

PN-B-04493 Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej.

BN-8931-12:1977 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

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

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

PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

PN-EN 197-1:2002. Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku

PN-B-30020 Wapno.

Dz.U. Nr 43 - Rozporządzenie MTiGM z dn. 02.03.1999 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.

## **D-01.05.01. - KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZANIEM PODŁOŻA**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot WWiORB**

Przedmiotem niniejszych Warunków wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem koryta wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża gruntowego.

#### **1.2. Zakres stosowania WWiORB**

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB) stanowią dokument przetargowy i kontraktowy przy realizacji zadania **pn. PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ 114906D W RĘDZINACH WRAZ Z BUDOWĄ INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ**

#### **1.3. Zakres robót objętych WWiORB**

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

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB D-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 WWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

#### **2.2. Grunt nasypowy**

Grunt nasypowy – do profilowania poziomu koryta zanizowanego w stosunku do projektowanego winien spełniać wymogi WWiORB D-02.01.01

### **3. SPRZĘT**

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

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

#### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

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

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

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

### **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2. Transport materiałów**

Odspojony grunt można przewozić dowolnymi środkami transportu.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Warunki przystąpienia do robót

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera/Inspektora nadzoru, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

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

### 5.3. Wykonanie koryta

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania koryta w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane. Paliki lub szpilki należy ustawiać w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera/Kierownika projektu. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 metrów.

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

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

Grunt odspoiony w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej tj. wbudowany w nasyp lub odwieziony na odkład w miejsce wskazane przez Inżyniera/Kierownika projektu.

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

### 5.4. Profilowanie i zagęszczanie podłoża

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

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

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

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

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od podanego w tablicy 1. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12. Dopuszcza się określenie wskaźnika zagęszczenia dowolną metodą określoną w BN-77/8931-12

Dla warstw leżących poniżej 0,2 m badanie zagęszczenia przeprowadzić należy poprzez oznaczenie wskaźnika odkształcenia oznaczonego wg PN-02205:1998. Grunt przy pomiarze zagęszczenia metodą obciążenia płytą VSS uznaje się za należycie zagęszczony, gdy wskaźnik odkształcenia nie przekracza 2,2,

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża ( $I_s$ ) i wtórnego modułu odkształcenia

Strefa korpusu	Minimalna wartość $I_s$	Minimalna wartość $E_2$ [MPa]
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00	120
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża	1,00	60

Za zgodą Inżyniera/kierownika projektu dopuszcza się prowadzenie badań przy zastosowaniu metod alternatywnych – w szczególności lekkiej płyty dynamicznej ZFG-02 lub lekkiej sondy wbijanej SD-10 zgodnie z Instrukcją Badań Podłoża Gruntowego Budowli Mostowych i Drogowych Część 2 Załącznik, Warszawa 1998. Korelacji pomiędzy wynikami uzyskanymi przy pomocy metod alternatywnych, a wymaganiami niniejszej SST należy dokonać zgodnie z instrukcjami producentów urządzeń alternatywnych

Podczas zagęszczania gruntu wilgotność naturalna gruntu nie powinna się różnić od wilgotności optymalnej o  $\pm 2\%$  dla gruntów niespoistych i od 0 do  $-2\%$  dla gruntów mało i średnio spoistych. Pomiaru wilgotności naturalnej gruntu należy dokonać w oparciu o normę PKN-CEN ISO/TS 17892-1

W przypadku przekroczenia wymaganej wilgotności należy odczekać do naturalnego osuszenia gruntu, bądź zastosować inne środki zaakceptowane przez Inżyniera/Kierownika projektu

#### 5.5. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

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

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

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

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

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

#### 6.2. Badania w czasie robót

##### 6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża podaje tablica 2.

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

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość koryta	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne *)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie *)	co 100 m
7	Zagęszczenie, wilgotność gruntu podłoża	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m <sup>2</sup>
8	Badania nośności (pierwotny i wtórny moduł odkształcenia)	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m <sup>2</sup>

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

##### 6.2.2. Szerokość koryta (profilowanego podłoża)

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

##### 6.2.3. Równość koryta (profilowanego podłoża)

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

Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

##### 6.2.4. Spadki poprzeczne

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

##### 6.2.5. Rzędne wysokościowe

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

##### 6.2.6. Ukształtowanie osi w planie

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

##### 6.2.7. Zagęszczenie koryta (profilowanego podłoża)

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, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-02205:1998 nie powinna być większa od 2,2.

Pomiaru wilgotności naturalnej gruntu należy dokonać w oparciu o normę PKN-CEN ISO/TS 17892-1

#### **6,2,8** Badania nośności

Pierwotny i wtórny moduł odkształcenia należy badać wg PN-S-02205:1998. Wyniki winny odpowiadać wymaganiom pkt 5.4 niniejszej WWiORB

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

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

### **7. OBMIAR ROBÓT**

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w WWiORB SST-01 „Wymagania ogólne” pkt 7.

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

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

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

#### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

#### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> koryta obejmuje:

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

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

#### 10.1 Normy

1. PN-B-04481:1998 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
2. PN-/B-06714-17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności
3. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne Wymagania i badania
4. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

#### 10.2 Inne dokumenty

5. Instrukcja Badań Podłoża Gruntowego Budowli Mostowych i Drogowych Część 2 Załącznik Warszawa 1998

## **D-02.02.01. - WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH**

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych warunków wykonania i odbioru wykopów w gruntach nieskalistych.

#### 1.2. Zakres stosowania WWiORB

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy realizacji zadania **pn. PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ 114906D W RĘDZINACH WRAZ Z BUDOWĄ INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ**

#### 1.3. Zakres robót objętych WWiORB

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

#### 1.4. Określenia podstawowe

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

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

1.4.3. Grunt nieskalisty - każdy grunt rodzimy, nie określony w punkcie 1.4.5 jako grunt skalisty

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

1.4.5. Korpuz drogowy - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów

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

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

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

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

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-00.00.00 pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY (GRUNTY)

Materiał występujący w podłożu wykopu jest gruntem rodzimym, który będzie stanowił podłoże nawierzchni. Zgodnie z Katalogiem typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych powinien charakteryzować się grupą nośności  $G_1$ . Gdy podłoże nawierzchni zaklasyfikowano do innej grupy nośności, należy podłoże doprowadzić do grupy nośności  $G_1$  zgodnie z dokumentacją projektową.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w D-00.00.00 pkt 3.

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

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

jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, urządzenia do hydromechanizacji itp.),

transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, taśmociągi itp.),

maszyn do profilowania skarp rowów,

łopaty, kilofy, taczki, sprzęt brukarski, narzędzia i akcesoria ogrodnicze,

inny jeśli Wykonawca uzna, że będzie niezbędny

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące transportu określono w D-00.00.00 pkt 4.

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

Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone będzie podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zasady prowadzenia robót

Ogólne zasady prowadzenia robót podano w D-00.00.00 pkt 5.

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 projektowej obciąża Wykonawcę.

Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład.

5.2. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności gruntu

Zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia ( $I_s$ ) określonego wg BN-77/8931-12 oraz minimalnej wartości wtórnego modułu odkształcenia podłoża wg normy PN-S-02205:1998 podanych w tablicy 1.

Dla badania wskaźnika zagęszczenia wg BN-77/8931-12 dopuszcza się użycie wszystkich metod określonych w normie

Alternatywną metodą sprawdzenia zagęszczenia gruntu jest wyznaczenia wskaźnika odkształcenia  $I_o = E_2/E_1$  wg załącznika B normy PN-S-02205:1998. Grunt uważa się za dobrze zagęszczony, gdy wskaźnik odkształcenia nie przekracza 2,2. Metodę tę należy stosować przy głębokościach większych niż 0,2 m

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

Strefa korpusu	Minimalna wartość $I_s$	Minimalna wartość $E_2$ [MPa]
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00	60 MPa dla gruntów spoistych 80 MPa dla gruntów nie spoistych
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych	1,00	45 MPa dla gruntów spoistych 60 MPa dla gruntów nie spoistych

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

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

Za zgodą Inżyniera/kierownika projektu dopuszcza się prowadzenie badań przy zastosowaniu metod alternatywnych – w szczególności lekkiej płyty dynamicznej ZFG-02 lub lekkiej sondy wbijanej SD-10 zgodnie z Instrukcją Badań Podłoża Gruntowego Budowli Mostowych i Drogowych Część 2 Załącznik, Warszawa 1998. Korelacji pomiędzy wynikami uzyskanymi przy pomocy metod alternatywnych, a wymaganiami niniejszej SST należy dokonać zgodnie z instrukcjami producentów urządzeń alternatywnych.

Podczas zagęszczania gruntu wilgotność naturalna gruntu nie powinna się różnić od wilgotności optymalnej o  $\pm 2\%$  dla gruntów niespoistych i od 0 do  $-2\%$  dla gruntów mało i średnio spoistych. Pomiaru wilgotności naturalnej gruntu należy dokonać w oparciu o normę PKN-CEN ISO/TS 17892-1.

W przypadku przekroczenia wymaganej wilgotności należy odczekać do naturalnego osuszenia gruntu, bądź zastosować inne środki zaakceptowane przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia oraz nośności nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, należy podjąć środki dla ulepszenia gruntu w wykopie, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia oraz wtórnego modułu odkształcenia. Możliwe do zastosowania środki proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi/Kierownikowi projektu oraz Projektantowi.

### 5.3. Dokładność wykonania wykopów i nasypów

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

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

Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalne nierówności na powierzchni skarp nie powinny przekraczać  $\pm 10$  cm przy pomiarze łatą 3-metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące nierówności, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni skarpy.

### 5.4. Odwodnienia pasa robót ziemnych

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

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

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

### 5.5. Odwodnienie wykopów

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

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

odspajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych.

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

#### 5.5. Rowy

Rowy powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową. Szerokość dna i głębokość rowu nie mogą różnić się od wymiarów projektowanych o więcej niż  $\pm 5$  cm.

#### 5.6. Ruch budowlany

Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących tę czynność budowlaną. Może odbywać się jedynie sporadyczny ruch pojazdów, które nie spowodują uszkodzeń powierzchni korpusu.

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

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-00.00.00. pkt 6.

#### 6.2. Kontrola wykonania wykopów

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

sposób odspajania gruntów nie pogarszający ich właściwości,

zapewnienie stateczności skarp,

odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,

dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),

zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w pkt 5.2.

#### 6.3. Badania do odbioru korpusu ziemnego

##### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

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

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

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łatą o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach co 200 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m na łukach o $R > 100$ m co 50 m na łukach o $R < 100$ m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości
2	Pomiar szerokości dna rowów	
3	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	
4	Pomiar pochylenia skarp	
5	Pomiar równości powierzchni korpusu	
6	Pomiar równości skarp	
7	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200 m oraz w punktach wątpliwych
8	Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż w trzech punktach na $1000\text{m}^2$ warstwy
9	Badanie nośności podłoża	Moduł odkształcenia określać dla każdej ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż w trzech punktach na $1000\text{m}^2$ warstwy

##### 6.3.2. Szerokość korpusu ziemnego

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

##### 6.3.3. Szerokość dna rowów

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

##### 6.3.4. Rzędne korony korpusu ziemnego

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

##### 6.3.5. Pochylenie skarp

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

##### 6.3.6. Równość korony korpusu

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

##### 6.3.7. Równość skarp

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

##### 6.3.8. Spadek podłużny korony korpusu lub dna rowu

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

#### 6.3.9. Zagęszczenie i nośność gruntu

Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/8931-12 powinien być zgodny z pkt 5.2. W przypadku gruntów dla których nie można określić wskaźnika zagęszczenia należy określić wskaźnik odkształcenia  $I_0$ , zgodnie z normą PN-S-02205:1998.

Modułu odkształcenia podłoża należy określić wg normy PN-S-02205:1998. Wtórny moduł odkształcenia nie powinien być niższy, niż określono w tablicy 1

Za zgodą Inżyniera dopuszcza się prowadzenie badań przy zastosowaniu metod alternatywnych – w szczególności lekkiej płyty dynamicznej lub lekkiej sondy wbijanej zgodnie z Instrukcją Badań Podłoża Gruntowego Budowli Mostowych i Drogowych Część 2 Załącznik, Warszawa 1998. Korelacji pomiędzy wynikami uzyskanymi przy pomocy metod alternatywnych, a wymaganiami niniejszej SST należy dokonać zgodnie z instrukcjami producentów urządzeń alternatywnych

### 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest  $m^3$  (metr sześcienny) wykonanego wykopu.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ogólnych WWiORB pkt 8.

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

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonania 1  $m^3$  wykopów w gruntach nieskalistych wycenionych ryczałtowo obejmuje:

prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

oznakowanie robót,

wykonanie wykopu z transportem urobku na nasyp lub odkład, obejmujące: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie i wyładunek,

ewentualne koszty utylizacji

odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,

profilowanie dna wykopu, rowów, skarp,

zagęszczenie powierzchni wykopu,

przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,

rozplantowanie urobku na odkładzie,

wykonanie, a następnie rozebranie dróg dojazdowych,

rekultywację terenu.

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

#### 10.1. Normy

1. PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów
2. PN-B-04493:1960 Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej
3. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
4. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego
  
5. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

#### 10.2. Inne dokumenty

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

6. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych



## **D-04.01.01. - PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot WWiORB**

Przedmiotem niniejszych Warunków wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

#### **1.2. Zakres stosowania WWiORB**

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB) stanowią dokument przetargowy i kontraktowy przy realizacji zadania pn. **PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ 114906D W RĘDZINACH WRAZ Z BUDOWĄ INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ**.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie wg PN-EN 13242:2004 oraz WT-4 2010 Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych Wymagania Techniczne.

#### **1.3. Zakres Robót objętych WWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

Zakres rzeczowy obejmuje:

- wykonanie podbudowy zasadniczej z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o uziarnieniu 0/31,5 mm i grubości 20 cm

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

**1.4.2.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w WWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB D-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 WWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

#### **2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych frakcji 0/31,5 stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego.

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

#### **2.3. Wymagania dla materiałów**

Kruszywa do podbudów winny odpowiadać wymaganiom WT-4 2010 Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych Wymagania Techniczne rozdział 6 oraz rozdziału 5 - tablicy 5.1, kolumna 7 (podbudowa zasadnicza nawierzchni drogowej obciążonej ruchem KR1 – KR3).

#### **2.4. Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej do podbudowy zasadniczej**

##### **2.4.1. Zawartość pyłu**

Maksymalna zawartość pyłów < 0,063 mm w mieszankach kruszyw przeznaczonych do warstwy podbudowy zasadniczej, powinna spełniać wymagania kategorii podanej w tablicy 6.

Zawartość pyłów należy oznaczać wg PN-EN 933-1.

W przypadku słabych kruszyw zawartość pyłów w mieszance kruszyw należy również badać i deklorować, po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Zawartość pyłów w takiej mieszance, po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, powinna również spełniać wymagania podane w tablicy 6.

Nie określa się wymagania wobec minimalnej zawartości pyłów < 0,063 mm w mieszankach kruszyw do warstwy podbudowy zasadniczej.

##### **2.4.2. Zawartość nadziarna**

Określona według PN-EN 933-1 zawartość nadziarna w mieszankach kruszyw powinna spełniać wymagania podane w tablicy 6. W przypadku słabych kruszyw decyduje zawartość nadziarna w mieszance kruszyw po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora.

##### **2.4.3. Uziarnienie**

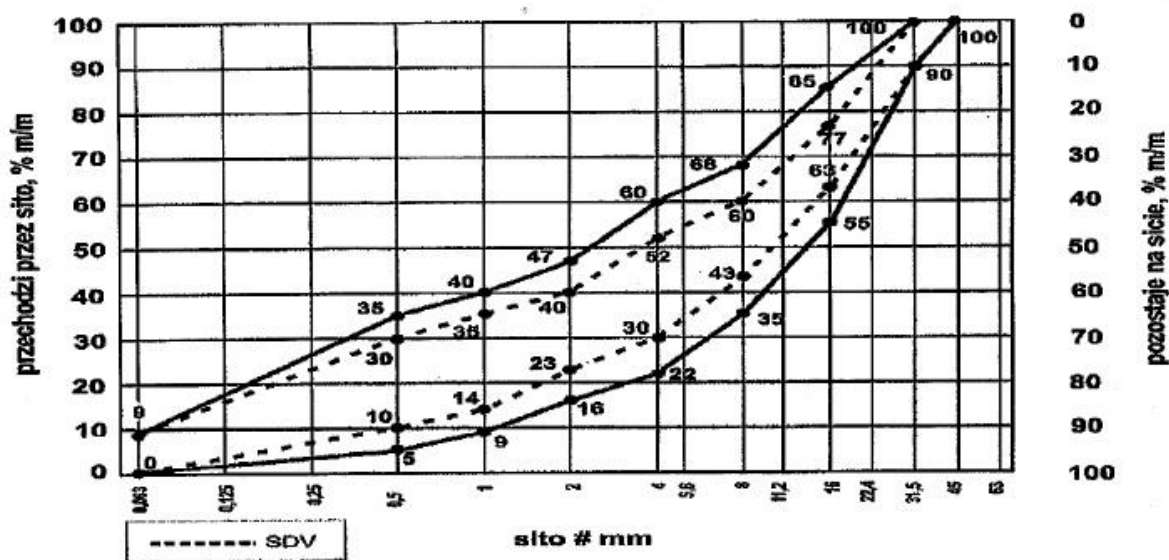
Określone według PN-EN 933-1 uziarnienia mieszanek kruszyw, przeznaczonych do warstw podbudowy zasadniczej muszą spełniać wymagania przedstawione na rysunku 2.

W przypadku słabych kruszyw uziarnienie mieszanki kruszyw należy również badać i deklorować, po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Kryterium przydatności takiej mieszanki, pod względem uziarnienia, jest speł-

nione, jeżeli uziarnienie mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, mieści się w krzywych granicznych podanych na rysunku 2.

Jako wymagane obowiązują tylko wymienione wartości liczbowe na rysunku.

Rysunek 2. Uziarnienie mieszanki niezwiązanej 0/31,5 do podbudowy zasadniczej



Oprócz wymagań podanych na rysunku, wymaga się aby 90% uziarnień mieszanek zbadanych w ramach ZKP w okresie 6 miesięcy spełniało wymagania kategorii podanych w tablicach 4 i 5, aby zapewnić jednorodność i ciągłość uziarnienia mieszanek.

**Tablica 4.** Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych – porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S). Wymagania dotyczą produkowanej i dostarczanej mieszanki. Jeśli mieszanka zawiera nadmierną zawartość ziarn słabych, wymaganie dotyczy deklarowanego przez producenta uziarnienia mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora.

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

Krzywa uziarnienia (S) deklarowana przez producenta mieszanek powinna nie tylko mieścić się w odpowiednich krzywych uziarnienia ograniczonych przerywanymi liniami (SVD) z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji podanych w tablicy 4, ale powinna spełniać także wymagania ciągłości uziarnienia zawarte w tablicy 5.

**Tablica 5.** Wymagania wobec ciągłości uziarnienia na sitach kontrolnych – różnice w przesiewach podczas badań kontrolnych produkowanych mieszanek

Mieszanka	Minimalna i maksymalna zawartość frakcji w mieszankach, [różnice przesiewów w % (m/m) przez sito (mm)]															
	1/2		2/4		2/5,6		4/8		5,6/11/2		8/16		11,2/22,4		16/31/5	
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
0/31,5	4	15	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25	-	-	-	-

#### 2.4.4. Wrażliwość na mróz, wodoprzepuszczalność

Mieszanki kruszyw stosowane do warstw podbudów zasadniczych powinny spełniać wymagania tablicy 6.

Wymagania wobec mieszanek przeznaczonych do warstw podbudowy zasadniczej odnośnie wrażliwości na mróz (wskaźnik SE), dotyczą badania materiału po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora według PN EN 13286-2.

Nie stawia się wymagań wobec wodoprzepuszczalności zagęszczonej mieszanki niezwiązanej do podbudowy zasadniczej.

#### 2.4.5. Zawartość wody

Zawartość wody w mieszankach kruszyw powinna odpowiadać wymaganej zawartości wody w trakcie wbudowywania i zagęszczania określonej według PN-EN 13286-2, w granicach podanych w tablicy 6.

#### 2.4.6. Wskaźnik nośności CBR

Badanie CBR mieszanek do podbudowy zasadniczej należy wykonać na mieszance zagęszczonej metodą Proctora do wskaźnika zagęszczenia  $IS=1,0$  i po 96 godzinach przechowywania jej w wodzie. CBR oznaczyć wg PN-EN 13286-47. Wymaganie wg tablicy 6.

## 2.5. Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej do nawierzchni pobocza oraz nawierzchni drogi lub zjazdu

### 2.5.1. Zawartość pyłu

Określona według PN-EN 933-1 zawartość pyłów  $< 0,063$  mm w mieszankach musi spełniać wymagania kategorii podanej w tablicy 6.

W przypadku słabych kruszyw zawartość pyłów w mieszance kruszyw należy również badać i deklorować, po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Zawartość pyłów w takiej mieszance, po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, powinna również spełniać wymagania podane w tablicy 6.

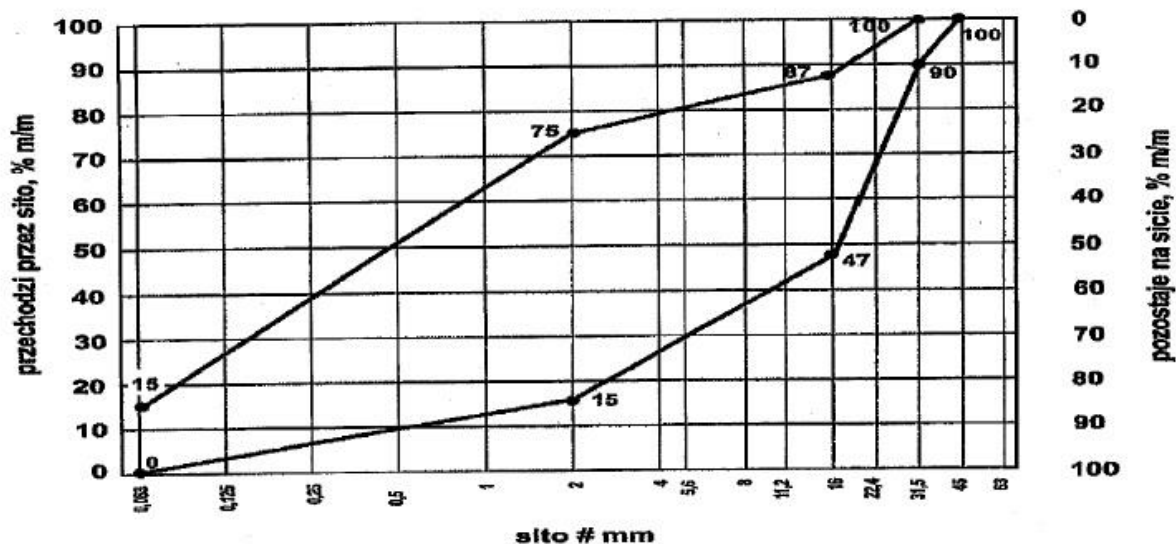
### 2.5.2. Zawartość nadziarna

Określona według PN-EN 933-1 zawartość nadziarna w mieszankach kruszyw powinna spełniać wymagania podane w tablicy 6. W przypadku słabych kruszyw decyduje zawartość nadziarna w mieszance kruszyw po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora.

### 2.5.3. Uziarnienie

Określenie według PN-EN 933-1 uziarnienia mieszanek kruszyw, przeznaczonych do warstwy nawierzchni z kruszywa niezwiązanego powinno spełniać wymagania podane na rysunku 3. Jako wymagania mają znaczenie tylko podane na rysunkach wartości liczbowe. W przypadku słabych kruszyw uziarnienie mieszanki kruszyw należy również badać i deklorować, po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Kryterium przydatności takiej mieszanki, pod względem uziarnienia, jest spełnione, jeżeli uziarnienie mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, mieści się w krzywych granicznych podanych na rysunku 3.

**Rysunek 3.** Uziarnienie mieszanki niezwiązanej 0/31,5 do nawierzchni



## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

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

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

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport materiałów

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

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

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

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Przygotowanie podłoża

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

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

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

Podbudowę z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie należy układać na odpowiednio przygotowanej warstwie mrozoochronnej i stabilizacji .

Jeżeli podłoże wykazuje jakiegokolwiek wady, to powinny być one usunięte wg zasad zaakceptowanych przez Nadzór Inwestorski. Podbudowa powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z Dokumentacją Projektową lub wg zaleceń Nadzoru Inwestorskiego z tolerancjami określonymi w niniejszych SSTWIORB. Dla pobocza nie jest wymagane wykonanie badań modułów odkształceń metodą VSS.

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

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

### 5.4. Wbudowywanie mieszanki

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

Przed zagęszczeniem rozścielane kruszywo należy wyprofilować do spadków poprzecznych i pochyleń podłużnych wymaganych w Dokumentacji Projektowej. W czasie profilowania należy wyrównać lokalne zagłębienia za pomocą ciężkiego szablonu skrzynkowego lub spycharki.

### 5.5. Utrzymanie podbudowy

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

### 5.6. Zagęszczenie mieszanki

Zagęszczenie podbudowy należy wykonywać warstwami przy zachowaniu wilgotności optymalnej.

W ostatniej fazie zagęszczania należy sprawdzić profil szablonem.

Zagęszczenie podbudowy powinno być równomierne na całej szerokości.

Wskaźnik zagęszczenia nie powinien być mniejszy od 1,03 (KR 3 -KR 6) oraz 1,00 dla pozostałych dróg.

Zagęszczenie kontroluje się płytą VSS przez sprawdzenie modułu odkształcenia.

a) nośność podbudowy po jej zagęszczeniu badana wg „Instrukcja badań podłoża gruntowego część 2” (badanie płytą VSS o średnicy 30 cm) powinna odpowiadać warunkom podanym w tablicy 7.

**Tablicy. 7** Wymagania dla nośności

Podbudowa dla danej kategorii ruchu	Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30cm , MPa	
	Pierwsze obciążenie, E1	Drugie obciążenie, E2
KR3	100	160
KR1 , KR2 podbudowa drogi, placów	80	130
Podbudowa chodników	60	120

Dla zakładanego obciążenia ruchem moduł odkształcenia należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia od 0,15 - 0,25 MPa, a końcowy nacisk 0,45 MPa.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

## 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi/Inspektorowi nadzoru w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w pkt 2.3 niniejszej WWiORB.

## 6.3. Badania w czasie robót

### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 10.

Tablica 10. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej powierzchni roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przy-padająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> )
1	Uziarnienie mieszanki		
2	Wilgotność mieszanki	2	600
3	Zagęszczenie warstwy	2	1000
4	Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1, pkt 2.3.2	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	

### 6.3.2. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.3. Próbki należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi/Inspektorowi nadzoru.

### 6.3.3. Wilgotność mieszanki

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

Wilgotność należy określić według PN-B-06714-17:1977.

### 6.3.4. Zagęszczenie podbudowy

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

Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według BN-77/8931-12. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg wytycznych GDDKiA - pisma DODP-22/4100/215/98 i nie rzadziej niż raz na 5000 m<sup>2</sup>, lub według zaleceń Inżyniera/Inspektora nadzoru.

Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu  $E_2$  do pierwotnego modułu odkształcenia  $E_1$  jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

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

### 6.3.5. Właściwości kruszywa

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

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

## 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy podano w tablicy 11.

Tablica 11. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łatą na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne*)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 10 m na odcinkach prostych i co 10 m na łukach; w osi jezdni i na jej krawędziach

6	Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup>	co 10 m na odcinkach prostych i co 10 m na łukach; w osi jezdni i na jej krawędziach
7	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup> Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>
8	Nośność podbudowy: - moduł odkształcenia - ugięcie sprężyste	co najmniej w dwóch przekrojach na każde 1000 m co najmniej w 20 punktach na każde 1000 m

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

#### **6.4.2. Szerokość podbudowy**

Kontrola szerokości podbudowy i jej obramowania polega na bezpośrednich pomiarach, co 100 m. Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -0 cm.

#### **6.4.3. Równość podbudowy**

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

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

#### **6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy**

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

Dopuszczalne odchyłki spadku +/- 0,5%.

#### **6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy**

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać - 1 cm, +0 cm.

#### **6.4.6. Ukształtowanie osi podbudowy**

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

#### **6.4.7. Grubość podbudowy i ulepszonego podłoża**

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

- dla podbudowy zasadniczej  $\pm 10\%$ ,

- dla podbudowy pomocniczej +10%, -15%.

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

#### **6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy**

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.4 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

#### **6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy**

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

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

#### **6.5.3. Niewłaściwa nośność podbudowy**

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

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

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w WWiORB SST-01 „Wymagania ogólne” pkt 7.

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej i odebranej podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, SSTWiORB i wymaganiami Inżyniera/Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> podbudowy ryczałtowo obejmuje:

prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

oznakowanie robót,

sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,

przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą,

dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,

rozłożenie mieszanki,

zagęszczenie rozłożonej mieszanki,

przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,

utrzymanie podbudowy w czasie robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1.	PN-B-04481:1988	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
2.	PN-B-11111:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
3.	PN-B-11112:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
4.	PN-EN-1008:2004	Woda zarobowa do betonu Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
5.	PN-S-06102:1997	Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie
6.	PN-S-96023:1984	Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłuczni kamiennego
7.	PN-S-96035:1997	Popioły lotne
8.	PN-EN 13242:2004	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
9.	BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
10.	BN-84/6774-02	Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych
11.	BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego
12.	BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
13.	BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata
14.	BN-70/8931-06	Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym
15.	BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

10.2. Inne dokumenty

- Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM - Warszawa 1997.
- Instrukcja Badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych IBDiM Warszawa 1998
- WT-4 2010 Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych Wymagania techniczne

## D-08.02.01. – OBRZEŻA BETONOWE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych warunków wykonania i odbioru robót są roboty związane z ustawieniem obrzeży betonowych w ramach realizacji zadania pn. **PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ 114906D W RĘDZINACH WRAZ Z BUDOWĄ INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ**

#### 1.2. Zakres stosowania WWiORB

Specyfikacja Techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem betonowego obrzeża przy placach i drogach manewrowych oraz zjazdach .

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Obrzeża chodnikowe - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

**1.4.2.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w „Wymagania ogólne”.

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

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

## **2. MATERIAŁY**

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

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

### **2.2. Stosowane materiały**

Materiałami stosowanymi są:

- obrzeża odpowiadające wymaganiom PN-EN 1340:2004 ,
- żwir lub piasek do wykonania ław,
- cement wg PN-EN-197-1:2012 ,
- piasek do zapraw wg PN-EN 13139:2003 .

### **2.3. Betonowe obrzeża chodnikowe - klasyfikacja**

W zależności od przekroju poprzecznego rozróżnia się dwa rodzaje obrzeży:

- obrzeże niskie - On,
- obrzeże wysokie - Ow.

W zależności od dopuszczalnych wielkości i liczby uszkodzeń oraz odchyłek wymiarowych obrzeża dzieli się na:

- gatunek 1 - G1,
- gatunek 2 - G2.

### **2.4. Betonowe obrzeża chodnikowe - wymagania techniczne**

#### **2.4.1. Wymiary betonowych obrzeży chodnikowych**

Wymiary obrzeży stosowanych:

$l = 75$  i  $100$ ,  $h = 30$ ,  $b = 8$

#### **2.4.2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży**

Dopuszczalne odchyłki wymiarów w mm Gatunek 1 dla wymiaru  $l = +/- 8$ ,  $b$  i  $h = +/- 3$

#### **2.4.3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży**

Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości Wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi w do 2 mm Szczerby i uszkodzenia ograniczające powierzchnie górne (ścieralne) Niedopuszczalne Szczerby i uszkodzenia ograniczające powierzchnie górne (ścieralne) krawędzi i naroży ograniczających pozostałe powierzchnie: liczba, max 2 długość, mm, max 20 głębokość, mm, max 6

#### **2.4.4. Składowanie**

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według rodzajów i gatunków. Betonowe obrzeża chodnikowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach co najmniej: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość minimum 5 cm większa niż szerokość obrzeża.

#### **2.4.5. Beton i jego składniki**

Do produkcji obrzeży należy stosować beton według PN-EN 206-1 , klasy C20/25 i C25/30

#### **2.4.6. Wymagania wobec obrzeży betonowych, ustalone w PN-EN 1340 przedstawia tablica 1.**

Lp.	Cecha	Klasa	Oznaczenie	Wymagania
1.	Właściwości fizyczne i mechaniczne			
1.1.	Odporność na zamrażanie / rozmrażanie z udziałem soli odladzającej	3	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia $\leq 1,0$ kg/m <sup>2</sup> , przy czym każdy pojedynczy wynik $> 1,5$ kg/m <sup>2</sup>
1.2.	Wytrzymałość na zginanie ( Klasa wytrzymałości ustalona w dokumentacji projektowej lub przez Nadzór Inwestorski)	3	U	Charakterystyczna wytrzymałość Mpa : 6,0 , Minimalna wytrzymałość na zginanie, Mpa: $> 4,8$
1.3.	Trwałość ze względu na wytrzymałość			Obrzeża mają zadawalającą 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 Nadzór Inwestorski)	4	I	Odporność przy pomiarze na tarczy Bohmego, wg zał. H normy PN-EN1340- metoda alternatywna $\leq 18000\text{mm}^3/5000\text{mm}^2$
2	Aspekty wizualne			
2.1.	Wygląd		J	powierzchnia krawężnika/ obrzeża nie powinna mieć rys i odprysków, nie dopuszcza się rozwarstwień w krawężnikach dwuwarstwowych

## 2.5. Materiały na ławę i do zaprawy

Kruszywo do wykonania ławy powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN12620+A1:2010. Materiały do zaprawy cementowo-piaskowej powinny odpowiadać wymaganiom podanym w „Krawężniki betonowe” .

## 2.6. Piasek

Do podsypki cementowo-piaskowej należy stosować piasek odpowiadający wymaganiom PN-EN 13242

## 2.7. Cement

Na podsypkę cementowo-piaskową należy stosować cement 32,5 spełniający wymagania PN-EN 197-1.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-00.00.00 „Wymagania ogólne” .

### 3.2. Sprzęt do ustawiania obrzeży

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu drobnego sprzętu pomocniczego.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-00.00.00. „Wymagania ogólne”

### 4.2. Transport obrzeży betonowych

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 wytrzymałości projektowanej. Obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w D-00.00.00. „Wymagania ogólne” .

### 5.2. Wykonanie koryta

Koryto pod podsypkę (ławę) należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050 .

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

### 5.3. Podłoże lub podsypka (ława)

Podłoże pod ustawienie obrzeża może stanowić rodzimy grunt piaszczysty lub podsypka (ława) ze żwiru lub piasku, o grubości warstwy od 3 do 5 cm po zagęszczeniu. Podsypkę (ławę) wykonuje się przez zasypanie koryta żwirem lub piaskiem i zagęszczenie z polewaniem wodą. Na wyprofilowanym podłożu wykonać ławę betonową z betonu C16/20 zgodnie z dokumentacją projektową.

### 5.4. Ustawienie betonowych obrzeży chodnikowych

Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać na wykonanym podłożu w miejscu i ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od ciągu komunikacyjnego) zgodnym z ustaleniami dokumentacji projektowej. Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym. Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Należy wypełnić je piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:2.

Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia betonowych obrzeży chodnikowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji. Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu, zgodnie z wymaganiami dotyczącymi dopuszczalnych wad i uszkodzeń podanymi wcześniej. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń

należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021 Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy, zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm. Badania pozostałych materiałów powinny obejmować wszystkie właściwości określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów

### **6.3. Badania w czasie robót**

W czasie robót należy sprawdzać wykonanie:

- a) koryta pod podsypkę (ławę)
- b) podłoża z rodzimego gruntu piaszczystego lub podsypki (ławy) ze żwiru lub piasku ,
- c) ustawienia betonowego obrzeża chodnikowego przy dopuszczalnych odchyleniach:
  - linii obrzeża w planie, które może wynosić +/-2 cm na każde 100 m długości obrzeża,
  - niwelety górnej płaszczyzny obrzeża , które może wynosić +/-1 cm na każde 100 m długości obrzeża,
  - wypełnienia spoin, sprawdzane co 10 metrów, które powinno wykazywać całkowite wypełnienie badanej spoiny na pełną głębokość.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w WWiORB „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego obrzeża betonowego.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego betonowego obrzeża chodnikowego.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-00.00.00. „Wymagania ogólne” .

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonane koryto,
- wykonana podsypka.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-00.00.00 „Wymagania ogólne” .

Cena wykonania 1 m obrzeża betonowego wycenionego ryczałtowo obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie szalunku,
- wykonanie ławy,
- wykonanie podsypki,
- ustawienie obrzeży na podsypce cementowo-piaskowej,
- wypełnienie spoin obrzeży zaprawą,
- zalanie spoin masą zalewową,
- zasypanie zewnętrznej ściany obrzeży gruntem i ubicie,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **Normy**

PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane

PN-EN206-1 Beton

PN-EN12620+A1:2010 Kruszywa do betonów

PN-B-10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych

PN-EN13139:2003 Kruszywa do zapraw

PN-EN 197-1:2012 Cement. Część 1: Skład , wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku

BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania

BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.

## D-05.05.01. – NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BRUKOWEJ BETONOWEJ

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych warunków wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kostki brukowej betonowej.

#### 1.2. Zakres stosowania WWiORB

Niniejsze Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB) stanowią dokument przetargowy i kontraktowy przy realizacji zadania pn. **PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ 114906D W RĘDZINACH WRAZ Z BUDOWĄ INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ**

#### 1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kostki brukowej betonowej typu HOLLAND o wymiarach 8x10x20cm w kolorze szarym i grafitowym.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Betonowa kostka brukowa - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

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

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB D-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 WWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

#### 2.2. Betonowa kostka brukowa - wymagania

Kostka winna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1338:2005

-Dopuszczalne odchyłki wymiarów nominalnych deklarowanych przez producenta

Dopuszczalne odchyłki

	Długość mm	Szerokość mm	Grubość mm
Dopuszczalne odchyłki	± 2	± 2	± 3
Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości tej samej kostki powinna być ≤ 3 mm.			

Odporność na zamrażanie/odmrażanie z udziałem soli odladzających

Klasa	Znakowanie	Ubytek masy po badaniu zamrażania/rozmrażania kg/m <sup>2</sup>
3	D	Wartość średnia ≤ 1,0 przy czym żaden pojedynczy wynik > 1,5

Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu

Wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie przy rozłupywaniu  $T$  nie powinna być mniejsza niż 3,6 MPa.

Żaden pojedynczy wynik nie powinien być mniejszy niż 2,9 MPa i nie powinien wykazywać obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupania.

#### Trwałość (ze względu na wytrzymałość)

Prefabrykowane betonowe kostki brukowe poddawane działaniu normalnych warunków zewnętrznych zachowują zadowalającą trwałość (wytrzymałość) pod warunkiem spełnienia wymagań wytrzymałości na rozciąganie przy rozłupywaniu (pkt 3.2.2) i poddawaniu normalnej konserwacji.

#### Odporność na ścieranie

Klasa	Oznaczenie	Wymaganie	
		Pomiar wykonany wg zał. G normy (na szerokiej tarczy ściernej)	Pomiar wykonany wg zał. H normy (na tarczy Böhmeo)
3	H	≤23 mm	≤20000 mm <sup>3</sup> /5000 mm <sup>2</sup>

### Odporność na poślizg/poślizgnięcie

Betonowe kostki brukowe wykazują zadowalającą odporność na poślizg/poślizgnięcie pod warunkiem, że ich górna powierzchnia nie była szlifowana i/lub polerowana w celu uzyskania bardzo gładkiej powierzchni. Jeżeli wyjątkowo wymagane jest podanie wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie, to należy zastosować metodę badania opisaną w załączniku I normy i zadeklarować wartość minimalną odporności na poślizg/poślizgnięcie.

### Wygląd

Górna powierzchnia betonowych kostek brukowych oceniana zgodnie z załącznikiem J normy, nie powinna wykazywać wad, takich jak rysy lub odpryski.

W przypadku dwuwarstwowych kostek brukowych, ocenianych zgodnie z załącznikiem J normy, nie dopuszcza się występowania rozwarstwienia (rozdzielenia) między warstwami.

### 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 normy, powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę.

### Zabarwienie

W zależności od decyzji producenta, barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element.

Jeśli nie ma znaczących różnic w zabarwieniu, zgodność elementów ocenianych zgodnie z załącznikiem J normy, powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę.

## **3. SPRZĘT**

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z kostki brukowej

Małe powierzchnie nawierzchni z kostki brukowej wykonuje się ręcznie.

Jeśli powierzchnie są duże, a kostki brukowe mają jednolity kształt i kolor, można stosować mechaniczne urządzenia układające. Urządzenie składa się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia. Urządzenie to, po skończonym układaniu kostek, można wykorzystać do wymiatania piasku w szczeliny zamocowanymi do chwytaka szczotkami.

Do zagęszczenia nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.

Do wyrównania podsypki z piasku można stosować mechaniczne urządzenie na rolkach, prowadzone liniami na szynie lub krawężnikach.

## **4. TRANSPORT**

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport betonowych kostek brukowych

Uformowane w czasie produkcji kostki betonowe układane są warstwowo na palecie. Po uzyskaniu wytrzymałości betonu min. 0,7 R, kostki przewożone są na stanowisko, gdzie specjalne urządzenie pakuje je w folię i spina taśmą stalową, co gwarantuje transport samochodami w nienaruszonym stanie.

Kostki betonowe można również przewozić samochodami na paletach transportowych producenta.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Podłoże

Podłoże pod nawierzchnię stanowi podbudowa z kruszywa wykonana wg WWiORB

### 5.3. Obramowanie nawierzchni

Obramowania nawierzchni z betonowych kostek brukowych stanowią krawężniki betonowe oraz obrzeża betonowe.

### 5.5. Podsypka

Na podsypkę należy stosować piasek gruby, odpowiadający wymaganiom PN-EN 12620:2004, podsypkę cementowo-piaskową lub miał kamienny.

Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna zawierać się w granicach od 3 do 5 cm. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

### 5.6. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych

Z uwagi na różnorodność kształtów i kolorów produkowanych kostek, możliwe jest ułożenie dowolnego wzoru - wcześniej ustalonego w dokumentacji projektowej i zaakceptowanego przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Kostkę układa się na podsypce lub podłożu piaszczystym w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 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.

Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca.

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny piaskiem i zamieść nawierzchnię. Nawierzchnia z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddana do ruchu.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kostek brukowych posiada atest wyrobu wg pkt 2. niniejszej WWiORB.

Niezależnie od posiadanego atestu, Wykonawca powinien żądać od producenta wyników bieżących badań wyrobu na ściskanie. Zaleca się, aby do badania wytrzymałości na ściskanie pobierać 6 próbek (kostek) dziennie (przy produkcji dziennej ok. 600 m<sup>2</sup> powierzchni kostek ułożonych w nawierzchni).

Poza tym, przed przystąpieniem do robót Wykonawca sprawdza wyrób w zakresie wymagań podanych w pkt 2 i wyniki badań przedstawia Inżynierowi/Kierownikowi projektu do akceptacji.

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### **6.3.1. Sprawdzenie podłoża i podbudowy**

Sprawdzenie podłoża i podbudowy polega na stwierdzeniu ich zgodności z dokumentacją projektową i odpowiednimi WWiORB.

#### **6.3.2. Sprawdzenie podsypki**

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz pkt 5.5 niniejszej WWiORB.

#### **6.3.3. Sprawdzenie wykonania nawierzchni**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami wg pkt 5.6 niniejszej WWiORB:

- pomiar 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. Nierówności podłużne**

Nierówności podłużne nawierzchni mierzone łątą zgodnie z normą BN-68/8931-04 nie powinny przekraczać 0,8 cm.

#### **6.4.2. Spadki poprzeczne**

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

#### **6.4.3. Niweleta nawierzchni**

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.

#### **6.4.4. Szerokość nawierzchni**

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

#### **6.4.5. Grubość podsypki**

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1,0$  cm.

### **6.5. Częstotliwość pomiarów**

Częstotliwość pomiarów dla cech geometrycznych nawierzchni z kostki brukowej, 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 100 m<sup>2</sup> nawierzchni i w punktach charakterystycznych dla niwelety lub przekroju poprzecznego oraz wszędzie tam, gdzie poleci Inżynier/Kierownik projektu.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w WWiORB „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m2 (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, WWiORB i wymaganiami Inżyniera/Kierownika projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt 6 dały wyniki pozytywne.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża,
- ewentualnie wykonanie podbudowy,
- wykonanie podsypki,
- ewentualnie wykonanie ławy pod krawężniki.

Zasady ich odbioru są określone w D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena wykonania 1 m2 nawierzchni z kostki brukowej betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża (ewentualnie podbudowy),
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie i ubicie kostki,
- wypełnienie spoin,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Normy

1. PN-B-04111:1984 Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego
2. PN-B-06250:1988 Beton zwykły
3. PN-B-06712:1986 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
4. PN-B-197-1:2002 Cement. Część I. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
5. PN-B-32250:1988 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
6. BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża
7. BN-68/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
8. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
9. PN-EN 1338:2005 Betonowa kostka brukowa

## **D-09.01.01 - ZIELEŃ DROGOWA**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot WWiORB**

Przedmiotem niniejszych warunków (WWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z założeniem i pielęgnacją zieleni drogowej.

#### **1.2. Zakres stosowania WWiORB**

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy realizacji zadania **PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ 114906D W RĘDZINACH WRAZ Z BUDOWĄ INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ**

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

zakładaniem i pielęgnacją trawników na terenie płaskim i na skarpach,  
sadzeniem drzew i krzewów na terenie płaskim i na skarpach,

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Ziemia urodzajna - ziemia posiadająca właściwości zapewniające roślinom prawidłowy rozwój.

**1.4.2.** Materiał roślinny - sadzonki drzew, krzewów, kwiatów jednorocznych i wieloletnich.

**1.4.3.** Bryła korzeniowa - uformowana przez szkółkowanie bryła ziemi z przerastającymi ją korzeniami rośliny.

**1.4.4.** Forma naturalna - forma drzew do zadrzewień zgodna z naturalnymi cechami wzrostu.

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

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

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

## **2. WYROBY BUDOWLANE**

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

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

### **2.2. Ziemia urodzajna**

Ziemia urodzajna, w zależności od miejsca pozyskania, powinna posiadać następujące charakterystyki:

ziemia rodzima - powinna być zdjęta przed rozpoczęciem robót budowlanych i zmagazynowana w przyrmach nie przekraczających 2 m wysokości,

ziemia pozyskana w innym miejscu i dostarczona na plac budowy - nie może być zagruzowana, przerośnięta korzeniami, zasolona lub zanieczyszczona chemicznie.

### **2.3. Ziemia kompostowa**

Do nawożenia gleby mogą być stosowane komposty, powstające w wyniku rozkładu różnych odpadków roślinnych i zwierzęcych (np. torfu, fekaliiów, kory drzewnej, chwastów, plewów ), przy kompostowaniu ich na otwartym powietrzu w przyrmach, w sposób i w warunkach zapewniających utrzymanie wymaganych cech i wskaźników jakości kompostu.

### **2.4. Nasiona traw**

Nasiona traw najczęściej występują w postaci gotowych mieszanek z nasion różnych gatunków.

Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer normy wg której została wyprodukowana, zdolność kiełkowania.

### **2.5. Nawozy mineralne**

Nawozy mineralne powinny być w opakowaniu, z podanym składem chemicznym (zawartość azotu, fosforu, potasu - N.P.). Nawozy należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zbrzyleniem w czasie transportu i przechowywania.

### **2.6. Drzewa liściaste**

Sadzonki projektowanych roślin powinny być kupione w licencjonowanych punktach szkółkarskich, zdrowe, nie porażone chorobami ani szkodnikami, z dobrze rozwiniętą częścią naziemną oraz bryłą korzeniową.

### **2.7. Ozdobne drzewa, krzewy i pnącza - wymagania**

Dostarczone sadzonki powinny być zgodne z normą PN-R-67026:2002, PN-R-67023. Każda partia sadzonek powinna być zaopatrzona w etykietę przywiązaną do sadzonek lub opakowania zgodnie z PN-R-67026:2002.

Na etykietce powinny być umieszczone informacje:

- nazwa rodzajowa i gatunkowa sadzonki;
- ilość sadzonek;
- nr świadectwa pochodzenia danej partii materiału sadzeniowego, wg PN-R-67025:1999 załącznik A;
- oznaczenie partii materiału sadzeniowego;
- adres i nazwę producenta.

Materiał sadzeniowy powinien być zaopatrzony w dokumenty towarzyszące zgodne z PN-R-67025.

Sadzonki drzew i krzewów powinny być prawidłowo uformowane z zachowaniem pokroju charakterystycznego dla gatunku i odmiany.

### **2.8. Paliki drewniane iglaste do drzew**

Paliki drewniane stosowane do stabilizacji sadzonych drzew winny być wykonane z drewna iglastego, impregnowanego ciśnieniowo. Paliki winny być dopasowane do rozmiarów sadzonych drzew, powinny sięgać nieco niżej korony. Wymaga się zastosowania trzech palików dla każdego sadzonego drzewa.

### **2.9. Nawozy mineralne**

Nawozy mineralne powinny być w opakowaniu, z podanym składem chemicznym (zawartość azotu, fosforu, potasu - N.P.K). Nawozy należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zbrzyleniem w czasie transportu i przechowywania.

### **2.10. Kora**

Należy zastosować rozdrobnioną korę drzew iglastych.

### **2.11. Woda**

Należy zastosować wodę ze źródeł nie budzących wątpliwości.

## **3. SPRZĘT**

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

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

### **3.2. Sprzęt stosowany do wykonania zieleni drogowej**

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

glebogryzarek, pługów, kultywatorów, bron do uprawy gleby,  
wału kolczatki oraz wału gładkiego do zakładania trawników,  
kosiarki mechanicznej do pielęgnacji trawników,  
sprzętu do pozyskiwania ziemi urodzajnej (np. spycharki gąsiennicowej, koparki),

### **4. TRANSPORT**

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

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

#### **5.2. Trawniki**

##### **5.2.1. Wymagania dotyczące wykonania trawników**

Wymagania dotyczące wykonania robót związanych z trawnikami są następujące:

teren pod trawniki musi być oczyszczony z gruzu i zanieczyszczeń,  
przy wymianie gruntu rodzimego na ziemię urodzajną teren powinien być obniżony w stosunku do gazonów lub krawężników o ok. 15 cm - jest to miejsce na ziemię urodzajną (ok. 10 cm) i kompost (ok. 2 do 3 cm),  
przy zakładaniu trawników na gruncie rodzimym krawężnik powinien znajdować się 2 do 3 cm nad terenem, teren powinien być wyrównany i splantowany,  
ziemia urodzajna powinna być rozścielona równą warstwą i wymieszana z kompostem, nawozami mineralnymi oraz starannie wyrównana,  
przed siewem nasion trawy ziemię należy wałować wałem gładkim, a potem wałem - kolczatką lub zagrabić, siew powinien być dokonany w dni bezwietrzne,  
okres siania - najlepszy okres wiosenny, najpóźniej do połowy września,  
na terenie płaskim nasiona traw wysiewane są w ilości od 1 do 4 kg na 100 m<sup>2</sup>,  
na skarpach nasiona traw wysiewane są w ilości 4 kg na 100 m<sup>2</sup>,  
przykrycie nasion - przez przemieszanie z ziemią grabiami lub wałem kolczatką,  
po wysiewie nasion ziemia powinna być wałowana lekkim wałem w celu ostatecznego wyrównania i stworzenia dobrych warunków dla podsiąkania wody. Jeżeli przykrycie nasion nastąpiło przez wałowanie kolczatką, można już nie stosować wału gładkiego,  
mieszanka nasion trawnikowych może być gotowa lub wykonana wg składu podanego w dokumentacji projektowej.

##### **5.2.2. Pielęgnacja trawników**

Najważniejszym zabiegiem w pielęgnacji trawników jest koszenie:

pierwsze koszenie powinno być przeprowadzone, gdy trawa osiągnie wysokość około 10 cm,  
następne koszenia powinny się odbywać w takich odstępach czasu, aby wysokość trawy przed kolejnym koszeniem nie przekraczała wysokości 10 do 12 cm,  
ostatnie, przedzimowe koszenie trawników powinno być wykonane z 1-miesięcznym wyprzedzeniem spodziewanego nastania mrozów (dla warunków klimatycznych Polski można przyjąć pierwszą połowę października),  
koszenia trawników w całym okresie pielęgnacji powinny się odbywać często i w regularnych odstępach czasu, przy czym częstość koszenia i wysokość cięcia, należy uzależniać od gatunku wysianej trawy,  
chwasty trwałe w pierwszym okresie należy usuwać ręcznie; środki chwastobójcze o selektywnym działaniu należy stosować z dużą ostrożnością i dopiero po okresie 6 miesięcy od założenia trawnika.  
Trawniki wymagają nawożenia mineralnego - około 3 kg NPK na 1 ar w ciągu roku. Mieszanki nawozów należy przygotowywać tak, aby trawom zapewnić składniki wymagane w poszczególnych porach roku:  
wiosną, trawnik wymaga mieszanki z przewagą azotu,  
od połowy lata należy ograniczyć azot, zwiększając dawki potasu i fosforu,  
ostatnie nawożenie nie powinno zawierać azotu, lecz tylko fosfor i potas.

### **5.3 Drzewa**

Sadzonki drzew i krzewów wyhodowane w kontenerach można sadzić od 15 kwietnia do 15 października. Sadzonki z odstąpiętą bryłą korzeniową można sadzić wczesną wiosną do końca maja i jesienią w październiku. Drzewa z bryłą korzeniową należy sadzić w doły 70x70 cm a bez bryły w doły 50x50cm w wyznaczonych miejscach. Krzewy z bryłą korzeniową należy sadzić w doły 40 x40 cm a bez bryły w doły 30x30cm.

Przy sadzeniu należy wykonać następujące czynności:

Zadołowanie roślin.

Wyznaczenie miejsc sadzenia.

Wykopanie dołów.



Posadzenie roślin z dowieżeniem oraz przycięcie koron i korzeni.

Podlanie i wykonanie misek.

Zaprawienie dołów ziemią urodzajną żyzną lub kompostową.

Rozplantowanie lub złożenie na poboczu pozostałej ziemi.

Doły powinny być zaprawione mieszanką torfu i ziemi ogrodniczej. Doły pod rośliny zimozielone należy zaprawić torfem o odczynie kwaśnym, a pod pozostałe liściaste torfem o odczynie obojętnym.

Wszystkie drzewa i krzewy o formie wertykalnej należy po posadzeniu opalikować, dwoma lub trzema palikami połączonymi taśmami parcianymi.

Dla drzew najbardziej narażonych na zniszczenie należy wykonać osłony pni z prętów metalowych.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

### **6.2. Trawniki**

Kontrola w czasie wykonywania trawników polega na sprawdzeniu:

oczyszczenia terenu z gruzu i zanieczyszczeń,

określenia ilości zanieczyszczeń (w m<sup>3</sup>),

pomiaru odległości wywozu zanieczyszczeń na zwalę,

wymiany gleby jałowej na ziemię urodzajną z kontrolą grubości warstwy rozścielonej ziemi,

ilości rozrzuconego kompostu,

prawidłowego uwałowania terenu,

zgodności składu gotowej mieszanki traw z ustaleniami dokumentacji projektowej,

gęstości zasiewu nasion,

prawidłowej częstotliwości koszenia trawników i ich odchwaszczania,

okresów podlewania, zwłaszcza podczas suszy,

dosiewania płaszczyzn trawników o zbyt małej gęstości wykiełkowanych zdziebeł trawy.

Kontrola robót przy odbiorze trawników dotyczy:

prawidłowej gęstości trawy (trawniki bez tzw. „łysin”),

obecności gatunków niewysiewanych oraz chwastów.

### **Kontrola jakości materiałów**

Wszystkie wyroby budowlane do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji technicznej oraz muszą posiadać wymagane przepisami dopuszczenia do obrotu oraz uzyskać akceptację Zamawiającego. Sadzonki projektowanych roślin powinny być kupione w licencjonowanych punktach szkółkarskich, zdrowe, nie porażone chorobami ani szkodnikami, z dobrze rozwiniętą częścią naziemną oraz bryłą korzeniową. Proponuje się sadzenie około drzew wysokości min. 2m.

### **Kontrola jakości wykonania robót**

Kontrola jakości wykonania robót polega na zgodności ich wykonania z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami upoważnionego przedstawiciela Zamawiającego. W szczególności kontroli podlegać będzie to, czy poszczególne drzewa zostały posadzone we właściwym miejscu zgodnym z Dokumentacją Projektową.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w WWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

Jednostką obmiarową jest 1m<sup>2</sup> trawnika

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

Rozliczenie ryczałtowe

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-G-98011 Torf rolniczy.

2. Obwieszczenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 21 marca 1994 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o ochronie i kształtowaniu środowiska. (Dz.u.1994, NR 49 POZ. 196)

## D-04.05.01 - ULEPSZONE PODŁOŻE Z KRUSZYWA STABILIZOWANEGO CEMENTEM

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych WWiORB są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem ulepszonych podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem, podczas realizacji inwestycji pn. **PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ 114906D W RĘDZINACH WRAZ Z BUDOWĄ INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ**

#### 1.2. Zakres stosowania WWiORB

Niniejsze WWiORB stanowią dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem ulepszonych podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem C3/4 o Rm min. 2,5-5,0 MPa wg PN-S-96012 [17]. Przedmiotowa specyfikacja dotyczy wykonania ulepszonych podłoża z dowozu.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, która po osiągnięciu właściwej wytrzymałości na ściskanie, stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.

**1.4.2.** Mieszanka cementowo-gruntowa - mieszanka gruntu, cementu i wody, a w razie potrzeby również dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach.

**1.4.3.** Grunt stabilizowany cementem - mieszanka cementowo-gruntowa zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

**1.4.4.** Kruszywo stabilizowane cementem - mieszanka kruszywa naturalnego, cementu i wody, a w razie potrzeby dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach, zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

**1.4.5.** Podłoże gruntowe ulepszone cementem - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, na której układana jest warstwa podbudowy.

**1.4.6.** Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1. 4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2. Cement

Należy stosować cement CEM I 32,5N, CEM II 32,5N lub CEM III 32,5N wg PN-EN-197-1:2012 Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1.

Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1.

Tablica 1. Właściwości mechaniczne i fizyczne cementu wg PN-EN-197-1:2012

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż:	16
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32,5 – 52,5
3	Czas wiązania: - początek wiązania, najwcześniej po upływie, min.	60

	- koniec wiązania, najpóźniej po upływie, h	12
4	Stąłość objętości, mm, nie więcej niż	10

Badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-EN-196-3:2009, PN-EN 196-1:2006.

Przechowywanie cementu powinno odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08.

W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, można go stosować za zgodą Inżyniera tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót.

### 2.3. Kruszywa

Przydatność kruszywa przeznaczonych do stabilizacji cementem należy ocenić na podstawie wymagań zawartych w WT-5 2010 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym do dróg krajowych Wymagania Techniczne – rozdział 5 – podrozdział 5.1.1, tablica 5.1 kolumna 3 (podbudowa pomocnicza i podłoże ulepszone dla dróg KR1 – KR6)

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

### 2.4. Woda

Woda stosowana do stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN-1008:2004. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Gdy woda pochodzi z wrażliwych źródeł nie może być użyta do momentu jej przebadania, zgodnie z wyżej podaną normą lub do momentu porównania wyników wytrzymałości na ściskanie próbek grunto-cementowych wykonanych z wodą wrażliwą i z wodą wodociągową. Brak różnic potwierdza przydatność wody do stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem.

### 2.5. Kruszywo stabilizowane cementem

Wymagania dla kruszywa stabilizowanego cementem określają WT-5 mieszanki związane spoiwem hydraulicznym do dróg krajowych wymagania techniczne – rozdział 5 podrozdział 5.3.3 , tablica 5.5

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania ulepszonego podłoża stabilizowanego cementem powinien wykaazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarek stacjonarnych,
- układarek lub równiarek do rozkładania mieszanki,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania,
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych,

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport materiałów

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

Mieszankę kruszywowo-spoiwową można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, rozsegregowaniem i wysuszeniem lub nadmiernym zawilgoceniem.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w WWiORB D-00.00 .00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### 5.2. Warunki przystąpienia do robót

Podbudowa z kruszywa stabilizowanego cementem nie może być wykonywana wtedy, gdy podłoże jest zamrożone i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać stabilizacji, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 5°C w czasie najbliższych 7 dni.

### 5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w WWiORB( roboty przygotowawcze) „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania ulepszanego podłoża powinny być wcześniej przygotowane.

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

Warstwa mieszanki kruszywa z cementem powinna być układana w prowadnicach. Wysokość prowadnic powinna odpowiadać grubości mieszanki w stanie niezagęszczonym. Prowadnice powinny być ustawione stabilnie, w sposób wykluczający ich przesuwanie się pod wpływem oddziaływania maszyn użytych do wykonania warstwy.

### 5.4. Skład mieszanki cementowo-kruszywowej

Zawartość cementu ( spoiwa) w mieszance nie może być mniejsza niż podane wartości w tablicy nr 3 i zależy od wielkości kruszywa ( zgodnie z W-T5 2010) .

Tablica 3. Minimalna zawartość spoiwa w mieszance wg PN-EN 14227-1

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

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 kruszywa stabilizowanego cementem zgodnych z wymaganiami określonymi w pkt 2.5. cementu lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Grunt powinien być wymieszany z cementem w sposób zapewniający jednorodność na określonej głębokość, gwarantującą uzyskanie projektowanej grubości warstwy po zagęszczeniu.

### 5.5. Przygotowanie mieszanki cementowo-kruszywowej

Mieszankę cementowo-kruszywową należy przygotować w mieszarkach stacjonarnych. Składniki mieszanki i w razie potrzeby dodatki ulepszające, powinny być dozowane w ilości określonej w receptce laboratoryjnej. Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania kruszywa lub gruntu i cementu oraz objętościowego dozowania wody.

Czas mieszania w mieszarkach cyklicznych nie powinien być krótszy od 1 minuty, o ile krótszy czas mieszania nie zostanie dozwolony przez Inżyniera po wstępnych próbach. W mieszarkach typu ciągłego prędkość podawania materiałów powinna być ustalona i na bieżąco kontrolowana w taki sposób, aby zapewnić jednorodność mieszanki.

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją +10% i -20% jej wartości.

Przed ułożeniem mieszanki należy ustawić prowadnice i podłoże zwilżyć wodą.

Mieszanka dowieziona z wytwórni powinna być układana przy pomocy układarek lub równiarek. Grubość układania mieszanki powinna być taka, aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu.

Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. Przy użyciu równiarek do rozkładania mieszanki należy wykorzystać prowadnice, w celu uzyskania odpowiedniej równości profilu warstwy. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Inżyniera. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy.

### 5.6. Grubość warstwy

Stabilizację podłoża należy wykonać w jednej warstwie. Grubość warstwy po zagęszczeniu powinna wynosić 10 cm pod chodnikami oraz 20cm pod zjazdami .

### 5.7. Zagęszczanie

Zagęszczanie warstwy kruszywa stabilizowanego cementem należy prowadzić przy użyciu płyt wibracyjnych.

Zagęszczenie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w stronę wyżej położonej krawędzi. Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady, muszą być natychmiast

naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

Operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do mieszanki.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki określonego wg BN-77/8931-12 nie mniejszego od podanego w PN-S-96012.

Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczeniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych oraz wszelkich urządzeń obcych.

Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spękane podczas zagęszczania lub w inny sposób wadliwe, muszą być naprawione przez zerwanie warstwy na pełną grubość, wbudowanie nowej mieszanki o odpowiednim składzie i ponowne zagęszczenie. Roboty te są wykonywane na koszt Wykonawcy.

### **5.8. Spoiny robocze**

W miarę możliwości należy unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie warstwy na całej szerokości.

Jeśli jest to niemożliwe, przy warstwie wykonywanej w prowadnicach, przed wykonaniem kolejnego pasa należy pionową krawędź wykonanego pasa zwilżyć wodą. Przy warstwie wykonanej bez prowadnic w ułożonej i zagęszczonej mieszance, należy niezwłocznie obciążyć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas. Od obciążenia pionowej krawędzi w wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa, a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa, nie przekracza 60 minut.

### **5.9. Pielęgnacja warstwy kruszywa stabilizowanego cementem**

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- skropienie warstwy emulsją asfaltową, albo asfaltem D200 lub D300 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,
  1. 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,
  2. przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny technicznej i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym w czasie co najmniej 7 dni.

Inne sposoby pielęgnacji, zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały przeznaczone do pielęgnacji mogą być zastosowane 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.

### **5.10. Odcinek próbny**

Nie przewiduje się odcinka próbnego, przy czym w przypadku stwierdzenia wad przekraczających dopuszczalne odchyłki parametrów fizycznych lub geometrycznych, wykonaną warstwę należy rozebrać i wykonać powtórnie na koszt Wykonawcy.

### **5.11. Utrzymanie podbudowy i ulepszonych podłoża**

Podbudowa i ulepszone podłoże po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinny być utrzymywane w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotowe ulepszone podłoże do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania ulepszonych podłoża obciąża Wykonawcę robót.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw ulepszonych podłoża uszkodzonych wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu i śniegu oraz mróz.

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

Warstwa stabilizowana powinna być przykryta przed zimą warstwą nawierzchni lub zabezpieczona przed niszczącym działaniem czynników atmosferycznych w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

## 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania cementu oraz kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji.

## 6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania ulepszanego podłoża podano w tablicy 4.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy lub ulepszanego podłoża przypadająca na jedno badanie
1	Uziarnienie mieszanki kruszywa	2	600 m <sup>2</sup>
2	Wilgotność mieszanki kruszywa ze spoiwem		
3	Rozdrobnienie gruntu <sup>1)</sup>		
4	Zagęszczenie warstwy		
5	Grubość ulepszanego podłoża	3	400 m <sup>2</sup>
6	Wytrzymałość na ściskanie 7 i 28-dniowa	6 próbek	400 m <sup>2</sup>
7	Mrozoodporność	przy projektowaniu i w przypadkach wątpliwych	
8	Badanie cementu:	przy projektowaniu składu mieszanki i przy każdej zmianie	
9	Badanie wody	dla każdego wątpliwego źródła	
10	Badanie właściwości kruszywa	dla każdej partii i przy każdej zmianie rodzaju gruntu lub kruszywa	

1) Badanie wykonuje się dla gruntów spoistych

### 6.3.2. Uziarnienie gruntu lub kruszywa

Próbki do badań należy pobierać z mieszarek przed podaniem spoiwa. Uziarnienie kruszywa lub gruntu powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w SST.

### 6.3.3. Wilgotność mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwami

Wilgotność mieszanki powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki, z tolerancją +1 % jej wartości.

### 6.3.4. Zagęszczenie warstwy

Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00 oznaczonego zgodnie z BN-77/8931-12. Dopuszcza się oznaczenie zagęszczenia dowolną metodą z BN-77/8931-12. Dla warstw leżących poniżej 0,2 m badanie zagęszczenia przeprowadzić należy poprzez oznaczenie wskaźnika odkształcenia oznaczonego wg PN-02205:1998. Grunt przy pomiarze zagęszczenia metodą obciążenia płytą VSS uznaje się za należycie zagęszczony, gdy wskaźnik odkształcenia nie przekracza 2,2

#### 6.3.5. Grubość ulepszonego 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. Grubość warstwy po zagęszczeniu powinna wynosić 10 cm pod chodnikami oraz 20cm pod zjazdami .

#### 6.3.6. Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 8 cm. Próbkę do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w warstwie rozłożonej przed jej zagęszczeniem. Próbkę w ilości 6 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z normami. Trzy próbki należy badać po 7 lub 14 dniach oraz po 28 dniach przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w SST.

#### 6.3.7. Mrozoodporność

Wskaźnik mrozoodporności określany przez spadek wytrzymałości na ściskanie próbek poddawanych cykлом zamrażania i odmrażania powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w SST.

#### 6.3.8. Badanie spoiwa

Dla każdej dostawy cementu Wykonawca powinien określić właściwości podane w SST

#### 6.3.9. Badanie wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody wg PN-EN-1008:2004 .

#### 6.3.10. Badanie właściwości kruszywa

Właściwości kruszywa należy badać przy każdej zmianie rodzaju kruszywa. Właściwości powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w SST.

### 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy i ulepszonego podłoża

#### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych podaje tablica 5. Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów ulepszonego podłoża stabilizowanego cementem

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łatą na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup>	
7	Grubość podbudowy i ulepszonego podłoża	w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>

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

#### 6.4.2. Szerokość podbudowy i ulepszonego podłoża

Szerokość podbudowy i ulepszonego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

#### 6.4.3. Równość ulepszonego podłoża

Nierówności podłużne ulepszonego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą .

Nierówności poprzeczne ulepszonego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności nie powinny przekraczać 15 mm .

#### **6.4.4. Spadki poprzeczne ulepszonych podłoża**

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

#### **6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy i ulepszonych podłoża**

Różnice pomiędzy rzędnymi ulepszonych podłoża a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać  $+1\text{ cm}$ ,  $-2\text{ cm}$ .

#### **6.4.6. Ukształtowanie osi ulepszonych podłoża**

Oś ulepszonych podłoża w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5\text{ cm}$ .

#### **6.4.7. Grubość ulepszonych podłoża**

Grubość ulepszonych podłoża nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż  $+10\%$ ,  $-15\%$ .

### **6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami ulepszonych podłoża**

#### **6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne ulepszonych podłoża**

Jeżeli po wykonaniu badań na ulepszonym podłożu stwierdzi się, że odchylenia cech geometrycznych przekraczają wielkości określone w p. 6.4, to warstwa zostanie zerwana na całą grubość i ponownie wykonana na koszt Wykonawcy. Dopuszcza się inny rodzaj naprawy wykonany na koszt Wykonawcy, o ile zostanie on zaakceptowany przez Inżyniera.

Jeżeli szerokość ulepszonych podłoża jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż  $5\text{ cm}$  i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien poszerzyć podbudowę lub ulepszone podłoże przez zerwanie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu i wbudowanie nowej mieszanki. Nie dopuszcza się mieszania składników mieszanki na miejscu. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt.

#### **6.5.2. Niewłaściwa grubość ulepszonych podłoża**

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę ulepszonych podłoża przez zerwanie wykonanej warstwy, usunięcie zerwanego materiału i ponowne wykonanie warstwy o odpowiednich właściwościach i o wymaganej grubości. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, na koszt Wykonawcy.

#### **6.5.3. Niewłaściwa wytrzymałość podbudowy i ulepszonych podłoża**

Jeżeli wytrzymałość średnia próbek będzie mniejsza od dolnej granicy określonej w SST, to warstwa wadliwie wykonana zostanie zerwana i wymieniona na nową o odpowiednich właściwościach na koszt Wykonawcy.

### **7. OBMIAŁ ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w WWIORB „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiarową jest  $1\text{ m}^2$  wykonanej stabilizacji

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w WWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9. Rozliczenie ryczałtowe.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

#### **10. 1. Normy**

1. PN-EN-196-1:2006 Metody badań cementu Część I Oznaczenie wytrzymałości
2. PN-EN-196-3:2009 Metody badań cementu Część 3 Oznaczenie czasów wiązania i stałości objętości
3. PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
4. PN-EN 13242:2004 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
5. PN-B-197-1:2002 Cement. Część I. Skład, wymagania i kryteria zgodności cementów powszechnego użytku



7. PN-EN-1008:2004 Woda zarobowa do betonu Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena podatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
8. PN-C-84038 Wodorotlenek sodowy techniczny
9. PN-C-84127 Chlorek wapniowy techniczny
10. PN-S-96035:1997 Drogi samochodowe. Popioły lotne
11. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
12. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

## 10.2. Inne dokumenty

13. WT-5 20010 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym do dróg krajowych Wymagania Techniczne

## D-01.03.01. - ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG, OGRODZEŃ I ULIC

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych elementów dróg w związku z inwestycją pn. **PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ 114906D W RĘDZINACH WRAZ Z BUDOWĄ INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ**

#### 1.2. Zakres stosowania WWiORB

Wytyczne stanowią dokument przetargowy i kontraktowy przy realizacji zadania pn. **PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ 114906D W RĘDZINACH WRAZ Z BUDOWĄ INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ**

#### 1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB obejmują rozbiórkę, załadunek gruzu i jego odwóz na miejsce składowania, dotyczy następujących rozbiórek :

- podbudowy z kruszywa,
- poboczy,
- nawierzchni z kruszywa
- nawierzchni z betonu asfaltowego, ,
- nawierzchni z betonu cementowego,
- nawierzchni z płyt betonowych drogowych,
- nawierzchni z kostki betonowej
- nawierzchni z kostki kamiennej,
- krawężników betonowych na ławie betonowej,
- obrzeży betonowych na ławie betonowej,
- ścieków liniowych lub skarpowych na ławie betonowej,
- umocnień rowów z betonowych elementów prefabrykowanych,
- rozebranie balustrad dla pieszych,
- rozebranie wiat przystankowych,
- zdjęcie tarcz znaków drogowych ze słupków i konstrukcji wsporczych,
- rozebranie słupków do znaków drogowych,
- rozebranie konstrukcji wsporczych do znaków drogowych,
- rozebranie ogrodzeń ,
- rozebranie konstrukcji schodów,
- rozebranie murków oporowych,
- rozebranie nawierzchni z trylinki,

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej WWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami oraz WWiORB D-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, WWiORB i poleceniami Inspektora nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

## 2. Materiały

Materiały do wykonania robót nie występują.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 3.2. Sprzęt do rozbiórki

1. Do robót rozbiórkowych winien być użyty sprzęt gwarantujący skuteczne i bezpieczne wykonanie prac, taki jak:

- sprzęt pomiarowy,
- koparki,
- ładowarki,
- równiarki,
- spycharki,
- zagęszczarki,
- piła spalinowa,
- młot pneumatyczny ze sprężarką spalinową lub młot spalinowy,
- szlifierka kątowa z tarczami zapasowymi,
- palnik acetylenowo – tlenowy z osprzętem,
- dźwig,
- sprzęt ręczny,
- inny sprzęt przedstawiony przez Wykonawcę w PZJ i zatwierdzony przez Inżyniera.

### 4. Transport

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

#### 4.2 Transport materiałów z rozbiórki

2. Materiały pochodzące z rozbiórek są własnością Wykonawcy za wyjątkiem znaków drogowych, słupków do znaków, konstrukcji wsporczych oraz barier ochronnych – w pełnym zakresie, stanowiących własność Zamawiającego oraz reklam, które stanowią własność właścicieli, chyba że zrzekną się ich na rzecz Wykonawcy.

Materiały będące własnością Wykonawcy, a nadające się do ponownego wbudowania lub do wbudowania po odpowiednim przetworzeniu, w ramach kontraktu, Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia i zgromadzi na składowisku przyobiekowym. Powyższe dotyczy również ogrodzeń posesji, które zostaną odtworzone. Wykonawca na własny koszt zorganizuje plac składowy dla tych materiałów i zabezpieczy je przed kradzieżą. Ewentualny nadmiar materiałów przeznaczonych do wbudowania, Wykonawca przetransportuje na właściwe składowisko lub wysypisko i zagospodaruje zgodnie z ustawą o odpadach i przepisami ochrony środowiska.

Materiały będące własnością Zamawiającego nie podlegają ponownemu wbudowaniu i zostaną przetransportowane na składowisko Zamawiającego.

Pozostałe materiały z rozbiórki pozostające własnością Wykonawcy, będą sukcesywnie usuwane z terenu budowy w dowolne miejsce wskazane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

Materiały podlegające utylizacji pozostające własnością Wykonawcy, zostaną zutylizowane zgodnie z przepisami ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (tj. Dz. U. z 2007 r. Nr 39, poz. 251, ze zmianami) i rozliczone na podstawie dokumentu potwierdzającego przekazanie materiałów do utylizacji.

Środki transportu:

- samochody samowładowcze,
- samochody skrzyniowe, *Wytyczne wykonania i odbioru robót budowlanych*
- samochody dostawcze,
- inne środki transportu wymienione w PZJ i zatwierdzone przez Inżyniera.

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robot

Ogólne zasady wykonania robót podano w WWiORB D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

#### 5.2. Wykonanie robót rozbiórkowych

3. Roboty rozbiórkowe elementów dróg obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów wymienionych w p.1.3.

Decyzję o ewentualnym zakwalifikowaniu materiału z rozbiórki do ponownego wbudowania, po spełnieniu odpowiednich wymagań, podejmuje Inżynier. Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być rozbierane bez powodowania uszkodzeń.

Materiały uzyskane z rozbiórek Wykonawca powinien przewieźć na odpowiednie miejsce składowania, zależnie od własności oraz możliwości ponownego wykorzystania.

Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg, słupów, znajdujące się w miejscach, gdzie będą wykonane wykopy drogowe, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów drogowych należy wypełnić warstwami, odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić do uzyskania

wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 0,97$ , badanego zgodnie z BN-77/8931-12, w którym wskaźnik zagęszczenia  $I_s$  należy określać w porównaniu do wyników otrzymanych wg normalnej próby Proctora przeprowadzonej zgodnie z normą PN-B-04481:1988. Badanie należy przeprowadzać metodą cylindra wciskanego, objętościomierza piaskowego lub wodnego. Właściwą metodę należy dobrać do rodzaju gruntu znajdującego się w nasypie. Załadunek gruzu na środki transportu należy prowadzić za pomocą koparki lub ładowarki. W trakcie przewozu gruzu Wykonawca ma obowiązek bieżącego utrzymania czystości dróg transportowych. W przypadku rozbiórki nawierzchni bitumicznych, Inżynier może dopuścić wykonanie rozbiórki metodą frezowania, jeśli pozwalają na to warunki. Frezowanie wg odrębnej SSTWiORB.

#### **6. Kontrola jakości robót**

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

6.2. Kontrola jakości robót rozbiórkowych

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych.

Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach nawierzchni ogrodzeń powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w WWiORB „Wykonanie nasypów”.

Kontroli podlega również prawidłowość transportu i składowania materiałów uzyskanych podczas rozbiórki.

#### **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiarową dla krawężnika, obrzeża, bariery jest m [metr], nawierzchni z kostki, kruszywa  $m^2$ , elementów wyposażenia (waga) sztuka, elementów konstrukcyjnych jak mury, schody: 1m3

#### **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w WWiORB D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

#### **9. Podstawa płatności**

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

Cena obejmuje rozbiórkę wraz z wywozem i utylizacją materiałów rozbiórkowych wycenianych ryczałtowo.

#### **10. Przepisy związane**

4. 1. Ustawa z dnia 27.04.2001 r. – Prawo ochrony środowiska. (Dz. U. Nr 2008.25.150),

2. Ustawa z dnia 27.04.2001 r. – O odpadach (Dz. U. z 2007r. nr39 poz.251) wraz z późniejszymi zmianami.

## **D-03.02.01 - REGULACJA PIONOWA URZĄDZEŃ UZBROJENIA PODZIEMNEGO**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot WWiORB**

Przedmiotem niniejszych warunków wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem regulacji pionowej studzienek urządzeń podziemnych.

#### **1.2. Zakres stosowania WWiORB**

Warunki stanowią dokument przetargowy i kontraktowy przy realizacji zadania **PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ 114906D W RĘDZINACH WRAZ Z BUDOWĄ INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ**

#### **1.3. Zakres robót objętych SSTWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszych warunkach dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem przypowierzchniowej regulacji pionowej studzienek urządzeń podziemnych.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB D-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 WWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

#### **2.2. Materiały do wykonania regulacji pionowej studzienki**

Do przypowierzchniowej regulacji studzienki należy użyć:

materiały otrzymane z rozbiórki studzienki oraz z rozbiórki otaczającej nawierzchni, nadające się do ponownego wbudowania,

materiały nowe, będące materiałem uzupełniającym, tego samego typu, gatunku i wymiarów, jak materiał rozbiórkowy.

### **3. SPRZĘT**

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

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

#### **3.2. Sprzęt stosowany do wykonania regulacji pionowej studzienki**

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

piły tarczowej,  
młota pneumatycznego,  
sprężarki powietrza,  
zagęszczarki wibracyjnej,  
sprzętu pomocniczego (szczotka, łopata, szablon itp.).

### **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2. Transport materiałów**

Transport nowych materiałów do wykonania regulacji studzienki może odbywać się dowolnymi środkami transportu z zabezpieczeniem materiałów przed zmieszczeniem się.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

#### **5.2. Zasady wykonania regulacji**

Wykonanie regulacji pionowej studzienki, obejmuje:

- wyznaczenie powierzchni podlegającej naprawie,
- regulację studzienki,
- naprawę nawierzchni przy studzience.

#### **5.3. Wykonanie regulacji studzienki**

Jeżeli dokumentacja projektowa lub WWiORB nie przewiduje inaczej, to wykonanie przypowierzchniowej naprawy uszkodzonej studzienki, pod warunkiem zaakceptowania przez Inżyniera, obejmuje:

zdemontowanie przykrycia (pokrywy, włazu, kratki ściekowej, nasady) urządzenia podziemnego, rozebranie uszkodzonej nawierzchni wokół studzienki:

ręczne rozebranie górnej części studzienki (np. części żeliwnych, płyt żelbetowych pod studzienką, kręgów podporowych itp.),

zebranie i odwiezienie lub odrzucenie elementów nawierzchni i gruzu na pobocze, chodnik lub miejsce składowania, z posortowaniem i zabezpieczeniem materiału przydatnego do dalszych robót,

sprawdzenie stanu konstrukcji studzienki i oczyszczenie górnej części studzienki (np. nasady wpustu, komina włazowego) z ew. uzupełnieniem ubytków,

poziomowanie górnej części komina włazowego, nasady wpustu itp. przy użyciu zaprawy cementowo- piaskowej lub mieszanki betonowej klasy co najmniej B20,

osadzenie przykrycia studzienki z wykorzystaniem istniejących lub nowych materiałów oraz ew. wyrównaniem zaprawą cementową.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

#### **6.2. Badania w czasie robót**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 7.

Tablica 7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do wykonania naprawy	1 raz	Niezbędna powierzchnia
			Akceptacja nieuszkodzonych materiałów

2	Roboty rozbiórkowe	1 raz	
3	Szczegółowe rozpoznanie uszkodzenia i decyzja o sposobie naprawy	1 raz	Akceptacja Inżyniera
4	Położenie studzienki w stosunku do otaczającej nawierzchni		Kratka ściekowa ok. 0,5 cm poniżej, wąż studzienki- w poziomie

### 6.3. Badania wykonanych robót

Po zakończeniu robót należy sprawdzić wizualnie: wygląd zewnętrzny wykonanej naprawy w zakresie wyglądu, kształtu, wymiarów, desenia nawierzchni typu kostkowego, poprawność profilu podłużnego i poprzecznego, nawiązującego do otaczającej nawierzchni i umożliwiającego spływ powierzchniowy wód.

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 obiekt wykonanej regulowanej studzienki.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

#### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

roboty rozbiórkowe,  
regulacja studzienki.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 WWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej WWiORB.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

#### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

#### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania regulacji pionowej studzienki obejmuje:

prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,  
oznakowanie robót,  
roboty rozbiórkowe,  
dostarczenie materiałów i sprzętu,  
wykonanie regulacji studzienki,  
ułożenie nawierzchni,  
odwiezienie nieprzydatnych materiałów rozbiórkowych na składowisko,  
przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,  
odwiezienie sprzętu.

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 1097-5:2008

PN-S-02205:1998

## ST-IS 1.3- ZEWNĘTRZNA INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych WWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kanalizacji deszczowej w ramach projektu: **Zagospodarowanie terenu i przebudowa nawierzchni placów i ciągów komunikacyjnych wraz z rozbiórką garażu i przebudową obiektu garażowo- gospodarczego w obrębie działek nr 191/2, 797 obręb Kamienna Góra -6**

## 1.2. Zakres stosowania WWiORB

Niniejsze Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stanowią dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót objętych projektem wskazanym w punkcie 1.1.

## 1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Roboty, których dotyczy WWiORB, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie kanalizacji deszczowej. Niniejsze warunki WWiORB związane są z wykonaniem niżej wymienianych robót:

oznakowanie robót,  
dostawę materiałów,  
wykonanie robót przygotowawczych,  
wykonanie wykopu w gruncie kat. III-IV i VI, wraz z umocnieniem ścian wykopu (wykop wąskoprzestrzenny) oraz wykop szerokoprzestrzenny i jego odwodnieniem,  
przygotowanie podłoża,  
ułożenie przewodów kanalizacyjnych,  
montaż kompletnych studni kanalizacji deszczowej,  
montaż kompletnej przepompowni ścieków deszczowych,  
montaż separatorów substancji ropopochodnych,  
zasypanie i zagęszczenie wykopu, wymiana gruntu,  
przeprowadzenie próby szczelności,  
przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych ze specyfikacji technicznej,  
doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,

## 1.4. Określenia podstawowe

**Sieć kanalizacja** – układ połączonych przewodów i obiektów inżynierskich, znajdujących się poza budynkami z odprowadzeniem ścieków do oczyszczalni ścieków lub wylotów kanałów deszczowych albo burzowych do odbiorników.

**Sieć kanalizacyjna deszczowa** – sieć kanalizacyjna przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych.

**Kanalizacja grawitacyjna** – system kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje dzięki sile ciężkości.

**Kanał** - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.

**Kanał zbiorczy** - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z co najmniej dwóch kanałów bocznych.

### **Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci**

**Studzienka kanalizacyjna** - studzienka rewizyjna - na kanale, przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

**Studzienka przelotowa** - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.

**Studzienka połączeniowa** - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

**Studzienka kaskadowa (spadowa)** - studzienka kanalizacyjna mająca dodatkowy przewód pionowy umożliwiający wytrącenie nadmiaru energii ścieków, spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżej położonego kanału odpływowego.

**Studzienka bezwłazowa** - ślepa - studzienka kanalizacyjna przykryta stropem bez otworu włazowego, spełniająca funkcje studzienki połączeniowej.

**Wylot ścieków** - element na końcu kanału odprowadzającego ścieki do odbiornika.

**Kineta** – Koryto przepływowe w dnie studzienki kanalizacyjnej.

**Podłoże naturalne z podsypką** - podłoże naturalne z gruntu twardego np. skalistego, z podsypką z gruntu drobnoziarnistego, albo podłoże naturalne z określonym rodzajem podsypki wymaganej ze względu na materiał z którego wykonano rury przewodu kanalizacyjnego, zgodnie z warunkami technicznymi producenta tych rur.

**Podłoże wzmocnione** – podłoże na gruncie niestabilnym. Wzmocnienie podłoża może polegać na wymianie gruntu na piasek lub żwir albo wykonanie ławy fundamentowej lub specjalnej konstrukcji.

**Podsypka** – Materiał gruntowy między dnem wykopu a przewodem kanalizacyjnym i obsypką.

**Obsypka** – Materiał gruntowy między podłożem lub podsypką a zasypką wstępną, otaczający przewód kanalizacyjny.

**Zasypka wstępna** – warstwa wypełniającego materiału gruntowego tuż nad wierzchem rury.

**Zasypka główna** – warstwa materiału gruntowego między powierzchnią zasypki wstępnej i terenem.

**Pozostałe określenia podstawowe** są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST - 0.00 „Wymagania ogólne”.

## 1.5. Ogólne wymagania

Instalacja kanalizacji deszczowej, powinno zapewnić obiektowi budowlanemu, przy którym ją wykonano, możliwość spełnienia wymagań podstawowych dotyczących w szczególności :  
bezpieczeństwa konstrukcji,

bezpieczeństwa pożarowego,  
bezpieczeństwa użytkowania,  
odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,  
ochrony przed hałasem i drganiami,  
oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród.

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art.5,22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe” Arkady, Warszawa 1990.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Postanowienia ogólne**

Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany wg wymagania i w sposób określony aktualnymi normami.

Właściwości użytych materiałów muszą odpowiadać polskim normom, świadectwom oraz instrukcjom technicznym dopuszczenia do stosowania wydanym przez odpowiednie Instytuty Badawcze.

Materiały przeznaczone do wbudowania muszą być dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie.

Wyroby budowlane, właściwie oznaczone, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami:

wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa,

dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną.

Materiały przeznaczone do wbudowania muszą być dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie. Są to:

- wyroby budowlane, właściwie oznaczone, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa, dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną

- wyroby budowlane umieszczone w wykazie wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych wg tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej

- wyroby budowlane znakowane CE, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymogami podstawowymi.

- wyroby budowlane znajdujące w określonym przez Komisję Europejską w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi zasadami sztuki budowlanej

Dopuszczone do jednostkowego stosowania w obiekcie budowlanym, mogą być wyroby wykonane wg indywidualnej dokumentacji technicznej sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których dostawca wydał oświadczenie wskazujące, że zapewniono zgodność wyrobu z tą dokumentacją oraz z obowiązującymi przepisami i normami.

Materiały przed wbudowaniem każdorazowo powinny być jak określono w specyfikacji, bądź inne, o ile zatwierdzone zostaną przez Inspektora Nadzoru.

Wymienione wyżej (również w Projekcie) urządzenia spełniają wymagania założone przez Projektanta, jednak nie musi być w realizacji przyjęta ta technologia i wyroby tego właśnie Producenta. Wykonawca może zastosować innego rodzaju urządzenia pod warunkiem spełnienia wymogów i posiadania parametrów nie gorszych niż proponowana. Niniejsza uwaga dotyczy wszystkich materiałów wymienionych w zestawieniu

### **2.2. Przewody**

Rury kanalizacji grawitacyjnej z tworzywa sztucznego PP lub PVC-U SN8 (średnice 160-315mm) bezciśnieniowe wg. PN –EN 1401; rury kanalizacji ciśnieniowej z PE szereg SDR17 średnicy 125mm (polietylen).

Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych produktów utleniania oraz defektów po obróbce mechanicznej.

### **2.3. Studzienki kanalizacyjne**

Wszystkie zmiany kierunku i zmiany spadku wykonane są w studzienkach kanalizacyjnych. Studzienki kanalizacyjne powinny spełniać wymagania norm PN-EN 10729:1999 i PN - EN 476:2001 oraz powinny być wodoszczelne.

Klasyfikacja zwieńczeń studni oraz ich lokalizacja powinna odpowiadać normie

PN-EN - 124:2000. Studzienki są odporne na agresywne warunki gruntowo – wodne, nie wymagają zabezpieczeń antykorozyjnych. Studnie należy ustawiać na projektowanym poziomie na podsypce o grubości min. 0,10 m oraz zgodnie z wytycznymi producenta studni.

### **2.3.1. Studnie włączowe z kręgów betonowych**

Studzienki włączowe – to studzienki o średnicy co najmniej 1,0 m, przystosowane do wchodzenia do kanału i wychodzenia z niego w celu wykonywania w nim czynności eksploatacyjnych.

Komora robocza studzienki (powyżej wejścia kanałów) powinna być wykonana z kręgów betonowych lub żelbetonowych odpowiadających wymaganiom PN-92/B-10729 i PN-EN 476. Komora robocza poniżej wejścia kanałów powinna być wykonana jako monolit z betonu hydrotechnicznego klasy B 40 lub muru cegły kanalizacyjnej odpowiadającej wymaganiom PN-B-12037.

Aby zapewnić szczelność projektowanej sieci kanalizacji deszczowej, studzienki rewizyjne można wykonać z prefabrykowanych elementów betonowych z betonu min B40, część denna stanowi monolit kręgu i płyty dennej.

Dno studzienki wykonuje się jako monolit z betonu hydrotechnicznego lub z cegły kanalizacyjnej o właściwościach podanych powyżej.

Włazy kanałowe należy wykonywać jako włazy żeliwne klasy D400 odpowiadające wymaganiom PN-EN 124 :2000, z wkładkami elastomerowymi pod pokrywą oraz z zamknięciem zatraskowym.

Stopnie złączowe żeliwne odpowiadające wymaganiom PN-B-10729.

### **2.3.2. Studzienki niewłączowe – z tworzyw sztucznych**

Rura trzonowa karbowana i kineta winna być wykonana z materiałów termoplastycznych takich jak: polichlorek winylu (PVC-U), polipropylen (PP), polietylen (PEHD) wg. PN-B-10729: 1999 i PN-EN 476:2001. Kinety studzienek z PP.

Zwieńczenie studzienki za pomocą pokrywy włazów żeliwnych klasy D400 (drogi i obszary dla pieszych, podejścia przykanalików od rur spustowych, powierzchnie równorzędne, parkingi lub tereny parkowania samochodów osobowych) wg. PN-EN 124: 2000.

### **2.3.3. Połączenia kanałów do studni**

Podłączenia do studni kanałów kanalizacyjnych poprzez kinety oraz metodą wywiercania otworu w rurarce i nałożeniu nakładki z odgałęzieniem kielichowym (wkładki „In-situ”). Połączenie to wykonuje się na placu budowy. Szczegółowy opis wykonania podłączenia z nakładką można znaleźć w instrukcji montażu wydanej przez producenta rur. Niemniej przy wykonywaniu tej operacji, należy w szczególności zwrócić uwagę na:

- oczyszczenie powierzchni rury w miejscu wykonania podłączenia dokładne oszlifowanie krawędzi wyciętego otworu

Staranne i równomierne nałożenie kleju na powierzchnię.

### **2.4. Kruszywo na podsypkę, obsypkę i zasypkę**

Podsypka pod kanalizację sanitarną wykonana będzie z piasku. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom norm: PN-B-06712, PN-B-11111.

### **2.5. Składowanie materiałów**

#### **2.5.1. Rury kanałowe z tworzyw sztucznych**

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych. Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo, albo w pozycji stojącej.

W przypadku składowania poziomego pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych. Podobnie na podkładach drewnianych należy układać wyroby w pozycji stojącej i jeżeli powierzchnia składowania nie odpowiada ww. wymaganiom.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur. Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, kleje, środki do czyszczenia i odtłuszczenia, art.), powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem środków ostrożności podanych przez producenta danych rur w zadaszonych, zabezpieczonych przed działaniem bezpośrednim promieni słonecznych. Szczególną uwagę należy zwrócić na zabezpieczenie przeciwpożarowe substancji łatwopalnych (rozpuszczalniki, kleje). Zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych, ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne rur z tworzyw sztucznych w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta.

#### **2.5.2 Elementy betonowe**

Korytka betonowe, płyty studienne oraz pierścienie odciążające można składować na powierzchni utwardzonej. Poszczególne elementy powinny być ułożone w sposób uporządkowany i posegregowany zgodnie z ich typami.

Kręgi można składować na powierzchni nieutwardzonej pod warunkiem, że nacisk kręgów przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa. Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie



powinna przekraczać 1,8 m. Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

### **2.5.3. Włazy kanałowe i stopnie**

Włazy kanałowe i stopnie powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST - 0.00 „Wymagania ogólne”.

### **3.2. Sprzęt pomiarowy**

Do odtworzenia sytuacyjnego trasy i punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt: teodolity lub tachimetry, niwelatory, dalmierze, tyczki, łąty, taśmy stalowe, szpilki.

Sprzęt stosowany do odtworzenia trasy sieci kanalizacji sanitarnej wraz z odejściami powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

### **3.3. Sprzęt do robót montażowych**

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii robót, Wykonawca zapewni następujący sprzęt montażowy:

- samochód dostawczy
- samochód skrzyniowy
- samochód samowyładowczy
- przyczepę dłuźycową
- żurawie samochodowe
- równiarki samojezdne,
- walce statyczne samojezdne,
- wibromłotu do zapuszczania grodzic
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wyciąg wolnostojący z napędem spalinowym
- spawarkę elektryczną wirującą
- zespół prądotwórczy trójfazowy przewoźny
- obcinarka do rur lub piła z szablonem
- agregat prądotwórczy,
- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek przedsiębiornych lub podsiębiernych,
- koparek chwytakowych,
- spycharek kołowych,
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych,
- wibromłotów,
- pompy do wody,

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

## **4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE**

### **4.1. Rury**

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych.

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo, albo w pozycji stojącej.

W przypadku składowania poziomego pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych. Podobnie na podkładach drewnianych należy układać wyroby w pozycji stojącej i jeżeli powierzchnia składowania nie odpowiada ww. wymaganiom.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur. Części składowe studzienek składować j.w. Kształtki, złączki i inne materiały(uszczelki, kleje, środki do czyszczenia i odtłuszczania, art.), powinny być składowane w sposób

uporządkowany, z zachowaniem środków ostrożności podanych przez producenta danych rur w zadaszonych, zabezpieczonych przed działaniem bezpośrednim promieni słonecznych.. Szczególną uwagę należy zwrócić na zabezpieczenie przeciwpożarowe substancji łatwopalnych (rozpuszczalniki, kleje). Zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych, ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne rur z tworzyw sztucznych w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta.

Rury z tworzyw sztucznych mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu.

Pierwszą warstwę rur kielichowych należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy od 2 do 4 cm po ugnieceniu). Podczas załadunku i rozładunku należy zachować ostrożność, aby rury nie uległy uszkodzeniu. Rur nie mogą być przeciągane lecz przenoszone.

#### **4.2. Elementy wyposażenia**

Transport elementów wyposażenia powinien odbywać się krytymi środkami. Zaleca się transportowanie wyłącznie w oryginalnych opakowaniach producenta.

Elementy wyposażenia należy przechowywać w pojemnikach w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych.

#### **4.3. Studnie kanalizacyjne**

Transport powinien odbywać się środkami transportu dostosowanego do wielkości studzienek. Należy zachować ostrożność, ażeby przy transporcie nie uszkodzić króćców wystających poza obręb korpusu studzienki. Załadunek i wyładunek powinien się odbywać przy użyciu taśm zamocowanych w miejscach wyznaczonych przez producenta.

#### **4.4. Elementy betonowe**

Transport płyt pokrywowych i pierścieni odciążających do studni kanalizacyjnych mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przesuwaniem się podczas transportu i uszkodzeniem.

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów. Podnoszenie i opuszczanie kręgów o średnicach 1,0 m należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawieszonych rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

#### **4.5. Transport włazów kanałowych**

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych i kołków krawędziowych.

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże Inspektorowi Nadzoru.

Po wytyczeniu trasy kanalizacji Wykonawca dokona zdjęcia warstwy humusu.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnaly, kładki i mostki tymczasowe art., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

#### **5.2. Roboty ziemne**

Wykopy wykonać zgodnie ze specyfikacją robót ziemnych oraz z wytycznymi zawartymi w dokumentacji projektowej. Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte wąskoprzestrzenne obudowane i bez umocnień zgodnie z wytycznymi producenta rur. Szerokość dna wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie min. 25 cm jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków.

Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę na miejsce wskazane przez Inwestora. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m. Zdjęcie warstwy gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

Przed rozpoczęciem robót ziemnych powinny być wykonane roboty rozbiórkowe związane z usunięciem istniejącej nawierzchni drogi i chodników (roboty wykonywać zgodnie ze specyfikacją branży drogowej). Przed rozpoczęciem wykonywania wykopów należy wykonać przekopy próbne w celu zlokalizowania istniejącego uzbrojenia. Istniejące uzbrojenie należy zabezpieczyć i podwiesić na szerokości wykopu.

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane. Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Wykonywanie wykopów

roboty ziemne można prowadzić ręcznie lub mechanicznie,

dno wykopu winno być wykonane ze spadkiem podanym w projekcie technicznym,

dno winno być równe, pozbawione elementów o ostrych krawędziach,

zaleca się pozostawienie na dnie wykopu warstwy gruntu o grubości 5 do 10 cm powyżej projektowanej rzędnej dna wykopu przy ręcznym wykonywaniu i 20 cm przy mechanicznym wykonywaniu wykopu, a następnie pogłębienie ręczne do projektowanej rzędnej i odpowiednie wyprofilowanie,

zdjęcie warstwy ochronnej wykonać bezpośrednio przed ułożeniem rur.

Wykonując wykopy przy pomocy sprzętu zmechanizowanego nie wolno dopuścić do przekroczenia projektowanej głębokości.

Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębenia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m. Zdjęcie pozostałej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie.

Wykopy pod przewody powinny być rozpoczynane od najniżej położonego punktu kanalizacji sanitarnej przesuając się stopniowo do góry.

W miejscu wystąpienia wód gruntowych/sączeni wykopy muszą być bezwzględnie odwodnione. Podczas montażu przewodu wykop powinien być odwodniony i zabezpieczony przed zalewaniem przez wody opadowe. Przy poziomie wody gruntowej powyżej dna wykopu należy zapewnić odwodnienie wykopu na czas robót, natomiast przewód należy zabezpieczyć przed ewentualnym podmyciem/wyptynięciem.

Odwodnienie wykopu może mieć miejsce poprzez odpompowanie wody bezpośrednio z dna wykopu dla odcinków do 100m. Zakres odwadniania wykopów należy ustalić w trakcie realizacji z Inspektorem nadzoru.

Szalowanie powinno zapewniać sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Szalowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający jego montaż i demontaż, odpowiednie rozparcie oraz montaż i posadowienie sieci kanalizacji sanitarnej wg dokumentacji projektowej.

### **5.3. Przygotowanie podłoża pod studnie betonowe i z tworzyw sztucznych**

Podstawowym podłożem dla wszystkich kanałów kanalizacji deszczowej jest warstwa piasku (grubość podsypki określa dokumentacja projektowa).

Zagęszczenie podłoża pod studnie z tworzyw sztucznych IS 95%.

Obliczenia statyczne i projektowanie posadowienia studni należy przeprowadzić zgodnie z normami: PN-84/B-03264 i PN-87/B-03020.

Studnie z tworzyw sztucznych należy ustawić na projektowanym poziomie na podsypce z piasku grubości art. 0,10 m.

### **5.4. Roboty montażowe**

Spadki i głębokość posadowienia rurociągu powinny spełniać warunki dokumentacji projektowej. Zmiany dopuszcza się wyłącznie za zgodą Inspektora Nadzoru.

Miejsce zamontowania instalacji kanalizacji deszczowej powinny spełniać warunki dokumentacji projektowej. Zmiany dopuszcza się wyłącznie za zgodą Inspektora Nadzoru.

Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć możliwe do wyeliminowania przeszkody, mogące powodować uszkodzenia przewodów

Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń. Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.

Kolejność wykonywanych robót:

wyznaczenie miejsca zamontowania rur,

przecinanie rur,

ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym,

wykonanie połączeń,

wykonanie mocowań końcowych

Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to przy wykonywaniu studzienek kanalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

studzienki przelotowe powinny być lokalizowane na odcinkach prostych kanałów w odpowiednich odległościach (max. 50 m przy średnicach kanału do 0,50 m i 70 m przy średnicach powyżej 0,50 m) lub na zmianie kierunku kanału, (nie dotyczy przecisku z przewiertem),

studzienki połączeniowe powinny być lokalizowane na połączeniu jednego lub dwóch kanałów bocznych, wszystkie kanały w studzienkach należy łączyć oś w oś (w studzienkach krytych),

studzienki należy wykonywać na uprzednio wzmocnionym (warstwą tłucznia lub żwiru) dnie wykopu, studzienki wykonywać należy zasadniczo w wykopie szerokoprzestrzennym. Natomiast w trudnych warunkach gruntowych (przy występowaniu wody gruntowej, kurzawki art.) w wykopie wzmocnionym, w przypadku gdy różnica rzędnych dna kanałów w studziencie przekracza 0,50 m należy stosować studzienki spadowe-kaskadowe,

Studzienki kaskadowe zlokalizowane na kanałach o średnicy do 0,40 m włącznie powinny mieć spadek w postaci rury pionowej usytuowanej na zewnątrz studzienki. Różnica poziomów przy tym rozwiązaniu nie powinna przekraczać 4,0 m.

Dno studzienki powinno mieć spadek co najmniej 3 ‰ w kierunku kinety.

Poziom wążu w trawnikach i zieleńcach górna krawędź wążu powinna znajdować się na wysokości min. 8 cm ponad poziomem terenu.

W ścianie komory roboczej należy zamontować mijankowo stopnie żłazowe w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30 m i w odległości poziomej osi stopni 0,30 m lub drabinkę żłazową.

Montaż studzienek z tworzyw sztucznych termoplastycznych można łatwo montować gdyż mają fabrycznie wykonane kinety i odgałężenia do podłączenia kanałów. W przypadku montażu studzienki z rury karbowanej z PE należy zwrócić szczególną uwagę na właściwe umieszczenie uszczelki w wyżłobieniu między karami i następnie połączenie jej z kinetą. Zasypkę dookoła studzienki należy wykonywać warstwami, zagęszczając je (do IS = 95%) odpowiednio do planowanej rzędnej terenu. Ponieważ studzienki są odporne na agresywne warunki gruntowo-wodne, nie wymagają zabezpieczeń antykorozyjnych.

Zasypywanie rur w wykopie należy prowadzić warstwami grubości 20cm. Materiał zasypany powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu stronach przewodu. Wskaźnik powinien być zgodny z określonymi wymaganiami dla położenia warstwy w stosunku niwelety.

### **5.5. Badania i uruchomienie instalacji**

badanie odchylenia osi i pionu instalacji kanalizacji deszczowej,  
sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów,

badanie odchylenia przewodów rurowych,  
sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,  
sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Postanowienia ogólne**

Kontrola jakości robót związana z wykonaniem instalacji kanalizacji deszczowej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”

Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta.

Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostały spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

### **6.2. Kontrola, pomiary i badania**

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów.

#### **6.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

sprawdzenie rzędnych założonych łat celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,

badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,

badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża,

badanie odchylenia osi rur kanalizacyjnych,

sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów, studzienek,

badanie odchylenia spadku rur,

sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,

sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,  
badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu ,  
sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek i pokryw włazowych,  
sprawdzenie zabezpieczenia izolacją,

wykonanie próby szczelności i drożności kanalizacji deszczowej przed zasypaniem wykopów

### **6.3. Dokumenty, które Wykonawca zobowiązany jest przedstawić przy odbiorze instalacji kanalizacji deszczowej:**

komplet dokumentacji techniczno – ruchowo – eksploatacyjnej,  
dziennik budowy,

protokoły z badań ruchu próbnego i pomiarów w zakresie umożliwiającym stwierdzenie, czy urządzenia, instalacje i wykonane roboty budowlano – montażowe odpowiadają warunkom technicznym,  
protokół z przeprowadzonych pozytywnie odbiorów technicznych, prób i badań ,  
dokumentacja powykonawcza.

atesty, certyfikaty i dopuszczenia do stosowania materiały, armaturę i urządzenia

### **6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami**

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

Wszystkie roboty, które wykazują odchylenia cech od określonych w dokumentacji projektowej lub określonych przez nadzór inwestorski powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w WWiORB – D-00,00.00.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową dla wykonanej instalacji kanalizacji deszczowej jest :

1 m wykonanej i odebranej kanalizacji obejmuje:

oznakowanie robót,

dostawę materiałów,

wykonanie robót przygotowawczych,

wykonanie wykopu w gruncie kat. III-IV i VI, wraz z umocnieniem ścian wykopu (wykop wąskoprzestrzenny) oraz wykop szerokoprzestrzenny i jego odwodnieniem,

przygotowanie podłoża,

ułożenie przewodów kanalizacyjnych, przepięć, studni, podłączenia rury spustowej do kanalizacji deszczowej

montaż kompletnych studni kanalizacji deszczowej

zasypanie i zagęszczenie wykopu,

przeprowadzenie próby szczelności,

przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych ze specyfikacji technicznej,

doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,

konserwacja urządzeń do chwili przekazania Zamawiającemu,

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Zasady odbioru robót**

Badania przy odbiorze przewodów sieci kanalizacyjnej zależne są od rodzaju odbioru technicznego robót. Odbiory techniczne robót składają się z odbioru technicznego częściowego dla robót zanikających i odbioru technicznego końcowego po zakończeniu robót. Badania przy odbiorze, powinny być zgodne z PN-EN 1610 [10].

#### **Odbiór techniczny częściowy**

Wykonawca przed odbiorem technicznym częściowym kanalizacji zobowiązany jest do:

zbadania zgodności usytuowania i długości przewodu z dokumentacją i inwentaryzacją geodezyjną.

zbadania podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszania gruntu. W przypadku naruszenia podłoża naturalnego, sposób jego zagęszczania powinien być uzgodniony z Projektantem lub Inspektorem Nadzoru,

zbadania podłoża wzmocnionego przez sprawdzenie jego grubości i rodzaju, zgodnie z dokumentacją,

zbadania materiału ziemnego użytego do podsypki i zasypki przewodu, który powinien być drobny i średnioziarnisty, bez grud i kamieni. Materiał ten powinien być zagęszczony (IS 95%) wg wytycznych zawartych w projekcie wykonawczym,

zbadania szczelności przewodu. Badanie szczelności należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 1610 dla kanalizacji grawitacyjnej.

Zbadania szczelność przewodów i studzienek kanalizacji grawitacyjnej, która powinna gwarantować utrzymanie przez okres 30 minut ciśnienia próbnego, wywołanego wypełnieniem badanego odcinka przewodu wodą do poziomu terenu. Ciśnienie to nie może być mniejsze niż 10 kPa i większe niż 50 kPa, licząc od poziomu wierzchu

rury.

Wymagania dotyczące szczelności przewodów są spełnione, jeśli uzupełnienie wody do początkowego jej poziomu nie przekracza dla powierzchni zwilżonej:

0,15 l/m<sup>2</sup> dla przewodów;

0,2 l/m<sup>2</sup> dla przewodów wraz ze studzienkami kanalizacyjnymi włączonymi;

0,4 l/m<sup>2</sup> dla studzienek kanalizacyjnych

Dopuszcza się wykonywanie próby szczelności za pomocą powietrza wg PN-EN 1610[10].

Wyniki badań, powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołem próby szczelności przewodu, inwentaryzacją geodezyjną oraz certyfikatami i deklaracjami zgodności z polskimi normami i aprobatami technicznymi, dotyczącymi rur i kształtek, studzienek kanalizacyjnych, zwieńczeń jest przedłożony podczas spisywania protokołu odbioru technicznego – częściowego, który stanowi podstawę do decyzji o możliwości zasypywania odebranego odcinka przewodu sieci kanalizacyjnej.

Wymagane jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego częściowego. Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art.22 ustawy Prawo budowlane, przy odbiorze technicznym – częściowym przewodu kanalizacyjnego, zgłosić inwestorowi do odbioru roboty ulegające zakryciu, zapewnić dokonanie prób i sprawdzenie przewodu, zapewnić geodezyjną inwentaryzację przewodu, przygotować dokumentację powykonawczą.

#### **Odbiór techniczny końcowy**

Wykonawca przed odbiorem technicznym końcowym kanalizacji zobowiązany jest do:

zbadania zgodności dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną,

zbadania zgodności protokołu odbioru wyników badań stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,

zbadania rozstawu studzienek kanalizacyjnych oraz hydrantów

zbadania protokołów odbiorów prób szczelności przewodów kanalizacyjnych,

Wyniki badań Wykonawca wpisze do dziennika budowy, który z protokołami odbiorów technicznych częściowych przewodu kanalizacyjnego, projektem ze zmianami wprowadzonymi podczas budowy, wynikami stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu, inwentaryzacją geodezyjną, należy przekazać Inwestorowi wraz z wykonanym przewodem sieci kanalizacyjnej.

Wykonawca dokona wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego końcowego.

Teren po budowie przewodu kanalizacyjnego, Wykonawca doprowadzi do pierwotnego stanu.

Kierownik budowy przekaze Inwestorowi instrukcję obsługi określonego systemu kanalizacyjnego.

Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art. 57 ust.1. p.2 ustawy Prawo budowlane, przy odbiorze końcowym złożyć oświadczenia: o wykonaniu przewodu kanalizacyjnego zgodnie z projektem, doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także – w razie korzystania – ulicy i sąsiadującej nieruchomości.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

roboty przygotowawcze,

roboty ziemne z obudową ścian wykopów,

przygotowanie podłoża,

roboty montażowe wykonania rurociągów,

wykonanie studzienek kanalizacyjnych,

zasypanie i zagęszczenie wykopu.

próby szczelności przewodów i studzienek.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót. Z powyższych odbiorów Wykonawca sporządzi protokoły i podda je zatwierdzeniu przez nadzór inwestorski.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w WWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Rozliczenie ryczałtowe.

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

1 m wykonanej i odebranej kanalizacji obejmuje:

oznakowanie robót,

dostawę materiałów,

wykonanie robót przygotowawczych,

wykonanie wykopu w gruncie kat. III-IV i VI, wraz z umocnieniem ścian wykopu (wykop wąskoprzestrzenny) oraz wykop szerokoprzestrzenny i jego odwodnieniem,

przygotowanie podłoża,  
ułożenie przewodów kanalizacyjnych, przepięć, studni,  
montaż kompletnych studni kanalizacji deszczowej  
zasypanie i zagęszczenie wykopu, wymiana gruntu  
przeprowadzenie próby szczelności,  
przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych ze specyfikacji technicznej,  
doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,  
konserwacja urządzeń do chwili przekazania Zamawiającemu,

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN).

Do wykonania robót objętych ST mają zastosowanie przepisy i normy.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 „W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz. U. z dn. 15 czerwca 2002 r. Nr 75

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Tom II "Instalacje sanitarne i przemysłowe" Ministerstwa Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa, wydanie z 1988 r.

#### **Normy i Inne przepisy**

PN-EN-1401-1:1995	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego PVC-U do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
PN-EN 476:2001	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej
PN-H-74051-00	Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania
PN-EN 1610:	Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
PN-H-74086	Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych
PN-B-10729:1999	Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
PN-EN 476:2001	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
PN-EN 124:2000	Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu , znakowania, kontrola jakości."
PN-EN ISO 9969:1997	Rury z tworzyw termoplastycznych - oznaczenie sztywności obwodowej
PN-EN 1446:1999	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych – Rury z tworzyw termoplastycznych – oznaczenie elastyczności obwodowej

Wytyczne montażu studni z tworzyw sztucznych wydanych przez producenta .

## **D-04.02.02 - WARSTWA MROZOOCHRONNA**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot WWiORB**

Przedmiotem niniejszych warunków wykonania i odbioru robót są warunki związane z wykonywaniem warstwy mrozoochronnej.

#### **1.2. Zakres stosowania WWiORB**

Niniejsze WWiORB stanowią dokument przetargowy i kontraktowy przy realizacji zadania **PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ 114906D W RĘDZINACH WRAZ Z BUDOWĄ INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ**

#### **1.3. Zakres robót objętych WWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem warstwy mrozoochronnej wg PN-EN 13242 oraz WT-4 2010 Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych Wymagania Techniczne.

#### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w WWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z opracowaną przez siebie i zatwierdzoną przez Zamawiającego i Inżyniera Dokumentacją Projektową, .

## **MATERIAŁY**

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

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

#### **Rodzaje materiałów**

##### **2.2.1 Materiał na warstwę mrozochronną**

Do wykonania warstwy mrozochronnej należy stosować kruszywa o frakcji 0/8, 0/11,2, 0/16, 0/22,4, 0/31,5 oraz 0/63 po uzgodnieniu z nadzorem autorskim, spełniające wymagania określone w WT-4 2010 Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych. Szczegółowe wymagania dla kruszyw podaje tablica 1 kolumna 3 (ulepszone podłoże),

Mieszanka z kruszywa do wykonania warstwy mrozochronnej powinna ponadto spełniać warunek szczelności, określony zależnością:

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

gdzie:

$D_{15}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy mrozochronnej

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

W przypadku niemożności spełnienia warunku szczelności poniżej warstwy mrozochronnej należy stosować warstwę odcinającą lub ułożyć geowłókninę określoną zgodnie z wymaganiami pkt 2.2.5 WT-4 2010 Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych

Wymagania dla mieszanek niezwiązanych na warstwę mrozochronną podano w WT-4 2010 Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych. Szczegółowe wymagania dla mieszanek podaje rozdział 2.2 (Wymagania dla mieszanek do warstw podłoża ulepszanego) oraz tablica nr 6 kolumna 3 (ulepszone podłoże)

Wskaźnik piaskowy dla mieszanki nie powinien być mniejszy niż 35

#### **Woda**

Do zraszania kruszywa należy stosować wodę nie zawierającą składników wpływających szkodliwie na mieszankę kruszywa, ale umożliwiającą właściwe zagęszczenie mieszanki niezwiązanej.

## **3. SPRZĘT**

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

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

#### **3.2 Sprzęt do wykonania robót**

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

- równiarek lub spycharek,
- walców statycznych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych.
- beczkowsów

Stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości wbudowywanego materiału

## **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2 Transport materiałów**

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

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1 Ogólne zasady wykonania robót**

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

#### **5.2 Wykonanie warstwy mrozochronnej z kruszywa naturalnego**

Warstwa mrozochronna powinny być wytyczone w sposób umożliwiający wykonanie jej zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancjami określonymi w niniejszych specyfikacjach.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać wykonanie robót z dokładnością przewidzianą w SST. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną. W miejscach, w których widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach.

Po końcowym wyprofilowaniu warstwy mrozochronnej należy przystąpić do jej zagęszczania. Zagęszczanie warstw o przekroju daszkowym należy rozpoczynać od krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej osi. Zagęszczanie warstwy o jednostronnym spadku należy rozpoczynać od dolnej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi.



Nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane na bieżąco przez spulchnienie warstwy mieszanki kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni. W miejscach niedostępnych dla walców warstwa powinna być zagęszczana płytami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi. W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia wg BN-77/8931-12 lub porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia. Wskaźnik zagęszczenia należy badać przy pomocy objętościomierza piaskowego lub wodnego dla materiałów o uziarnieniu  $d_{90} \leq 20$  mm oraz cylindra (pierścienia) wciskanego dla gruntów o uziarnieniu  $d_{90} \leq 2$  mm. Przy materiałach o uziarnieniu grubszym niż podane powyżej do oceny zagęszczenia należy stosować wskaźnik odkształcenia  $I_0$  zdefiniowany następująco:

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

Gdzie:

$E_2$  – wtórny moduł odkształcenia

$E_1$  – pierwotny moduł odkształcenia

Badanie wskaźnika odkształcenia nośności warstwy mrozochronnej należy wykonywać wg procedury podanej w PN-S-02205 załącznik B

$$E_{1,2} = \frac{3 \times \Delta p}{4 \times \Delta s} \times D$$

$\Delta p$  – różnica nacisków z zakresu 0.15 – 0.25 [MPa]

$\Delta s$  – przyrost osiadania odpowiadający  $\Delta p$  [mm]

$D$  – średnica płyty [mm]

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją  $\pm 2\%$ . W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest wyższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest niższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy zwilżyć określoną ilością wody.

Co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu: stwierdzenia czy sprzęt budowlany do rozkładania i zagęszczania kruszywa jest właściwy, określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu, określenia liczby przejść sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonywania warstwy mrozochronnej na budowie. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Wykonawcę a zatwierdzonym przez Inżyniera.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w p. 2.2

### 6.3 Badania w czasie robót

#### 6.3.1 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych warstwy mrozochronnej podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstwy mrozochronnej

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	co 20 m
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	W przekrojach normalnych wg projektu, w trzech punktach w przekroju poprzecznym dla każdej jezdni (obie krawędzie i oś) – przed przystąpieniem do

		robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji propozycję miejsc pomiarowych dla wszystkich warstw co 20 m, a na odcinkach krzywoliniowych co 10 m.
6	Ukształtowanie osi w planie *)	j.w.
7	Grubość warstwy	w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 1 500 m <sup>2</sup>

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

Częstotliwość badań zagęszczenia i nośności warstwy mrozochronnej podaje tablica 2.

Tablica 2. Minimalne częstotliwości badań wskaźnika odkształcenia i nośności warstwy mrozochronnej

Badanie	Minimalna ilość badań
Wtórny moduł odkształcenia i wskaźnik odkształcenia $I_0$	1/200 mb jezdni (nie mniej niż 2 na dziennej działce roboczej)

Parametry kruszywa uziarnienie, zawartość pyłów, zawartość nadziarna należy kontrolować codziennie, minimum 1 próbka z dziennej działki roboczej dla jednorodnego materiału (bieżąca kontrola nie obejmuje badania wskaźnika nośności CBR, który należy wykonywać przy akceptowaniu materiału i przy zmianie materiału oraz na żądanie Inżyniera).

#### 6.4 Wymagania dotyczące cech geometrycznych i parametrów zagęszczenia

##### 6.4.1 Dopuszczalne tolerancje od wielkości projektowanych cech geometrycznych warstwy mrozochronnej

Tablica 3. Dopuszczalne tolerancje od wielkości projektowanych cech geometrycznych warstwy mrozochronnej

L.p	Wielkość mierzona	Jednostka	Tolerancja
1	Szerokość warstwy	cm	+10/-5
2	Nierówności podłużne lub poprzeczne mierzone łatą 4 m zgodnie z normą BN-68/8931-04	mm	20
3	Spadki poprzeczne	%	± 0,5
4	Rzędne wysokościowe	cm	+ 1,-2
5	Ukształtowanie osi w planie	cm	± 5
6	Grubość warstwy	%	± 10

##### 6.4.2 Wymagania dotyczące wskaźnika odkształcenia warstwy mrozochronnej

Tablica 4. Wartości wskaźnika odkształcenia oraz wtórnego modułu odkształcenia warstwy mrozochronnej

Wielkość badana	Minimalna wartość $I_5$ / (maksymalna wartość $I_0$ ) dla: kategoria ruchu KR3
Wskaźnik odkształcenia ( $I_0$ )	≤ 2,2
Wtórny moduł odkształcenia $E_2$	≥ 100 MPa

#### 6.5 Zasady postępowania z odcinkami wadliwie wykonanymi

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w tablicy 3, lub nie osiągnęły parametrów podanych w tablicy 4 powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne. W przypadku negatywnych wyników pomiarów zagęszczenia (odkształcenia) materiał ponownie należy dogęścić a gdy to okaże się niemożliwe, materiał należy wymienić i ponownie wbudować.

#### 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> wykonanej warstwy o zadanej grubości. Ogólne zasady podano w WWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

#### 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w WWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Roboty uznaje się za

wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, WWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punkt 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne zasady podano w WWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1.	PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
2.	PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
3.	BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą
4.	BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
5.	WT-4	Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych Wymagania Techniczne Warszawa 2010
6.	PN-EN-933-1	Badanie geometrycznych właściwości kruszyw .Oznaczania składu ziarnowego. Metoda przesiewania
7.	PN-EN 933-4	Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziarn Wskaźnik kształtu
8.	PN-EN 933-5	Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszania lub łamania kruszyw grubych
9.	PN-EN 933-8	Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego
10.	PN-EN 1097-1	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval)
11.	PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
12.	PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw Analiza chemiczna
13.	PN-EN 1744-3	Badania chemicznych właściwości kruszyw Oznaczanie podatności na wodę wypełniaczy dla mieszanek bitumicznych
14.	PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
15.	PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
16.	PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Oznaczanie mrozoodporności

## B-10.01.01 - ZBROJENIE BETONU STAŁĄ KLASY A-II; A-III; A-IIIN

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zbrojenia betonu stałą klasy A-II , A-III i A-IIIN.

#### 1.2. Zakres stosowania WWiORB

Warunki stanowią dokument przetargowy i kontraktowy przy realizacji zadania pn. **PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ 114906D W RĘDZINACH WRAZ Z BUDOWĄ INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ**

#### 1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych ze zbrojeniem betonu stałą klasy A-II, A-III i A-IIIN i obejmują:

transport, składowanie oraz przygotowanie, wygięcie, przycięcie i łączenie prętów, montaż zbrojenia ,

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej WWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB D-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. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

## 2. Materiały

Ogólne wymagania dla materiałów podano w WWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2

### 2.1. Pręty do zbrojenia betonu

5. Do zbrojenia betonu należy stosować stal okrągłą, żebrowaną klasy AIIIN o średnicy 8÷32 mm, odmiany B500SP wg PN-89/H-84023/6

### **2.1.1. Własności mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej**

Należy zastosować pręty okrągłe, żebrowane ze stali klasy AIII N posiadające Deklarację Zgodności producenta o następujących parametrach:

- średnica pręta w mm;  $6 \pm 20$ ,
- granica plastyczności  $R_e$  (min) w MPa; 500,
- wytrzymałość na rozciąganie  $R_m$  (min) w MPa; 550,
- wytrzymałość charakterystyczna w MPa; 490,
- wytrzymałość obliczeniowa w MPa; 420,
- wydłużenie względne (min) w % ; 10,
- odporność na odginanie o kąt  $20^\circ$  po zginaniu o kąt  $90^\circ$  ; brak pęknięć i rys w złączu.

Należy zastosować pręty okrągłe ze stali klasy A-0 posiadające Deklarację Zgodności producenta o następujących parametrach:

- średnica pręta w mm; 6-8,
- granica plastyczności  $R_e$  (min) w MPa; 195,
- wytrzymałość na rozciąganie  $R_m$  (min) w MPa; 315
- wytrzymałość charakterystyczna w MPa ;220,
- wytrzymałość obliczeniowa w MPa; 190.
- wydłużenie (min) w % ;24,
- zginanie do kąta  $180^\circ$ ; brak pęknięć i rys w złączu.

Pręty stalowe do zbrojenia betonu winny być zgodne z wymaganiami PN-S-10042, PNH84023/06, PNH84018, PNH93215. Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć certyfikat zgodności z ww. Polskimi normami. W przypadku stosowania stali niezgodnej z PN musi ona posiadać Aprobatę Techniczną lub europejską aprobatę techniczną, potwierdzającą możliwość zastosowania prętów do zbrojenia betonu w obiektach mostowych oraz deklarację zgodności.

Nowe gatunki stali mogą być stosowane pod warunkiem dopuszczenia ich przez władze administracyjne na podstawie wyników badań wykonanych przez upoważnioną jednostkę naukowo-badawczą, zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm.

Zastosowanie stali innych gatunków niż określono w Dokumentacji Projektowej wymaga zgody Inspektora nadzoru oraz Projektanta.

### **2.1.2. Wymagania przy odbiorze**

Wytwórca stali winien dołączyć atest hutniczy, w którym ma być podane:

- nazwa wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg PN-82/H-93215 z podaniem klasy stali,
- numer wytopu lub numer partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny wg analizy wytopowej,
- masa partii,
- rodzaj obróbki cieplnej.

Na przywieszkach metalowych przymocowanych dla każdej wiązki prętów lub kręgu prętów (po dwie dla każdej wiązki) muszą znajdować się następujące informacje:

- znak wytwórcy,
- średnica nominalna,
- znak stali,
- numer wytopu lub numer partii,
- znak obróbki cieplnej,

Każda wiązka i krąg prętów powinny mieć oznakowanie farbą olejną.

Nie ma konieczności badania stali zbrojeniowej spełniającej wymagania PN-S-10042 (z potwierdzeniem certyfikatem zgodności) lub posiadającej Aprobatę techniczną (z potwierdzeniem deklaracją zgodności).

W przypadku stali o nieznanymi właściwościach należy wykonać następujące badania:

- sprawdzenie granicy plastyczności wg PN-EN 10002-1:2004,
  - wytrzymałość na rozciąganie wg PN-EN 10002-1:2004,
  - udarność – w przypadku przewidywanego spawania w niskich temperaturach,
- Do badania należy pobrać minimum 5 próbek z każdej partii zgodnie z PN-EN 10002-1:2004. Jakość prętów należy oceniać pozytywnie, jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny.

### **2.2. Drut montażowy**

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego o średnicy nie mniejszej niż 1,0 mm.

Przy średnicach większych niż 12 mm stosować drut wiązałkowy o średnicy 1,5 mm.

### 2.3. Materiały spawalnicze

Należy stosować elektrody odpowiednie do gatunku stali łączonych prętów zbrojeniowych,

### 2.4. Podkładki dystansowe

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu lub zaprawy i z tworzyw sztucznych.

Podkładki dystansowe muszą być mocowane do prętów.

Nie dopuszcza się stosowanie przekładek dystansowych z drewna, cegły lub prętów stalowych.

### 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dla sprzętu podano w WWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3

Wykonawca przystępujący do wykonania zbrojenia powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

giętarki,

prostowarki,

nożyce do cięcia prętów

lekki żuraw samochodowy,

sprzęt do transportu pomocniczego.

Zastosowany sprzęt wymaga akceptacji Inżyniera.

### 4. Transport

Ogólne wymagania dla transportu podano w WWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

Podczas transportu przestrzegać wymagań PN-H-01105.

### 5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w WWiORB D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2. Zakres wykonywanych robót

#### 5.2.1. Przygotowanie zbrojenia

Przygotowanie, montaż i odbiór zbrojenia powinien odpowiadać wymaganiom PNS10042.

Przewożenie stali na budowę powinno odbywać się w sposób zabezpieczający ją od odkształceń i zanieczyszczeń. Stal zbrojeniowa nie jest zasadniczo zabezpieczana przed korozją w okresie przed wbudowaniem. Należy dążyć, by stal taka była magazynowana w miejscu nie narażonym na nadmierne zawilgocenie lub zanieczyszczenie.

Zabezpieczeniem przed nadmierną korozją stali zbrojeniowej, magazynowanej na otwartym powietrzu, może być powłoka wykonana z mlecza cementowego. Pręty zbrojenia, przed ich ułożeniem w deskowaniu, należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Stal pokrytą rdzą oczyszcza się szczotkami ręcznie lub mechanicznie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmrażać strumieniem ciepłej wody. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną, należy opalać aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń. Pręty, używane do produkcji zbrojenia, powinny być proste.

Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4 mm, w przypadku większych odchyłek stal zbrojeniową należy prostować za pomocą kluczy, młotków, prostowarek i wyciągarek.

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiałów. Pręty ucinają się z dokładnością do 1 cm. Cięcie przeprowadza się przy pomocy mechanicznych noży, Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

Gięcie prętów należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową i normą PNS10042. Na zimno na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy do FI 12 mm.

Pręty o średnicy  $d > 12$  mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

Wydłużenia prętów [cm] powstałe podczas ich odginania o dany kąt

Średnica pręta W mm	Kąt odgięcia		
	45°	90°	135°
6	-	0,5	0,5
8	-	1,0	1,0
10	0,5	1,0	1,0
12	0,5	1,0	1,0
14	0,5	1,5	1,5
16	0,5	1,5	1,5

Średnica pręta W mm	Kąt odgięcia		
	45°	90°	135°
20	1,0	1,5	2,0
22	1,0	2,0	3,0
25	1,5	2,5	3,5
28	2,0	3,0	4,0
32	2,5	3,5	5,0

Minimalne średnice trzpieni używane przy wykonywaniu haków zbrojenia

Średnica pręta zaginanego [mm]	Stal gładka miękka $R_{ak} = 240$ [MPa]	Stal żebrzana	
		$R_{ak} \geq 400$ [MPa]	$400 < R_{ak} \leq 500$ [MPa]
$d < 10$	$d_o = 3d$	$d_o = 3d$	$d_o = 4d$
$10 < d < 20$	$d_o = 4d$	$d_o = 4d$	$d_o = 5d$
$20 < d < 28$	$d_o = 5d$	$d_o = 6d$	$d_o = 7d$
$d > 28$	-	$d_o = 8d$	-

Wewnętrzna średnica odgięcia prętów zbrojenia głównego, poza odgięciem w obrębie haka powinna być nie mniejsza niż 5d dla stali A-I i nie mniejsza niż 10d dla stali A-II. W miejscach zagięć i załamania elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej 20d.

Należy zwrócić uwagę przy odbiorze haków i odgięć na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca gdzie można na nim położyć spoinę wynosi 10 d.

Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z PNS10042. Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni tylko spawacze mający odpowiednie uprawnienia. Skrzyżowania prętów należy wiązać miękkim drutem lub spawać w ilości min 30% skrzyżowań.

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązanie drutem) prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic. Metoda ta może być szczególnie stosowana w przypadku zastosowania stali klasy AIII lub AIII. Nie zaleca się łączenia prętów z ww. stali przez spawanie, gdyż bez zastosowania specjalnej technologii spawania złącza takie mogą być kruche.

### 5.2.2. Montaż zbrojenia

Zbrojenie przed zabetonowaniem powinno być skontrolowane i odebrane przez Inżyniera.

Montaż zbrojenia należy wykonywać bezpośrednio na betonie pokładowym wg naznaczonego rozstawu prętów. Dla zachowania właściwej grubości otulenia prętów betonem należy stosować podkładki dystansowe z tworzywa sztucznego, betonu lub zaprawy cementowej. Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych jest niedopuszczalne.

Na wysokości ścian pionowych utrzymuje się konieczne otulenie za pomocą podkładek plastikowych pierścieniowych. Na dnie form powinny być stosowane podkładki dystansowe typu zatwierdzonego przez Inspektora nadzoru.

Szkielety zbrojenia powinny być, o ile możliwe, prefabrykowane na zewnątrz. W szkieletach tych węzły na przecięciach prętów powinny być połączone przez spawanie, zgrzewanie lub wiązanie na podwójny krzyż wyżarzonym drutem wiązałkowym o średnicy nie mniejszej niż 1,0 mm (przy średnicy prętów powyżej 12 mm o średnicy nie mniejszej niż 1,5 mm).

Do zbrojenia betonu należy stosować stal spawalną. Układ zbrojenia konstrukcji musi umożliwiać jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton.

Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie.

Stal wbudowywana w zbrojenie powinna spełniać wymagania punktu 2 i punktu 5.2.1. niniejszej specyfikacji. Stan powierzchni wkładek stalowych ma być zadawalający bezpośrednio przed wbudowaniem.

Możliwe jest wykonanie zbrojenia z prętów o innej średnicy niż przewidziane w Dokumentacji Projektowej jak i zastosowanie innego gatunku stali. Zmiany te wymagają pisemnej zgody Inspektora nadzoru.

Rozstaw zbrojenia i średnice powinny być zgodne z PN-S-10042.

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna wynosić co najmniej:

0,05-0,07 m - dla zbrojenia głównego fundamentów ,

0,05 m - dla strzemion fundamentów ,

0,05 m - dla zbrojenia głównego trzpieni fundamentowych,

0,03 m – dla zbrojenia głównego belek, wieńców,

0,02- 0,025 m - dla zbrojenia płyt .

Układanie zbrojenia bezpośrednio na podłożu (deskowaniu) i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne.

Chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym jest niedopuszczalne.

#### **5.2.2.1. Łączenie prętów za pomocą spawania.**

W mostach drogowych dopuszcza się następujące rodzaje spawanych połączeń prętów:

czołowe, elektryczne, oporowe, nakładkowe spoiny dwustronne

- łukiem elektrycznym, nakładkowe spoiny jednostronne

- łukiem elektrycznym, zakładkowe spoiny dwustronne

- łukiem elektrycznym, zakładkowe spoiny jednostronne

- łukiem elektrycznym, czołowe wzmocnione spoinami bocznymi z blachą półkolistą, czołowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem, czołowe wzmocnione dwustronną spoiną z płaskownikiem, zakładkowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,

Nie należy spawać prętów zbrojeniowych w temperaturze niższej niż  $-5^{\circ}\text{C}$ .

Po uzyskaniu akceptacji Projektanta i Inżyniera dopuszcza się zastosowanie stali o wyższej wytrzymałości np. klasy AIII lub A-IIIN. Nie zaleca się łączenia prętów z ww. stali przez spawanie, gdyż bez zastosowania specjalnej technologii spawania złącza takie są kruche.

#### **5.2.2.2. Łączenie prętów na zakład bez spawania.**

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązanie drutem) pojedynczych prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic. Długości zakładów w połączeniach zbrojenia należy obliczać w zależności od ilości łączonych prętów w przekroju oraz ich wymaganej długości kotwienia wg normy PN-S-10042 p.12.8..

Dopuszczalny procent prętów łączonych na zakład w jednym przekroju nie może być większy niż:

dla prętów żebrowanych 50%,

dla prętów gładkich 25%.

W jednym przekroju można łączyć na zakład bez spawania 100% dodatkowego zbrojenia poprzecznego, niepracującego. Odległość w świetle prętów łączonych w jednym przekroju nie powinna być mniejsza niż  $2d$  i niż 20mm.

#### **5.2.2.3. Kotwienie prętów.**

Rodzaje i długości kotwienia prętów w betonie w zależności od rodzaju stali i klasy betonu należy obliczać wg normy PN-S-10042 p. 12.6.

Minimalne długości kotwienia prętów prostych bez haków przyjmuje się:

dla prętów gładkich ściskanych –  $30d$

dla prętów żebrowanych ściskanych –  $25d$

dla prętów gładkich rozciąganych –  $50d$

dla prętów żebrowanych rozciąganych –  $40d$

Minimalne długości kotwienia prętów klasy A-I przed hakami i odgięciami przyjmuje się:

dla prętów ściskanych –  $20d$

dla prętów rozciąganych ze stali kl. A1 –  $30d$

Minimalne długości kotwienia prętów klasy A-II przed hakami i odgięciami przyjmuje się:

dla prętów ściskanych –  $20d$

dla prętów rozciąganych –  $25d$

## **6. Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 6.

### **6.1. Kontrola zbrojenia, przed przystąpieniem do betonowania.**

Kontrola zbrojenia, przed przystąpieniem do betonowania musi być dokonana przez Inżyniera i fakt ten potwierdzony wpisem do Dziennika Budowy. Inżynier winien stwierdzić zgodność ułożonego zbrojenia z Dokumentacją Projektową i odpowiednimi normami.

Przedmiotem sprawdzenia powinny być:

średnice i ilość prętów,

rozstaw prętów,

rozstaw strzemion,

odchylenie od przewidzianego projektem nachylenia,

długość prętów,

położenie miejsc zakończeń lub odgięć oraz zakotwień prętów,

wielkość otulin zewnętrznych,

gatunek stali,

powiązanie (połączenia) zbrojenia między sobą,

pewności utrzymania położenia prętów w trakcie betonowania.

Sprawdzenie grubości otuliny może być dokonywane przez Inżyniera również po betonowaniu przy użyciu przyrządów magnetycznych.

Dopuszczalne tolerancje:

różnice w rozstawie między prętami głównymi w belkach nie powinny przekraczać  $\pm 0,5$  cm,

różnice w rozstawie między prętami głównymi w płytach nie powinny przekraczać  $\pm 1,0$  cm,

rozstaw strzemion wzdłuż belek nie powinien różnić się więcej niż  $\pm 2,0$  cm,

odchylenie od przewidzianego nachylenia względem poziomu nie powinno przekraczać 3%,

różnice długości prętów, położenie miejsc kończenia prętów lub odgięć nie mogą przekraczać  $\pm 5,0$  cm.

różnica w wymiarach oczek siatki nie więcej niż  $\pm 0,5$  cm,

otuliny zewnętrzne powinny być utrzymane w granicach wymagań projektowych z tolerancją dodatnią 0,5 cm,

liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20% wszystkich skrzyżowań (25% na jednym pręcie),

Wykrycie w wykonanym elemencie ewentualnych nieprawidłowości obciąża Wykonawcę robót, niezależnie od dokonanych uprzednio odbiorów

#### **7. Obmiar robót**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w WWiORB D-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt 7.

Jednostką obmiarową jest 1 t ( tona)

#### **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w WWiORB D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8

Roboty uznaje się za odebrane, gdy wszystkie wyniki badań wykonanych wg pkt 6 dały wyniki pozytywne

#### **9. Podstawa płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w WWiORB D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 9.

Rozliczenie ryczałtowe.

#### **10. Przepisy związane**

PNS10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.

PN91/S10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.

PN-H-01103 Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie barwne.

PN-H-01104 Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie.

PN-H-01105 Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Pakowanie, przechowywanie i transport.

PN-H-84018 Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.

PNH84023/01 Stal określonego zastosowania. Wymagania ogólne. Gatunki.

PN-H-84023/06 Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.

PNH93000 Stal węglowa niskostopowa. Walcówka i pręty wykonane na gorąco.

PN-H-93200/00 Walcówka i pręty stalowe walcowane na gorąco. Wymiary.

PNH93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.

PN-EN 10002-1:2004 Metale. Próba rozciągania. Metoda badania w temperaturze otoczenia.

PN-EN 10020:2003 Definicja i klasyfikacja gatunków stali

PN-EN 10021:1997 Ogólne techniczne warunki dostaw stali i wyrobów stalowych.

PN-EN 10025-1:2005(U) Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy

PN-EN 10025-2:2005(U) Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych

PN-EN 10080:2005 (U) Stal do zbrojenia betonu. Spajalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne.

PN-ISO 6935-1:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie.

PN-ISO 6935-1/Ak:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.

PN-ISO 6935-2:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane.

PN-ISO 6935-2/Ak:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.

PN-ISO 6935-2/Ak:1998/Ap1:1999 PN-EN ISO 7438:2002 Metale Próba zginania.

PN-EN ISO 15630-1:2004 Stal do zbrojenia i sprężania betonu -- Metody badań - Część 1: Pręty, walcówka i drut do zbrojenia betonu

PN-EN ISO 15630-2:2004 Stal do zbrojenia i sprężania betonu - Metody badań - Część 2: Zgrzewane siatki do zbrojenia

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)



## B-10.03.01. - BETON KONSTRUKCYJNY

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem elementów obiektu z betonu konstrukcyjnego w obiektach budowanych w ramach zadania ; **PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ 114906D W RĘDZINACH WRAZ Z BUDOWĄ INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ**

#### 1.2. Zakres stosowania WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy realizacji inwestycji pn . **PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ 114906D W RĘDZINACH WRAZ Z BUDOWĄ INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ**

#### 1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszym WWiORB dotyczą wymagań przy wykonaniu robót betonowych dla:

- fundamentów,
- Słupów,
- trzpieni,
- wieńców,
- podciągów,
- nadproży,

#### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Beton zwykły - beton o gęstości w stanie suchym powyżej 2000 kg/m<sup>3</sup>, ale nie przekraczający 2600 kg/m<sup>3</sup> powstały ze zmieszania cementu, kruszywa grubego i drobnego, wody oraz ewentualnych domieszek i dodatków, który uzyskuje swoje właściwości w wyniku hydratacji cementu.

1.4.2. Mieszanka betonowa - całkowicie wymieszane składniki betonu, które są jeszcze w stanie umożliwiającym zagęszczenie wybraną metodą

1.4.3. Świeży beton - beton w stanie płynnym lub dojrzewający. Termin ten jest stosowany w miejsce określenia „mieszanka betonowa” w celu podkreślenia jego płynności i dojrzewania

1.4.4. Zaczyn cementowy - mieszanina cementu i wody.

1.4.5. Zaprawa - mieszanina cementu, wody, składników i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2mm.

1.4.6. Zarób mieszanki betonowej - ilość mieszanki jednorazowo otrzymanej z urządzenia mieszającego lub pojemnika transportowego.

1.4.7. Partia betonu - ilość betonu o tych samych wymaganiach, polegająca oddzielnej ocenie, wyprodukowana w okresie umownym nie dłuższym niż 1 miesiąc, z takich samych składników, w ten sam sposób i w tych samych warunkach.

1.4.8. Klasa betonu - symbol literowo-liczbowy (na przykład C25/30), klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; liczby po literze „C” oznaczają wytrzymałość gwarantowaną  $R_b$  (wg niniejszej specyfikacji) określoną na próbkach betonowych odpowiednio: walcowych o średnicy 150mm i wysokości 300mm / sześciennych o krawędzi równej 150mm, (na przykład C25/30 oznacza beton, dla którego wytrzymałość gwarantowana określana na próbkach walcowych wynosi 25MPa, a na kostkach sześciennych wynosi 30MPa). Jeżeli w treści specyfikacji klasa betonu została opisana poprzez indeks „B” oznacza to, że liczby po literze B oznaczają wytrzymałość gwarantowaną  $R_b$  określaną na próbkach betonowych sześciennych o krawędzi równej 150mm

1.4.9. Wytrzymałość gwarantowana - wytrzymałość zapewniona z 95 % prawdopodobieństwem uzyskana w wyniku badań na ściskanie dla danej objętości betonu

1.4.10. Nasiąkliwość betonu - stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton do jego masy w stanie suchym.

1.4.11. Stopień mrozoodporności - symbol literowo-liczbowy (np.F150) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu; liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.

1.4.12. Stopień wodoszczelności - symbol literowo-liczbowy (np.W4) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody; liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.

1.4.13. deskowanie - element robót tymczasowych używany do nadania pożądanego kształtu konstrukcji betonowej lub żelbetowej oraz podtrzymania zbrojenia i mieszanki betonowej w czasie betonowania, usuwany po stwardnieniu betonu. Składa się głównie z materiałów osłonowych (np. deski, sklejka, blachy lub arkusze z tworzyw sztucznych), pozostających w bezpośrednim kontakcie z betonem oraz belek poprzecznych i podłużnych podpierających bezpośrednio elementy osłonowe.

1.4.14.formy - jak „deskowanie”, lecz służący do produkcji prefabrykowanych elementów betonowych, żelbetowych oraz struno- i kablobetonowych.

1.4.15.rusztowania - tymczasowa konstrukcja pomocnicza z elementów drewnianych i/lub profili stalowych podtrzymująca deskowanie

1.4.16.Pozostałe określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami stosowanymi lub użytymi w D-00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania podano w WWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

2.1 Wymagania ogólne.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania podano w WWiORB D-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Wszystkie materiały powinny być dostarczone na teren budowy wraz z odpowiednimi świadectwami producenta lub dostawcy oraz, gdzie ma to zastosowanie, wymaganą aprobatą wydaną Certyfikowaną jednostką.

Poniżej w związku z wprowadzeniem PN-EN 206-1 Beton-Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność, podano równoważne oznaczenia klas wg PN-B-03264:2002/Ap1, załącznik F (informacyjny)

B-15	B-20	B-25	B-30	B-37	B-45	B-50	B-55	B-60
C1 2/15	C1 6/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60

2.2. Beton i jego składniki

Do wykonania elementów konstrukcyjnych należy dostarczyć beton wykonany wg PN-EN 206+A1:2016-12 , na kruszywie o wymiarze ziarna max. 16mm, z dodatkiem plastyfikatorów poprawiających szczelność i urabialność. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru .

Beton konstrukcyjny musi spełniać wymagania stawiane w normach PN-EN 206+A1:2016-12 oraz PN-88/B-06250. Szczegółowe wymagania dla betonów w zależności od lokalizacji i przeznaczenia elementów konstrukcyjnych przedstawiono w projektach wykonawczych przypisując odpowiednie wymagania zgodne z w/w normami.

2.2.1. Cement.

Celem otrzymania betonu w dużym stopniu nieprzepuszczalnego i trwałego, a więc odpornego na działanie agresywnego środowiska, o podwyższonej odporności na wpływy chemiczne, cement powinien posiadać następujące właściwości:

- wysoką wytrzymałość,
- mały skurcz, szczególnie w okresie początkowym,
- wydzielanie małej ilości ciepła przy wiązaniu.

a) Rodzaje cementu

Do wykonania betonów zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego CEM I niskoalkalicznego, czystego tj bez dodatków mineralnych wg normy PN-EN 197-1:2002:

- do betonu klasy B-25 (C20/25) - klasy 32,5 NA,
- do betonu klasy B-30 (C25/30), B-37 (C30/37) - klasy 42,5 NA,
- do betonu klasy B-45 (C35/45) i większej - klasy 52,5 NA.

b) Wymagania dotyczące składu cementu

Wg ustaleń normy PN-EN 197-1:2002 oraz ponadto zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r wymaga się, aby cement ten charakteryzował się następującym składem:

- zawartość określona ułamkiem masowym krzemianu trójwapniowego (alitu) ( $C_3S$ ) 50-60 %,
- zawartość określona ułamkiem masowym glinianu trójwapniowego ( $C_3A$ ) możliwie niska, do 7%,
- zawartość alkaliów do 0,6%, a przy stosowaniu kruszywa niereaktywnego do 0,9%.
- zawartość określona ułamkiem masowym glinianów ( $C_4AF+2C_3A$ ) nie większa niż 20 % .

Dopuszcza się, w razie potrzeby zastosowanie cementów o wysokiej wczesnej wytrzymałości

Do produkcji betonu nie należy stosować cementu przed upływem 1 tygodnia po jego wyprodukowaniu oraz:

- po upływie terminu przydatności do stosowania,
- w przypadku zamknięcia lub zawilgocenia.

c) Świadectwo jakości cementu

Każda partia cementu portlandzkiego dostarczana będzie ze świadectwem fabrycznym (badania zgodnie z PN-EN 196-1 i PN-EN 196-3) tak, aby sprawdzić czy są spełnione wymagania dla cementu według PN-EN 197-1. Wyniki badań należy przedstawić Inżynierowi do akceptacji.

d) Bieżąca kontrola podstawowych parametrów cementu

Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej zaleca się przeprowadzenie kontroli obejmującej:

- Oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3:1996
- Oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3:1996
- Sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń) nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie -niedopuszczalne

W przypadku gdy w/w kontrola wykaże niezgodność z powyższymi normami cement nie może być użyty do betonu.

e) Magazynowanie i okres składowania

Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami normy BN-88/6731-08.

Wykonawca powinien dokonywać kontroli cementu przed użyciem go do wykonania mieszanki betonowej, nawet bez oczekiwania na zlecenie Inżyniera, w urzędowym laboratorium do badań materiałowych i przekazywać nadzorowi kopie wszystkich świadectw tych prób, dokonując jednocześnie odpowiednich zapisów w Dzienniku Budowy.

### **2.2.2. Kruszywo**

a) Rodzaj kruszywa i uziarnienie

Do wykonania mieszanki betonu należy stosować kruszywo spełniające wymagania PN-EN 12620+A1:2010

Kruszywo do betonu powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia pozwalającą na wykonanie partii betonu o stałej jakości.

Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być na placu składowym oddzielnie składowane na umocnionym i czystym podłożu w sposób uniemożliwiający mieszanie się.

W przypadku stosowania kruszywa pochodzącego z różnych źródeł należy spowodować, aby udział tych kruszyw był jednakowy dla całej konstrukcji betonowej.

Uziarnienie kruszywa powinno być dobrane zgodnie z PN-EN 12620+A1:2010 dla danej klasy betonu.

Marka kruszywa nie powinna być niższa niż klasa betonu. Ponadto zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r, kruszywo powinno odpowiadać dodatkowym wymaganiom:

- Powinno składać się z elementów niewrażliwych na przemarzanie,
- nie zawierać składników łamliwych, pyłących czy o budowie warstwowej, gipsu ani rozpuszczalnych siarczanów, perytów, perytów gliniastych i składników organicznych.

Do betonów klas powyżej C25/30 należy stosować kruszywo łamane spełniające wymagania PN-EN 12620+A1:2010 .

### **2.2.3. Woda.**

Woda zarobowa do betonu powinna spełniać wszystkie wymagania PN-EN 1008:2004 . Powinna pochodzić ze źródeł nie budzących żadnych wątpliwości, lub dobrze zbadanych. Stosowanie wody z wodociągu nie wymaga badań.

Woda powinna być dodawana w możliwie najmniejszych ilościach w stosunku do założonej wytrzymałości i stopnia urabialności mieszanki betonowej, biorąc pod uwagę również ilości wody zawarte w kruszywie, w sposób pozwalający na zachowanie możliwie małego stosunku w/c = 0,42. (w żadnym przypadku nie większego niż 0,50).

### **2.2.4. Dodatki i domieszki do betonu.**

W celu uzyskania betonów w dużym stopniu nieprzepuszczalnych i trwałych, o niskim stosunku w/c i wysokiej urabialności, należy używać domieszek. Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu napowietrzającym i uplastyczniającym. Rodzaj domieszki, jej ilość i sposób stosowania powinny być zaopiniowane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów. Zaleca się doświadczalne sprawdzenie skuteczności domieszek przy ustalaniu receptury mieszanki betonowej. Domieszki do betonu należy stosować ściśle według instrukcji wydanej przez ich producenta .Badanie dodatków i domieszek należy wykonać zgodnie z wymaganiami:

- Pobieranie próbek, kontrolę zgodności i ocenę zgodności należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 934-6
- W przypadku zastosowania domieszek i dodatków w postaci płynnej należy wykonać badanie gęstości w celu stwierdzenia j jednorodności
- W przypadku zastosowania domieszek napowietrzających należy wykonać badanie strat prażenia w celu identyfikacji zawartości węgla
- W przypadku zastosowania dodatków i domieszek badanie odporności betonu na działanie mrozu powinno być wykonane według Polskiej Normy, z zastosowaniem wody oraz 2% roztworu solnego (NaCl), na oddzielnych próbkach.

### 2.2.5. Właściwości mieszanki betonowej

Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (przy śr. temp. dobowej nie większej od 100C), średnie wymagane wytrzymałości na ściskanie betonu poszczególnych klas po 28 dniach przyjmuje się równe wartościom  $1,3 R_b^G$ . W celu polepszenia właściwości mieszanki betonowej i betonu zaleca się stosowanie domieszek wg 2.2.4

Mieszanka betonowa

Mieszanka betonowa powinna charakteryzować się minimalną ilością wody odpowiednią dla zagęszczania wibracyjnego.

Wartość stosunku w/c nie może przekraczać 0,45, z wyjątkiem, gdy dla warunków środowiska nieagresywnego, Kontrakt zezwala na przekroczenie tej wartości. Określenie granicznych wartości c/w dla środowiska nieagresywnego należy dokonać zgodnie z PN-EN 206-1

Wartości graniczne klas ekspozycji dotyczącej agresji chemicznej gruntów naturalnych i wody gruntowej należy przyjmować zgodnie z PN-EN 206-1

Największe ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące: 400 kg/m<sup>3</sup> dla betonów klasy C20/25 i C25/30 , 450 kg/m dla betonów klasy C30/35 i wyższych Dopuszcza się przekraczanie tej ilości o 10% w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera.

Minimalne ilości cementu w mieszance betonowej powinny odpowiadać ilościom podanym w PN-EN 206-1, w zależności od klasy ekspozycji. Należy przyjmować, iż optymalna zawartość piasku, oznacza ilość piasku:  $S$  zapewniającą, po połączeniu z optymalną wcześniej określoną ilością kruszywa grubego, osiągnięcie teoretycznego stosunku w/c i wymaganej konsystencji,  $S$  zapewniającą maksymalną gęstość betonu zagęszczonego wibratorem. Zawartość piasku w stosie okrucowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż:

$v$  37% - dla kruszywa grubego o wielkości ziarn do 32mm

$S$  42% - dla kruszywa grubego o wielkości ziarn do 16mm.

Skład mieszanki należy określić na podstawie wyników badań wytrzymałości na ściskanie próbek uformowanych z mieszanek betonowych o różnej wartości stosunku w/c (większej i mniejszej od wartości teoretycznych) i z tych samych materiałów.

Zawartość powietrza, oznaczana metodą ciśnieniową opisaną w PN-EN 12350-7 nie powinna przekraczać:  $S$  wartości 2% w przypadku nie stosowania domieszek napowietrzających  $S$  przedziałów wartości podanych w poniższej tabeli w przypadku zastosowania domieszek napowietrzających

Uziarnienie kruszywa [mm]		0-16	0-31,5
Zawartość Powietrza [%]	Beton w normalnych warunkach atmosferycznych	3,5 – 5,5	3 – 5
	Beton narażony na stały dostęp wody przed zamarznięciem	4,5 – 6,5	4 – 6

Pomiar konsystencji mieszanki betonowej, przy zalecanych zakresach należy wykonać jedną z metod wg poniższej tabeli

	zakresy do badania wg	metody pomiaru	Klasa
opad stożka	$> 10 \text{ mm} \text{ i } < 210 \text{ mm}$	PN-EN 12350-2	$S1 \div S4$
czas Vebe	$< 30 \text{ s} \text{ i } > 5 \text{ s}$	PN-EN 12350-3	$V1 \div V3$
Stopień zagęszczalności	$> 1,04 \text{ i } < 1,46$	PN-EN 12350-4	$C1 \div C3$
średnica rozplwy	$> 340 \text{ mm} \text{ i } < 620 \text{ mm}$	PN-EN 12350-5	$F2 \div F5$

Konsystencję należy badać na próbce pobranej na początku rozładunku, po rozładowaniu, co najmniej 0,3 m

Konsystencja mieszanek nie rzadsza od plastycznej 7 do 13s sprawdzana aparatem Ve-Be.

Dopuszcza się badanie konsystencji plastycznej (od 2cm do 5cm) stożkiem opadowym wyłącznie w warunkach budowy. Dopuszczalne tolerancje należy przyjmować zgodnie z PN-EN 206-1

### 2.3. Materiały na elementy deskowań

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu rusztowań i deskowań mogą być :

Drewno klasy nie niższej niż K33, bez sęków, o grubości nie mniejszej niż 18mm, łączone w sposób zapewniający szczelność deskowania, odpowiednią jakość powierzchni i spełniające wymagania:

Drewno tartaczne iglaste stosowane do robót ciesielskich powinno odp.wymaganiom PN-67/D-95017.

Tarcica iglasta do robót ciesielskich powinna odpowiadać wymaganiom PN-63/B-06251 i PN-67/D-95017.

Tarcica liściasta stosowana do drobnych konstrukcji rusztowań, jak kliny, klocki, itp.powinna odpowiadać wymaganiom PN-72/D-96002.

Płyta pilśniowa twarda grubości 5mm, lub sklejka iglasta wodoodporna .  
Środek adhezyjny dla posmarowania deskowań od wewnątrz przed betonowaniem.  
- Elementy stalowe rusztowań składanych (zinwentaryzowane)

Materiał i konstrukcja rusztowań i pomostów roboczych muszą zapewnić warunki stateczności i posiadać odpowiednią nośność. Pomosty robocze muszą zapewniać bezpieczne warunki pracy i być wyposażone w poręczę. Rusztowania stalowe powinny być wykonane z kształtowników, blach grubych i uniwersalnych ze stali St3SX, St3SY, lub St3S dla elementów spawanych wg PN-88/H-84020 oraz z rur stalowych ze stali R35 i R45 wg PN-81/H-84023. Można również stosować stal 18G2A wg PN-86/H-84018. Elementy z innych gatunków stali mogą być stosowane pod warunkiem ustalenia naprężeń dopuszczalnych i stwierdzenia spawalności stali przez odpowiednie placówki naukowo-badawcze.

Do łączenia elementów rusztowań należy stosować śruby z łbem sześciokątnym, które powinny odpowiadać wymaganiom wg PN-85/M-82101 z nakrętkami wg PN-86/M.-82144.

Ściąg do usztywnienia rusztowań należy wykonać ze stali okrągłej St3SX, St3SY, zgodnie z PN-75/H-93200/00 a nakrętki rzymskie napinające wg PN-57/M.-82269.

Materiały do zabezpieczenia przed korozją powinny być zgodne z instrukcją KOR-3A.

We wszystkich konstrukcjach należy używać klinów z drewna twardego lub inne rozwiązania, które umożliwią regulację rusztowań.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Wymagania ogólne

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

#### 3.2. Sprzęt

Sprzęt powinien być właściwego typu, odpowiedniej wydajności i dobrej jakości. Powinien być dobrze utrzymywany (konserwowany) i odpowiedni do stosowania w przewidzianych warunkach. Wykonawca powinien przedstawić opis metody wykonania, zawierający szczegóły proponowanego sprzętu.

##### 3.2.1. Urządzenia dozowania kruszywa, cementu, wody, domieszek i dodatków

Urządzenia do dozowania kruszywa, cementu, wody, domieszek i dodatków powinny spełniać wymagania dokładności, co najmniej jak dla klasy (III) - dokładność zwykła - wg PN-EN 45501. Dopuszczalne błędy sprzętu do ważenia powinny być nie większe niż określono w tabeli poniżej.

Dla obciążeń (m) wyrażonych w działkach elementarnych (e)	Dopuszczalne błędy maksymalne	
Klasa (III)	Weryfikacja wstępna	Użytkowanie
0<m<50e	± 0,5 e	± 1,0 e
50e<m<200e	± 1,0 e	± 2,0 e
200e<m<1 000e	± 1,5 e	± 3,0 e

Wagi przeznaczone do dozowania (ważenia) cementu należy kontrolować przynajmniej dwa razy w miesiącu i regulować przynajmniej raz w roku.

Urządzenia do dozowania wody i domieszek należy sprawdzać przynajmniej raz w miesiącu.

Wszystkie urządzenia do dozowania powinny mieć ważne świadectwo kalibracji.

Cementy, kruszywa oraz dodatki proszkowe należy dodawać masowo. Woda zarobowa, domieszki oraz ciekłe dodatki mogą być dozowane masowo lub objętościowo.

##### 3.2.2. Urządzenia do produkcji, transportu i układania mieszanki betonowej

Wszystkie urządzenia, maszyny i instalacje powinny być o dostatecznej wydajności i zgodne z przeznaczeniem w celu zapewnienia wymaganej jakości robót i uzyskania aprobaty Inżyniera.

Urządzenia do produkcji betonu powinny być automatyczne, a kruszywa, cement, woda i domieszki należy dozować wagowo. Nie dopuszcza się betoniarek wolnospadowych.

W zasobnikach ustawionych przy betoniarkach powinno być dość wolnej przestrzeni, tak, aby materiał nie wysypywał się z nich. Pojedynczy zarób betonu nie powinien mieć objętości mniejszej niż 0,75m<sup>3</sup>.

Zaleca się podawanie betonu do miejsca wbudowania za pomocą specjalnych pojemników o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych.

Użycie pomp jest dozwolone pod warunkiem, że przedsiębiorstwo zastosuje odpowiednie środki celem utrzymania ustalonego stosunku w/c w betonie przy wylocie. Dopuszcza się także przenośniki taśmowe, jednosekcyjne do podawania mieszanki na odległość nie większą od 10m.

Jeśli transport mieszanki do pojemnika będzie wykonywany przy użyciu betoniarki samochodowej, jej jednorodność powinna być kontrolowana w czasie rozładunku.

Sprzęt do podawania betonu systemem pompowo-rurowym powinien być odpowiedni do rodzaju mieszanki betonowej, wysokości oraz odległości, na jakich beton ma być wyładowany.

Przy użyciu do podawania betonu pompy mechanicznej średnica rury podającej beton nie powinna być mniejsza niż 125mm.

Tam gdzie jest to wskazane przez projekt elementy betonować należy w systemie ciągłym i do tego wymogu należy dostosować sprzęt.

Do zagęszczania betonu należy używać wibratorów wgłębnych (buławowych) o minimalnej częstotliwości wibracji równej 6000 drgań na minutę. Średnica buławy wibratora nie powinna być większa niż 65% odległości w planie między prętami. Wibratory belkowe lub listwowe używane do zagęszczania powierzchni betonowych na pomostach obiektów mostowych powinny charakteryzować się taką samą częstotliwością drgań na całej szerokości belki.

#### **4. TRANSPORT**

##### **4.1. Wymagania ogólne**

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

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

Transport może odbywać się dowolnymi środkami transportu przydatnymi dla danego asortymentu robót pod względem możliwości ułożenia i umocnienia ładunku akceptowanymi przez Inżyniera.

##### **4.3. Transport składników betonu**

Transport cementu w workach jak w p. 2.1. winien odbywać się krytymi środkami transportowymi.

Dla cementu luzem należy stosować cementowagony i cementosamochody wyposażone we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do wyładowania cementu, oraz powinny być przystosowane do plombowania wsypów i wysypów.

Transport kruszyw nie powinien powodować ich segregacji.

Transport domieszek i dodatków powinien spełniać wymagania określone przez producenta

##### **4.4 Ogólne zasady transportu masy betonowej**

Transport mieszanki betonowej z wytwórni do miejsca wbudowania powinien być wykonywany przy użyciu odpowiednich środków w celu uniknięcia segregacji poszczególnych składników i zniszczenia betonu.

Należy uniemożliwić:

- segregację składników (naruszenie jednorodności masy),
- zmianę składu masy w stosunku do stanu początkowego (bezp. po wymieszaniu)
- zanieczyszczenie mieszanki,
- zmiany temperatury przekraczające temp. dopuszczalną

Czas trwania transportu i jego organizacja powinny zapewniać dostarczenie do miejsca układania masy betonowej o takim stopniu ciekłości, jaki został ustalony dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju konstrukcji. Dopuszczalne odchylenie konsystencji badanej po transporcie mieszanki w stosunku do założonej może wynosić 1cm przy zastosowaniu stożka opadowego. Dla betonów gęstych badanych metodą „Ve-Be” różnica nie powinna przekraczać:

- dla betonów gęstoplastycznych 4 ÷ 6 %
- dla betonów wilgotnych 10 ÷ 15 %

##### **4.5. Transport, podawanie i układanie mieszanki betonowej**

###### **4.5.1. Środki do transportu betonu**

Mieszanka powinna być transportowana mieszalnikami samochodowymi (tzw. gruzkami). Ilość gruzek należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu.

###### **4.5.2. Czas transportu i wbudowania**

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 min. przy temperaturze otoczenia < +15 C,
- 70 min. przy temperaturze otoczenia +20 C,
- 30 min. przy temperaturze otoczenia > +30 C,

Czas transportu powinien zapewnić dostarczenie mieszanki do miejsca układania o konsystencji założonej w projekcie. Mieszanka powinna być dostarczona bez przeladunku.

Transport masy przenośnikami taśmowymi dopuszcza się przy zachowaniu następujących warunków:

- a) konsystencja betonu odpowiada klasie S1 według metody opadu stożka,
- b) szybkość posuwu taśmy nie powinna być większa od 1m/s,
- c) kąt pochylenia przenośnika nie powinien być większy niż 180 przy transporcie do góry i 120 przy transp. w dół,
- d) przenośnik powinien być wyposażony w urządzenie do równomiernego wysypywania masy oraz do zgarniania zaprawy i zaczynu z taśmy przy jej ruchu powrotnym, przy czym zgarnięty materiał powinien być stopniowo wprowadzony do dostarczanej masy,
- e) odległość transportu nie większą od 10 m.

Użycie pomp jest dozwolone pod warunkiem, że przedsiębiorstwo zastosuje odpowiednie środki celem utrzymania ustalonego stosunku W/C w betonie przy wylocie.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne**

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

Nie dopuszcza się rozpoczęcia betonowania, jeżeli temperatura powietrza przekracza +30 0 C.

Rozpoczęcie robót betoniarskich powinno nastąpić w oparciu o szczegółowy program i dokumentację technologiczną obejmującą:

- wybór składników betonu,
- sposób wbudowania mieszanki,
- sposób transportu mieszanki,
- kolejność i sposób betonowania bez przerw technologicznych oraz zgodnie z kolejnością przyjętą w projekcie,
- sposób pielęgnacji betonu,
- kierunki rozdeskowania konstrukcji,
- zestawienie konieczności badań,

Dokumentację technologiczną opracowuje Wykonawca w uzgodnieniu z Projektantem i zamawiającym. Należy stosować beton zgodny z receptą laboratoryjną zaakceptowaną przez Inżyniera.

Mieszanie betonu wykonuje się w zatwierdzonych przez Inżyniera węzłach betoniarskich na budowie lub w zatwierdzonym zakładzie produkcji betonu z dostawą na budowę wg wymagań w p.2.2

### **5.2. Układanie mieszanki betonowej (betonowanie)**

#### **5.2.1 .Zalecenia ogólne.**

Betonowanie powinno być wykonywane ze szczególną starannością i zgodnie z zasadami sztuki budowlanej. Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić po opracowaniu przez wykonawcę i akceptacji przez Inżyniera dokumentacji technologicznej, obejmującej także betonowanie. Przy betonowaniu konstrukcji mostowych należy zachować następujące warunki:

- Betonowanie może zostać rozpoczęte po sprawdzeniu rusztowań, deskowań i zbrojenia przez Inżyniera i po dokonaniu na ten temat wpisu do dziennika budowy.
- przed ułożeniem zbrojenia, deskowanie należy pokryć środkiem antyadhezyjnym dopuszczonym do stosowania w budownictwie, który powoduje ułatwienie przy rozdeskowaniu konstrukcji i poprawienie wyglądu powierzchni betonowych.
- przed betonowaniem sprawdzić: położenie zbrojenia, zgodność rzędnych z projektem, czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych, zapewniających wymaganą grubość otuliny,
- betonowanie danego elementu należy prowadzić bez przerw roboczych prowadząc beton całym przekrojem.
- mieszanka betonowa winna być ułożona w deskowaniu lub formie w możliwie krótkim czasie od jej wykonania. Orientacyjne czasy wbudowania mieszanki (od momentu wytworzenia) bez dodatków przyspieszających lub opóźniających określono w p.4.3.2
- Wyładunek mieszanki ze środka transportowego powinien następować z zachowaniem maksymalnej ostrożności celem uniknięcia rozsegregowania składników. Oprzyrządowanie, czasy i sposoby wibrowania powinny być uzgodnione i zatwierdzone przez Inżyniera. Zabrania się wyładunku mieszanki w jedną hałdę i rozprowadzanie jej przy pomocy wibratorów.
- Dodawanie na stanowisku formowania wody dodatkowej do mieszanki w celu poprawy jej urabialności jest niedopuszczalne,

#### **5.2.2. Warunki atmosferyczne podczas układania i twardnienia (wiązania) betonu**

Betonowanie konstrukcji wykonywać wyłącznie w temperaturach >+50C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości >15 MPa przed wystąpieniem temperatur ujemnych..

Gdyby betonowanie było wykonywane w okresie obniżonych temperatur, wykonawca zobowiązany jest codziennie rejestrować minimalne temperatury za pomocą sprawdzonego termometru umieszczonego przy betonowanym elemencie.

W okresie występowania wysokich temperatur Wykonawca powinien zadbać, aby składniki mieszanki miały dostatecznie niską temperaturę zapobiegającą przed stwardnieniem mieszanki zanim zostanie zgęszczona.

Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu. Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu.

Wykonawca weźmie pod uwagę niebezpieczeństwo powstania rys skurczowych w odpowiedni sposób chroniąc beton w czasie twardnienia przed powstaniem niedopuszczalnych spękań.

#### **5.2.3. Zalecenia dotyczące betonowania elementów**

Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych mostowych należy przestrzegać dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:

- Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości przekraczającej 0,5m w przypadku betonowania słupów, korpusów podpór oraz ścian przyczółków oraz 1,0m przy betonowaniu innych elementów. W przypadku większej wysokości nie przekraczającej jednak 3,0m, mieszankę należy układać za pomocą leja o prostych ściankach lub rury teleskopowej dla wysokości od 3,0 do 8,0m.
- w fundamentach i korpusach podpór mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pomocą rynny, warstwami o grubości do 40cm, zagęszczając wibratorami wgłębnymi,
- w podporach, w których strzemiona nie przecinają płaszczyzny poziomej, układać mieszankę betonową w sposób ciągły segmentami o wysokości 5,0m, podając ją od góry do rdzenia słupa za pośrednictwem leja lub rurociągu pompy i zagęszczać warstwami o grubości do 40cm, stosując wibratory przyczepne lub wgłębne, w przypadku stosowania wibratorów przyczepnych, pierwszą warstwę mieszanki należy zagęszczać wibratorami wgłębnymi,
- w przypadku słupów mających gęsty szkielet zbrojeniowy, w tym słupów o całkowitych wymiarach nie przekraczających 400mm, ze strzemionami przechodzącymi przez środkową część słupa, mieszankę należy układać w sposób ciągły;
- w każdym przypadku należy dostosować tempo betonowania elementu w taki sposób, aby wysokość słupa świeżo ułożonej mieszanki betonowej nie wywoływała parć o wartościach przekraczających nośność szalunku;
- gdy wysokość podpory jest większa od jednego segmentu ( $H > 5,0m$  lub  $H > 2,0m$ ), betonowanie kolejnego segmentu można rozpocząć po upływie  $1 \div 2$  godzin,
- w płytach, mieszankę betonową układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy. W płytach o  $grub.t > 12cm$ , zbrojonych górną i dolną, należy stosować wibratory wgłębne. Do wyrównywania powierzchni betonowej należy stosować belki (łaty) wibracyjne. Celem ograniczenia wpływów skurczu i pęcznienia, betonowanie płyty winno być prowadzone całą jej szerokością, na podstawie opracowanego uprzednio projektu technologicznego. Przed betonowaniem należy osadzić i wyregulować wszystkie elem. kotwione w betonie takie jak wpusty, sączki, kotwy itp.
- zwraca się uwagę na dokładne wygładzenie górnej powierzchni betonu płyty pod izolację. Późniejsze wygładzenie płyty jest bardzo pracochłonne i kosztowne. Górna powierzchnia płyty powinna być tak przygotowana, aby szczelina pomiędzy 4-metrową łatą i powierzchnią betonu nie była większa niż 10mm dla powierzchni w spadku większym niż 1,5 % oraz 5mm dla powierzchni w spadku mniejszym niż 1,5 %. Powierzchnia betonu nie może mieć lokalnych wybrzuszeń, większych niż 3mm i wgłębień większych niż 2mm, przy czym nierówności nie mogą mieć ostrych krawędzi.

#### **5.2.4. Zagęszczanie betonu**

- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia i formy buławą wibratora,
- stosować wibratory wgłębne o częstotliwości min. 6000 drgań/min z buławami o średnicy  $< 0,65$  rozstawu zbrojenia w płaszczyźnie poziomej,
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi, zagłębiać buławę na głębokość  $5 \div 8cm$  w warstwę poprzednią i przetrzymać buławę w jednym miejscu przez  $20 \div 30$ sek, po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym,
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być oddalone od siebie o  $1.4R$  ( $R$  - promień skutecznego działania wibratora), odległość ta zwykle wynosi  $0,30 \div 0,70m$ ,
- grubość płyt zagęszczanych wibratorami nie powinna być mniejsza niż 12cm. Płyty mniejszej grubości należy zagęszczać za pomocą łat wibracyjnych
- belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównywania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości;
- czas zagęszczania wibratorem powierzchni. lub belką wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 sek,
- nie wolno stosować listew wibracyjnych z włączoną wibracją do ściągania nadmiaru betonu. Operację tę należy wykonywać zwykłą łatą drewnianą i dopiero w następnej kolejności beton zageścić listwą wibracyjną.
- wibratory zewnętrzne (przyczepne) mogą być stosowane do zagęszczania mieszanki betonowej w elementach nie grubszych niż 0,5m, przy dostępie jednostronnym oraz do 2,0m przy dostępie dwustronnym,
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5m w kierunku długości elementu; rozstaw wibratorów należy ustalać doświadczalnie, aby nie powstawały martwe pola, a mocowanie powinno być trwałe i sztywne.
- wibratory zwykłe należy mocować w sposób trwały i sztywny.

#### **5.2.5. Przerwy w betonowaniu**

- Przerwy w betonowaniu należy wykonywać w miejscach wskazanych w Kontrakcie lub zgodnie z poleceniami Inżyniera. Przerwy w betonowaniu formuje się zazwyczaj w kierunku prostopadłym do wektora naprężeń głównych, chyba że uzgodniono inaczej z Inżynierem.
- Kolejne betonowania nie mogą tworzyć przerw, nieciągłości ani różnic wizualnych, a podjęcie betonowania może nastąpić tylko po oczyszczeniu, wyszczotkowaniu i zmyciu powierzchni betonu poprzedniego.



– Bezpośrednio przed wznowieniem układania betonu, należy przygotować powierzchnię uprzednio ułożonego betonu przez: usunięcie z pow. stwardniałego betonu luźnego, niezwiązanego materiału, jak również mleczka cementowego,

– nasycenie powierzchni stwardniałego betonu wodą - nawilżyć przez okres 24 godzin przed betonowaniem doprowadzając pory do stanu kapilarnego nasycenia

– Tam gdzie jest to zaznaczone w dokumentacji stosować taśmy łączące lub warstwy szczipne.

– Jeżeli w układaniu betonu przeznaczonego do zagęszczania wibratorami wystąpiła przerwa, betonowanie należy

wznowić nie później niż po 3 godzinach, lub gdy beton całkowicie związał, zależnie który z tych okresów czasu jest

krótszy. Jeżeli temperatura powietrza przekracza 20 C, przerwa w betonowaniu nie powinna przekraczać 2 godzin.

Po wylaniu kolejnej partii betonu, wibrator nie powinien dotykać form, prętów stali zbrojeniowej lub wcześniej ułożonego betonu.

#### **5.2.6. Pielęgnacja betonu dojrzewającego normalnie.**

Młody beton należy chronić przed uderzeniami i wstrząsami do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie, co najmniej 15 MPa.

Obciążenie świeżo zabetonowanej konstrukcji ludźmi, lekkimi środkami transportu, deskowaniami itp. dopuszcza się po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie, co najmniej 5 MPa. W przypadku użytkowania świeżo zabetonowanych konstrukcji do celów komunikacyjnych należy dodatkowo ułożyć tory z desek grubości 36mm i szerokości 20cm

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i inną wodą. Przy temperaturze otoczenia >5 C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją, przez co najmniej 7 dni (polewanie, co najmniej 3 razy na dobę). W temperaturze poniżej +5 C należy stosować metody izolacji ciepło-chronnej. Przy przewidywanym spadku temperatury poniżej 0C w okresie twardnienia betonu należy wcześniej podjąć działania organizacyjne pozwalające na odpowiednie osłonięcie i podgrzanie zabetonowanej konstrukcji.

Nanoszenie błon nieprzepuszczających wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także, gdy nie są stawiane specjalne wymagania dla jakości pielęgnowanej powierzchni.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania PN-EN 1008:2004 . W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami.

Do pielęgnacji powierzchni betonu można użyć specjalnych preparatów, które zapobiegają zbyt szybkiemu wysychaniu betonu utrudniając powstawanie rys skurczowych, zwiększając odporność na działanie soli odladzających oraz podwyższają mrozoodporność i wodoszczelność. Przed zastosowaniem preparat należy dokładnie wymieszać. Płyn natryskuje się równomiernie cienką warstwą na powierzchnię betonu po około 0,5 do 2 godzin od jego ułożenia.

#### **5.2.7. Wykończenie powierzchni**

Wszystkie pochylenia podłużne i poprzeczne należy formować podczas układania betonu.

Równość górnej powierzchni konstrukcji nośnej, na której przewiduje się ułożenie hydroizolacji powinna być zgodna z wymaganiami określonymi w p.5.2.3

Beton powinien być układany w deskowaniu w ten sposób, aby zewnętrzne powierzchnie miały wygląd gładki, zwarty, jednorodny bez żadnych plam i skaz. Ewentualne nierówności i kawerny powinny być usunięte, a miejsca przypadkowo uszkodzone powinny zostać dokładnie naprawione, materiałem do napraw powierzchniowych zaaprobowanym przez Inżyniera, natychmiast po rozdeskowaniu, ale tylko w przypadku, jeśli uszkodzenia te są w granicach, które nadzór inwestorski uzna za dopuszczalne. W przeciwnym wypadku element podlega rozbiórce i odtworzeniu.

Wszystkie wymienione wyżej roboty poprawkowe są wykonywane na koszt wykonawcy.

Ewentualne łączniki stalowe (druć, śruby, itp.), które spełniały funkcję stężeń deskowań lub inną i wychodzą z betonu po rozdeskowaniu, powinny być obcięte przynajmniej 40mm pod wykończoną powierzchnią betonu a otwory powinny być wypełnione zaprawą cementową. Tam gdzie tylko możliwe, elementy form deskowania powinny być stabilizowane w dokładnej pozycji przy zastosowaniu prętów stalowych wewnątrz rurek z PCV lub podobnego materiału koloru szarego (rurki pozostają w betonie).

Wykonawca ma obowiązek ścisłego wykonywania konstrukcji zgodnie z dokumentacją techniczną, uwzględniając ewentualne korekty wprowadzone przez nadzór autorski lub Inżyniera. Dotyczy to wykonania wszelkiego rodzaju otworów, nisz i zagłębień w konstrukcjach betonowych. Wszystkie konsekwencje wynikające z braku lub nieprawidłowości tych elementów obciążają całkowicie wykonawcę, zarówno jeśli chodzi o rozkucia i

naprawy, jak i ewentualne opóźnienia w wykonaniu prac własnych i towarzyszących (wykonywanych przez innych wykonawców).

### 5.3. Rusztowania

#### 5.3.1. Projekt rusztowań i jego zatwierdzenie

Wykonawca powinien przygotować i przedłożyć Inżynierowi szczegółowy projekt wraz z obliczeniami rusztowań roboczych, niosących i montażowych.

Rusztowania niosące dla konstrukcji monolitycznych powinny być tak zaprojektowane i wykonane aby zapewnić dostateczną sztywność i niezmienność kształtu podczas betonowania.

We wszystkich konstrukcjach rusztowań należy stosować kliny z drewna twardego lub inne rozwiązania, które umożliwiają właściwą regulację rusztowań.

Prace związane z montażem i demontażem rusztowań winny być prowadzone pod nadzorem technicznym a prawidłowość ich wykonania potwierdzona protokołem.

Inżynier może odmówić zezwolenia na prowadzenie robót betonowych jeżeli uzna rusztowanie za niebezpieczne i nie gwarantujące przeniesienia obciążeń. Zezwolenie na prowadzenie robót nie zwalnia Wykonawcy z odpowiedzialności za jakość i ostateczny efekt robót.

#### 5.3.2. Wymagania BHP na rusztowaniach

Przed przystąpieniem do pracy na rusztowaniach wszystkie śruby łączące części składowe powinny być całkowicie dokręcone. Szczególnie należy zwrócić uwagę na właściwy naciąg ściąągów w stężeniach podłużnych i poprzecznych rusztowania.

Każda konstrukcja rusztowania z elementów stalowych powinna być uziemiona zgodnie z PN-E-05003/01. Szczególnie ważne jest uziemienie elementów stalowych, po których poruszają się dźwigi lub inne urządzenia z silnikami elektrycznymi. Oporność uziemienia mierzona prądem zmiennym o częstotliwości 50 Hz nie powinna przekraczać 12Ω. Odległość między uziomami nie powinna przekraczać 16m.

W przypadku kiedy w czasie prac montażowych zachodzi możliwość zetknięcia stalowego elementu rusztowania z przewodem linii energetycznej, w tym również przewodów trakcji, linie te na czas prowadzenia robót winny być wyłączone, względnie Wykonawca powinien sporządzić projekt techniczny odpowiedniego zabezpieczenia.

Należy przewidzieć na każdym rusztowaniu drabiny dla pracowników. Nie jest dozwolone takie wykonywanie rusztowań, ze dostęp do nich przewidziany jest jedynie przez wspinanie się po konstrukcji rusztowania.

Na wierzchu rusztowań powinny być pomosty z desek z obu stronnymi poręczami o wysokości co najmniej 1,10m i z krawężnikami o wysokości 0,15m. Szerokość swobodnego przejścia dla robotników nie powinna być mniejsza od 0,60m. Praca na rusztowaniach powinna odbywać się w kaskach ochronnych, również pracownicy znajdujący się pod rusztowaniami powinni mieć hełmy. Podczas prac należy ustawić widoczne tablice ostrzegawcze.

#### 5.3.3. Pomiary osiadań w czasie realizacji robót

Wykonawca winien zainstalować urządzenia zapewniające możliwość wykonania dodatkowych pomiarów niwelacyjnych dla obserwacji osiadań i ugięć rusztowań.

### 5.4. Formy

#### 5.4.1. Uwagi ogólne

Wykonawca powinien zaprojektować i wykonać formy uwzględniając przy tym wszystkie siły, które będą na nie działać podczas układania, jak również pielęgnacji betonu. Formy zaprojektowane przez Wykonawcę powinny:

- umożliwiać łatwy montaż i demontaż,
- nadawać się do wielokrotnego użytku,
- mieć dobrze dopasowane połączenia w celu ograniczenia przeciekania zaczynu cementowego.

Elementy formy powinny być zwymiarowane i wykonane w sposób umożliwiający uformowanie elementów betonowych zgodnie z wymiarami i tolerancjami podanymi w Kontrakcie i niniejszej Specyfikacji.

W celu zapewnienia łatwego zdejmowania form, powierzchnie form stykające się z betonem należy powlecić zatwierdzonym przez Inżyniera środkiem antyadhezyjnym do form. Środek antyadhezyjny nie powinien znaleźć się w kontakcie ze zbrojeniem, cięgnami i zakotwieniami.

#### 5.4.2. Wstępne wygięcie (strzałki montażowe)

Formy przeznaczone do formowania belek o rozpiętości przekraczającej 3,0m powinny zapewniać uzyskanie wstępnego wygięcia w kierunku przeciwnym do strzałki ugięcia konstrukcyjnego. O ile nie określono inaczej, wstępne wygięcie nie może być mniejsze niż maksymalne obliczone ugięcie belki pod pełnym obciążeniem

#### 5.4.3. Formy ruchome (rusztowania przesuwne) do wykonywania pomostów

Formy ruchome (rusztowania przesuwne) powinny spełniać następujące wymagania:

- konstrukcja musi być całkowicie szczelna,
- metoda łączenia poszczególnych elementów nie powinna powodować zmniejszenia sztywności całej formy,
- w przypadku ręcznego ustawiania i rozbierania, całkowity ciężar elementów stalowych nie powinien przekraczać 60 kg.

### 5.5. Deskowania do wykonania konstrukcji betonowych

#### 5.5.1. Uwagi ogólne

Deskowania powinny być zgodne z wymaganiami PN-S-10040. Powierzchnia deskowania nie może odzwierciedlać pojedynczych desek, słoików drewna itp. Deskowanie odsłoniętych powierzchni betonu powinno mieć powierzchnie stykające się z betonem wyłożone sklejką wodoodporną.

Wykonawca powinien zadbać, aby wykonane deskowanie było sztywne, stabilne, dokładnie ustawione i bezpieczne.

Deskowanie należy tak zaprojektować, aby ślad w betonie na złączach szalunku nie przekraczał 2mm i posiadał regularny kształt.

Deskowanie powinno uwzględniać wstępne wygięcie nie mniejsze niż maksymalne obliczone ugięcie belki pod pełnym obciążeniem, osiadanie deskowania, które może wystąpić pod ciężarem ułożonego betonu oraz tolerancje wykonania podane w pkt 6.4.2.

Dopuszczalne ugięcia deskowań wynoszą:

- 1/400 L dla powierzchni widocznych,
- 1/250 L dla powierzchni niewidocznych.

Tolerancja nierówności powierzchni betonu po rozszalowaniu wynoszą:

- na odcinku 20cm - 2mm,
- na odcinku 200cm - 5mm.

#### 5.5.2. Rozbiórka rusztowań i deskowań

Rozformowywanie konstrukcji może nastąpić po uprzednim ustaleniu rzeczywistej wytrzymałości betonu określonej na próbkach przechowywanych w warunkach najbardziej zbliżonych do warunków dojrzewania betonu w konstrukcji.

Deskowania i rusztowania muszą pozostać tym dłużej, im większy jest stosunek obciążenia, które przypada na daną część konstrukcji zaraz po usunięciu większej liczby podpór. Usuwanie podpór rusztowań należy przeprowadzić w takiej kolejności, aby nie wywołać szkodliwych naprężeń w konstrukcji.

Wykonawca powiadomi Inżyniera o zamiarze usunięcia form i deskowań.

Optymalny cykl rozbierania i ustawiania deskowania wielokrotnego użytku powinien być podany w dokumentach technicznych konstrukcji i potwierdzony przez Wykonawcę.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Wymagania ogólne

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

#### 6.2. Badania podczas robót

Badania polegają na sprawdzeniu

- jakości wbudowanych materiałów
- zgodności z dokumentacją projektową i normami.
- sprawdzeniu wymiarów
- przebiegu w planie i profilu podłużnym

#### 6.3. Wymagane właściwości betonu.

##### 6.3.1. Zalecenia do projektowania betonów

Klasę betonu należy rozumieć jako wytrzymałość gwarantowaną wg PN-EN 206-1 . Przy projektowaniu betonu należy opierać się na podstawowych wzorach wytrzymałości (wzór Bolmeja), szczelności i wodoodporności cementu i kruszywa. Wymagania wg p.2.2.

##### 6.3.2. Jakość betonów.

Przed rozpoczęciem betonowania wykonawca jest zobowiązany określić jakość materiałów i mieszanek betonowych przedkładając do oceny Inspektorowi nadzoru :

- a) próbki materiałów, które zamierza stosować wskazując ich pochodzenie typ i jakość,
- b) propozycje odnośnie uziarnienia kruszywa,
- c) rodzaj i dozowanie cementu, stosunek wodno - cementowy, rodzaj i dozowanie dodatków i domieszek, które zamierza stosować, proponowany rodzaj konsystencji mieszanki betonowej i przewidywany wskaźnik konsystencji wg metody stożka opadowego [cm], lub metody Ve-Be [s],
- d) sposób wytwarzania betonu, transportu, betonowania i pielęgnacji betonu,
- e) wyniki próbnych badań wytrzymałości na ściskanie po 7 dniach wykonanych na próbkach w kształcie sześcianu o bokach 15 cm, zgodnie z PN-EN 206-1
- f) określenie trwałości betonu na podstawie prób opisanych w dalszej części,
- g) projekty ewentualnych konstrukcji pomocniczych.

Inżynier wyda pozwolenie na rozpoczęcie betonowania po sprawdzeniu i zatwierdzeniu dokumentów stwierdzających jakość materiałów i mieszanek betonowych i po wykonaniu, niezależnie od przedsiębiorstwa, betonowych mieszanek próbnych i ich zbadaniu. Wyżej wymienione badania winny być wykonane na próbkach przygotowanych zg. z propozycjami wykonawcy zawartymi w punktach a, b, c, d.

Laboratorium badawcze, ilość próbek i sposób wykonania badań zostaną podane przez Inżyniera, który wykonywać będzie okresowe badania w trakcie realizacji inwestycji, celem sprawdzenia zgodności właściwości materiałów i mieszanek betonowych zastosowanych z wcześniej przedłożonymi.

### 6.3.3. Wytrzymałość i trwałość betonu.

Celem określenia w trakcie wykonywania betonów ich wytrzymałości na ściskanie, powinny być pobrane 2 serie próbek w ilościach zgodnych z PN-EN 206-1.

Liczebność próbek do badań wytrzymałości powinna wynosić, co najmniej 6 szt. na jeden prefabrykat lub element obiektu. Dla elementów konstrukcji betonowych o objętości powyżej 50m<sup>3</sup> - co najmniej 12 szt.

Próbki powinny być pobrane oddzielnie dla każdego obiektu, dla każdej klasy betonu zaznaczonej na rysunkach projektu technicznego i dla każdego wykonywanego odrębnie elementu lub segmentu elementu. Próbki powinny być pobierane komisyjnie z udziałem przedstawiciela Inżyniera ze spisaniem protokołu pobrania podpisanego przez obie strony. Próbki oznakowane kolejnymi numerami zgodnie z protokołem pobrania winny być wyposażone w tabliczki z podpisami Inżyniera i Kierownika Robót, gwarantującymi ich autentyczność. Próbki powinny być przechowywane w pomieszczeniach wskazanych przez nadzór inwestorski przez jedną dobę w formach, a następnie po rozformowaniu zgodnie z PN-EN 206-1. Pierwsza seria próbek zostanie zbadana w laboratorium wskazanym przez Inżyniera w obecności przedstawiciela Wykonawcy - celem stwierdzenia wytrzymałości odpowiadającej różnym okresom twardnienia, wg dyspozycji wydanych przez Inżyniera.

Wyniki prób zgniatania pierwszej serii próbek mogą być przyjęte za podstawę rozliczenia robót pod warunkiem, że wartość wytrzymałości gwarantowanej  $R_b^G$  na ściskanie po 28 dniach dojrzewania dla każdego rodzaju i klasy betonu nie będzie niższa niż wskazana w obliczeniach statycznych i na rysunkach projektu.

W przypadku, gdy wytrzymałość gwarantowana  $R_b$  na ściskanie otrzymana dla każdego rodzaju i klasy betonu w wyniku zgniecia pierwszej serii próbek była niższa od klasy przyjętej w obliczeniach statycznych i podanej na rysunkach projektu, należy poddać badaniom w Laboratorium Urzędowym wszystkie próbki drugiej serii, niezależnie od tego, do jakiej klasy zaliczony jest beton. W oczekiwaniu na oficjalne wyniki badań Inżynier może, zgodnie ze swoimi uprawnieniami, wstrzymać betonowanie, a wykonawca nie może z tego tytułu rościć pretensji do jakichkolwiek odszkodowań. Jeżeli z badań drugiej serii wykonanych w Laboratorium Urzędowym otrzyma się wartość wytrzymałości gwarantowanej  $R_b$  na ściskanie po 28 dniach nie niższą niż wskazana w obliczeniach statycznych i w dokumentacji technicznej wynik taki zostanie przyjęty do rozliczenia robót.

Jeśli jednak również z tych badań otrzyma się wartość wytrzymałości gwarantowanej  $R_b$  na ściskanie po 28 dniach niższą niż wskazana w obliczeniach statycznych i w dokumentacji technicznej, wykonawca będzie zobowiązany na swój koszt do wyburzenia i ponownego wykonania konstrukcji lub do wykonania innych zabiegów, które zaproponowane przez wykonawcę muszą być przed wprowadzeniem formalnie zatwierdzone przez Inżyniera (w uzgodnieniu z nadzorem autorskim).

Wszystkie koszty badań laboratoryjnych obciążają wykonawcę. Trwałość betonów określona jest stałością określonych właściwości w obecności czynników wywołujących degradację.

Próba trwałości jest wykonywana przez poddanie próbek 150 cykli zamrażania i rozmrażania. Zmiany właściwości w wyniku tej próby powinny znaleźć się w podanych niżej granicach:

- zmniejszenie modułu sprężystości - 20 %,
- utrata masy - 2 % ,
- rozszerzalność liniowa - 2 %,
- współczynnik przepuszczalności do 9 przed cyklami zamrażania 10 cm/sek, 8 po cyklach zamrażania 10 cm/sek.

## 6.4. Kontrola jakości mieszanki betonowej

### 6.4.1. Zakres kontroli

Zachowując w mocy wszystkie przepisy ust. 6.3.3. dotyczące wytrzymałości betonu, nadzór inwestorski ma prawo pobrania w każdym momencie, kiedy uzna to za stosowne, dalszych próbek materiałów lub betonów celem poddania badaniom bądź próbom laboratoryjnym.

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu, badane wg PN-S-10040 i PN-EN 206-1

- konsystencja mieszanki betonowej,
- zawartość powietrza w mieszance betonowej,
- wytrzymałości betonu na ściskanie,
- nasiąkliwość betonu,
- odporność betonu na działanie mrozu,
- przepuszczalność wody przez beton.

Zwraca się uwagę na konieczność wykonania planu kontroli jakości betonu, zawierającego między innymi podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczebności i terminów pobierania próbek do kontroli mieszanki i betonu.

Inżynier może zażądać wykonania badań i kontroli na betonie utwardzonym za pomocą metod nieniszczących, jak próba sklerometryczna, próba za pomocą ultradźwięków, pomiaru oporności itp.

#### **6.4.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej.**

Gęstość mieszanki betonowej należy badać przynajmniej jeden raz na każde betonowanie.

Pomiar temperatury, jeżeli została określona, należy wykonywać dla każdej dostawy mieszanki dostarczonej do wbudowania.

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się podczas projektowania składu mieszanki betonowej i następnie przy stanowisku betonowania, co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej co najmniej 3 razy na 50m mieszanki.

Różnice pomiędzy przyjętą a kontrolowaną konsystencją mieszanki nie powinny przekraczać:

- + 20 % ustalonej wartości wskaźnika Ve-Be,
- + 1cm - wg metody stożka opadowego, przy konsystencji plastycznej.

Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej wyłącznie przez zmianę zawartości zaczynu w mieszance, przy zachowaniu stałego stosunku cementowo - wodnego, ewentualnie przez zastosowanie domieszek chemicznych zgodnie z 2.1.4.

#### **6.4.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej.**

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się metodą ciśnieniową przy projektowaniu jej składu, a przy stosowaniu domieszek napowietrzających (zgodnie z normą PN-EN 12350-7) co najmniej 2 razy w czasie zmiany roboczej podczas betonowania należy wykonać 3 badania zawartości powietrza w mieszance betonowej na 50 m mieszanki..

#### **6.4.4. Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu).**

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) należy pobrać próbki o liczbie określonej w planie kontroli jakości, lecz nie mniej niż: 1 próbkę na 100 zarobów, 1 próbkę na 50m<sup>3</sup>, 1 próbkę na zmianę roboczą oraz 3 próbki na partię betonu.

Próbki pobiera się przy stanowisku betonowania, losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje i bada zgodnie z PN-EN 206-1 .

#### **6.4.5. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu.**

Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się przy ustalaniu składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu.

W uzasadnionych przypadkach, za zgodą kierownika nadzoru, przeprowadzić można dodatkowe badania nasiąkliwości na próbkach wyciętych z konstrukcji. Oznaczanie to przeprowadza się co najmniej na 5 próbkach pobranych z wybranych losowo różnych miejsc. Koszt tych badań zostanie rozliczony zgodnie z zapisem w p.6.6. WWiORB D- 00.00.00.

#### **6.4.6. Sprawdzanie odporności betonu na działanie mrozu.**

Sprawdzanie odporności betonu na działanie mrozu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 2 razy w okresie betonowania obiektu, i nie rzadziej niż 1 raz na 5000m<sup>3</sup> betonu. Zaleca się badanie na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Do sprawdzenia stopnia mrozoodporności betonu w elementach jezdni i innych konstrukcjach szczególnie narażonych na styczność ze środkami odmrażającymi, zaleca się stosowanie metody przyspieszonej wg PN-88/B-06250. Wymagany stopień mrozoodporności betonu F 150 jest osiągnięty jeśli po wymaganej (150) liczbie cykli zamrażania -odmrażania próbek spełnione są poniższe warunki:

1) Po badaniu metodą zwykłą, wg PN-EN 206-1:

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp nie przekracza 5 % masy próbek nie zamrażanych,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do próbek nie zamrażanych jest < 20 % .

2) Po badaniu metodą przyspieszoną wg PN-EN206-1:

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- ubytek objętości betonu w postaci złuszczeń, odłamków i odprysków, nie przekracza w żadnej próbce wartości 0,05 cm<sup>3</sup>/cm<sup>2</sup> powierzchni zanurzonej w wodzie.

#### **6.4.7. Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton.**

Sprawdzenie stopnia wodoszczelności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, nie rzadziej jednak niż 1 raz na 5000m betonu. Wymagany stopień wodoszczelności betonu W 8 jest osiągnięty, jeśli pod ciśnieniem wody 0,8 MPa w 4 na 6 próbek badanych zgodnie z PN-EN 206-1 nie stwierdza się oznak przesiąkania wody.

#### 6.4.8. Zestawienie wymaganych badań betonu w czasie budowy

Lp.	Rodzaj badania	Metoda badania wg	Termin lub częstość badania
1	Badania składników betonu 1.1. Badanie cementu - czasu wiązania - zmiany objętości - obecności grudek	PN-EN 196-3 PN-EN 196-6	bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii
	1.2. Badanie kruszywa - składu ziarnowego - kształtu ziarn - zawartości zanieczyszczeń obcych - wilgotności	PN-EN 933-1 PN-EN 933-10 PN-EN 933-11 PN-EN 1097-6	każdej dostarczonej partii bezpośrednio przed użyciem
	1.3. Badanie wody	PN-EN 1008:2004	przy rozpoczęciu robót oraz w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń
2	Badania mieszanki betonowej - urabialności - konsystencji - zawartości powietrza w mieszance beton.	PN-EN 206-1	- przy rozpoczęciu robót - przy proj.recepty i 2 razy na zmianę roboczą - przy ustalaniu recepty oraz 2 razy na zmianę roboczą
3	Badania betonu 3.1. Badanie wytrzymałości na ściskanie na próbkach	PN-EN 206-1	przy ustalaniu recepty oraz po wykonaniu każdej partii betonu
	3.2. Badania nieniszczące betonu w konstrukcji	PN-EN 12504-4:2005 PN-EN12504-2:2002	w przypadkach technicznie uzasadnionych
	3.3. Badanie nasiąkliwości	PN-EN 206-1	przy ustalaniu recepty, 3 razy w czasie wykonywania konstrukcji ale nie rzadziej niż raz na 5000 m <sup>3</sup> betonu
	3.4. Badanie odporności na działanie mrozu	PN-EN 206-1	przy ustalaniu recepty, 2 razy w czasie wykonywania konstrukcji ale nie rzadziej niż raz na 5000 m <sup>3</sup> betonu
	3.5. Badanie przepuszczalności wody	PN-EN 206-1	przy ustalaniu recepty, 3 razy w czasie wykonywania konstrukcji, ale nie rzadziej niż raz na 5000 m <sup>3</sup> betonu

#### 6.4.9. Kontrola jakości form i deskowań

Przed przystąpieniem do betonowania, Wykonawca powinien sprawdzić wszystkie formy i deskowania, tak by spełniały wymagania dotyczące dokładności wymiarów i tolerancji dla konstrukcji podanych w Kontrakcie.

Formy należy sprawdzać porównując pomiary wykonane taśmą, teodolitem i łątą z wymiarami pokazanymi w Kontrakcie. Formy powinny być czyste, mocne i sztywne, tak aby mogły przenosić parcie wibrowanej mieszanki betonowej bez utraty mleczka cementowego.

Przed betonowaniem Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera, że Roboty Pomocnicze są gotowe do sprawdzenia zgodnie z Warunkami Kontraktu i Programem Zapewnienia Jakości.

Formy nadają się do przyjęcia, jeżeli spełniają następujące wymagania:

- różnice rozstawu żeber usztywniających nie przekraczają 0,5 % lub 1cm,
- różnica rozstawu poprzecznic nie przekracza 0,5 % lub 1cm,
- odchylenie od prostoliniowości na odcinkach między poprzecznkami jest mniejsze niż 0,1 % długości lub 2cm,
- odchylenie od pionu ściany wynosi poniżej 0,2 % wysokości lub mniej niż 0,4cm,
- odchylenie od płaszczyzny (wybrzuszenie) na odcinku 3,0m wynosi poniżej 0,2 %,

- odchyłki wymiarów elementu wykonywanego w formie nie przekraczają:
- 0,1 % wysokości lub - 0,2cm, + 0,2 % wysokości lub + 0,5cm,
- 0,1 % szerokości lub -0,2cm, + 0,2 % szerokości lub +0,4cm,
- $\pm 0,1$  % długości elementu lub  $\pm 2,0$ cm.

#### **6.4.10. Dokumentacja badań.**

Na wykonawcy robót spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub na zlecenie), przewidzianych niniejszymi Specyfikacjami Technicznymi oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie inspektorowi nadzoru wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

#### **6.5. Badania i odbiory konstrukcji betonowych.**

Program badań obejmuje :

- a) Badania w czasie budowy
- b) Badania po zakończeniu budowy
- c) Badania dodatkowe

##### **6.5.1. Badania w czasie budowy.**

Badania konstrukcji betonowych i żelbetowych w czasie wykonywania robót polegają na sprawdzeniu na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych materiałów i zgodności robót z projektem i obowiązującymi normami.

Badania powinny objąć wszystkie etapy produkcji, a przede wszystkim takie roboty, które przy ostatecznym odbiorze nie będą widoczne, a jakość ich wykonania nie będzie mogła być sprawdzona. Wyniki badań oraz wnioski i zalecenia powinny być wpisane do dziennika budowy.

Przy wykonywaniu zalecanych badań „In-situ” należy opierać się na opracowaniu Instytutu Badawczego Dróg i Mostów pt. „Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „IN-SITU” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych” wydanym w 1998r.

1. Sprawdzenie materiałów polega na stwierdzeniu, czy gatunki ich odpowiadają przewidzianym w dokumentacji technicznej i czy są zgodne ze świadectwami jakości i protokołami odbiorczymi.
2. Sprawdzenie deskowań wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomnicą, łatą i porównanie z projektem
3. Sprawdzenie zbrojenia wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomnicą, suwmiarką i porównanie z projektem
4. Sprawdzenie robót betonowych wykonuje się wg PN-EN 206-1
5. Sprawdzenie fundamentów płytowych polega na pomiarze wymiarów geometrycznych płyt, usytuowanie względem osi podłużnej obiektu i osi poprzecznej podpory.
6. Sprawdzenie fundamentów palowych wykonuje się badając rozkład pali, w rzucie poziomym oraz sprawdzając dokumenty odbioru robót palowych.
7. Sprawdzenie podpór jako całości należy wykonać przez:
  - porównanie przekrojów poprzecznych z projektem,
  - ustalenie, czy wychylenie z pionu mieści się w granicach dopuszczalnych,
  - sprawdzenie rys, pęknięć i raków.
8. Sprawdzenie korpusów budowli oporowych
  - porównanie z projektem usytuowania budowli względem osi korpusu drogowego,
  - porównanie rzędnych z projektem,
  - porównanie przekrojów poprzecznych budowli z projektem,
  - ustalenie, czy nachylenie ścian pionowych jest w granicach dopuszczalnych,
  - badania powierzchni betonu pod kątem rys, pęknięć i raków.

##### **6.5.2. Badania po zakończeniu budowy.**

Badania po zakończeniu budowy obejmują:

1. Sprawdzenie podstawowych wymiarów obiektu należy przeprowadzać przez wykonanie pomiarów na zgodność z dokumentacją techniczną w zakresie:
  - podstawowych rzędnych nawierzchni oraz położenia osi obiektu w stosunku do dojazdów,
  - rozpiętości poszczególnych przęseł i długości całego obiektu.
2. Sprawdzenie konstrukcji należy wykonać przez oględziny oraz kontrolę formalną dokumentów z badań prowadzonych w czasie budowy. Szczególną uwagę należy zwrócić na wykończenie krawędzi.

##### **6.5.3. Tolerancje wykonania elementów betonowych**

Wymiary konstrukcji betonowej zawarte w projekcie należy rozumieć jako wymiary minimalne. Należy sprawdzić wygląd zewnętrzny betonu po zdjęciu deskowania. Odchyłki wymiarów w stosunku do podanych w dokumentacji projektowej nie powinny przekraczać: Stopy (ławy) fundamentowe i fundamenty:

- usytuowanie stopy (ławy) w planie  $\pm 20$  mm,

- |   |        |        |             |       |        |        |
|---|--------|--------|-------------|-------|--------|--------|
| - | rzędna | górnej | powierzchni | stopy | (ławy) | ±20mm. |
|---|--------|--------|-------------|-------|--------|--------|
- Stupy i ściany:
- rzędna górnej powierzchni podpory lub oczepu ±10 mm,
  - pochylenie ścian 0,5% wysokości, a dla podpór słupowych < 15 mm,
  - wymiary w planie dla podpór ścianowych, ±20 mm,
  - wymiary w planie dla podpór słupowych ±10 mm.

#### 6.5.4. Tolerancje wykończenia powierzchni betonu

Wszystkie powierzchnie betonowe powinny być gładkie, równe i jednakowego koloru, bez ubytków i wybrzuszeń wystających powyżej płaszczyzny powierzchni oraz bez spękań i zarysowań.

Dopuszcza się powierzchniowe spękania skurczowe, o ile nie są większe od 0,2mm, zapewniona jest minimalna grubość otulenia betonem równa 10mm, a długość pęknięć nie przekracza: podwójnej szerokości belki lub długości 1,0 m dla pęknięć podłużnych, połowy szerokości belki lub długości 1,0 m dla pęknięć poprzecznych

Dopuszcza się ubytki na powierzchni, raki i odłupania, pod warunkiem zapewnienia grubości otulenia betonem nie mniejszej niż 10mm i gdy nie przekraczają one 0,5 % powierzchni elementu.

Nierówności powierzchni mierzone łatą o długości 4,0m nie powinny przekraczać 10mm, z wyjątkiem górnej powierzchni chodników, dla których dopuszczona odchyłka w nierówności mierzonej łatą długości 4.0m wynosi 5mm.

Na powierzchni, na której przewiduje się ułożenie hydroizolacji, dopuszczalne są lokalne nierówności na powierzchni płyt do 3mm wystające i do 2mm wgłębienia.

Naprawy wykonać przez zatarcie zaprawami niskoskurczowymi zgodnie z instrukcjami materiałów.

#### 6.5.5. Tolerancje dla rusztowań

Dopuszczalne odkształcenie elementów rusztowań stalowych, które mierzy się jako strzałkę pomiędzy naciągniętą struną a poszczególnymi elementami (tj. ścianką rury, półką, ścianką lub środkiem kształtownika) są następujące :

- dla części pionowych i poziomych - 0,001 ich długości i nie większą niż 1,5mm,
- dla ściągów - 0,002 ich długości i nie większą niż 2mm.

Dopuszczalne odchyłki w średnicach otworów na śruby w elementach stalowych nie powinny być większe niż:

- 1,0mm - dla otworów o średnicy nominalnej do 20 mm,
- 1,5mm - dla otworów o średnicy nominalnej powyżej 20mm.

Dopuszczalne odchyłki w ustawieniu rusztowań stalowych są następujące:

- 5,0cm - w rozstawie wież klatek w planie w stosunku do rozstawu zaprojektowanego w założeniu całkowicie osiowego przenoszenia obciążeń pionowych, 0,5% w wysokości rusztowania lecz nie więcej niż 5,0cm w wychyleniu rusztowania z płaszczyzny pionowej,
- 3,0cm - w rozstawie belek podwalinowych i oczepów,
- 2,0cm - w rzędnych oczepów.

Dopuszczalne odchyłki przy posadowieniu na rusztach lub podwalinach wynoszą:

- 10cm - w równomiernym rozstawie poszczególnych belek rusztu,
- 1 0cm - w położeniu środka ciężkości rusztu w stosunku do położenia wypadkowej.

Dopuszczalne odchyłki przy posadowieniu na klatkach z podkładów wynoszą:

- 5cm - dla odchylenia w rozstawie poszczególnych podkładów,
- 10cm - w położeniu środka ciężkości podstawy klatki.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe dla poszczególnych typów rusztowań wynoszą:

- 15cm - w rozstawie szeregów pali lub ram rusztowaniowych,
- 2cm - w rozstawie podłużnic i poprzecznic,
- 1 cm - w długości wsporników,
- 0,5% wysokości lecz nie więcej niż 3cm - w wychyleniu jarzm lub ram z płaszczyzny pionowej,
- 10% - w wielkości podniesienia wykonanego w stosunku do wartości obliczeniowej.

Dopuszczalne ugięcia pionowe nie powinny przekraczać:

- 1/400 L - w belkach pod dźwigarowych,
- 1/200 L - w belkach pomostów roboczych.

### 7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>3</sup> ( metr sześcienny)

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w WWiORB D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8. Odbioru należy dokonać sprawdzając przytoczone w p.6. kryteria oceny.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i



dokumentacji projektowej. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić do ponownego odbioru.

Czynność odbioru winna być udokumentowana odpowiednim protokołem, zgodnie z przyjętymi w WWiORB D-00.00.00 zasadami. Podstawą odbioru jest pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy o wyk .robót zgodnie z projektem i SST.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne warunki płatności**

Ogólne warunki płatności określone zostały w WWiORB D-00.00.00.

Rozliczenie ryczałtowe.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

### **10.1. Deskowania**

- BN-66/7113-10 Sklejka szalunkowa
- BN-86/7122-11/21 Płyty pilśniowe twarde. Wymagania.
- PN-D-96000:1975 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
- PN-88/M-82121 Śruby z łbem kwadratowym
- PN-85/M-82101 Śruby z łbem sześciokątnym
- PN-88/M-82151 Nakrętki kwadratowe
- PN-86/M-82144 Nakrętki sześciokątne
- BN-87/5028-12 Gwoździe budowlane

### **10.2. Kruszywo**

- PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu.

### **10.3. Cement**

- PN-EN 197-1:2012 Cement Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotycz. cementów powszechnego użytku
- PN-EN 197-2 Cement Część 2: Ocena zgodności
- PN-EN 196-1:2005 Metody badania cementu. Oznaczenie wytrzymałości.
- PN-EN 196-2:2005 Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu.
- PN-EN 196-3:2005 Metody badania cementu. Oznaczenie czasu wiązania i stałości objętości
- PN-EN 196-6:2005 Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia.
- PN-EN 196-7:2005 Metody badania cementu. Sposoby pobierania i przygotowania próbek.
- PN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
- PN-86/B-04320 Cement. Odbiorcza statystyczna kontrola jakości.

### **10.5. Woda**

- PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu

### **10.6. Beton**

- PN-EN 206-1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- PN-EN 12350-1 Badania mieszanki betonowej. Część 1: Pobieranie próbek
- PN-EN 12350-2 Badania mieszanki betonowej. Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka
- PN-EN 12350-3 Badania mieszanki betonowej. Część 3: Badanie konsystencji metodą Vebe
- PN-EN 12350-4 Badania mieszanki betonowej. Część 4: Badanie konsystencji metodą oznaczania stopnia zagęszczalności
- PN-EN 12350-5 Badania mieszanki betonowej. Część 5: Badanie konsystencji metodą stolika rozplýwowego
- PN-EN 12350-6 Badania mieszanki betonowej. Część 6: Gęstość.
- PN-EN 12350-7 Badania mieszanki betonowej - Część 7: Badanie zawartości powietrza - metody ciśnieniowe
- PN-EN 12390-1 Badania betonu. Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form
- PN-EN 12390-2 Badania betonu. Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych
- PN-EN 12390-3 Badania betonu. Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania
- PN-EN 12390-4 Badania betonu. Część 4: Wytrzymałość na ściskanie. Wymagania dla maszyn wytrzymałościowych
- PN-EN 12390-8 Badania betonu. Część 8: Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem
- PN-EN 12504-2 Badania betonu w konstrukcjach. Część 2: Badania nieniszczące. Oznaczanie liczby odbicia
- PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania
- PN-EN 934-4 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 4: Domieszki do zaczynów iniekcyjnych do kanałów kablowych. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie.
- PN-EN 934-6 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 6: Pobieranie próbek, kontrola zgodności i ocena zgodności
- PN-90/B-06240 Domieszki do betonu. Metody badań efektów oddziaływania domieszek na beton
- PN-90/B-06242 Domieszki do betonu. Domieszki uszczelniające. Wymagania i badania oddz. na beton.

## D-08.01.01- KRAWĘŻNIKI BETONOWE

### 1. Wstęp

#### 1.1 Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ( WWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych w związku z inwestycją pn. **PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ 114906D W RĘDZINACH WRAZ Z BUDOWĄ INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ**

#### 1.2 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszych WWiORB są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i „Katalogiem Powtarzalnych Elementów Drogowych” oraz WWiORB D-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### 1.3 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, WWiORB i poleceniami Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 2. Wyroby budowlane i materiały

Wyroby stosowanymi i materiałami przy robotach związanych z ustawieniem krawężników wg zasad niniejszej WWiORB są:

- krawężnik z betonu wibroprasowanego 15x30x100 (proste )
- krawężnik z betonu wibroprasowanego 15x22x100cm ( najazdowe )
- piasek na podsypkę i do zapraw,
- cement do podsypki i zapraw,
- woda,
- beton do wykonania ławy pod krawężniki.

Zastosowane krawężniki pod względem jakości powinny odpowiadać wymaganiom Polskiej Normy PN-EN 1340:2004.

#### 2.1. Wymagania techniczne wobec krawężników

Wymagania techniczne stawiane krawężnikom betonowym określa PN-EN 1340: 2004 .

Deklarowane cechy techniczne krawężników winny być następujące:

- odporność na poślizg – zadowalająca
- wytrzymałość na zginanie – S
- odporność na warunki atmosferyczne – B
- odporność na ścieranie – H
- odporność na ogień – A1
- trwałość – zadowalająca
- nasiąkliwość  $\leq 6\%$
- beton na krawężniki min B30

Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników betonowych wynoszą Dla długości krawężnika +/- 8 mm

Dla wysokości i szerokości krawężnika +/- 3 mm

Powierzchnie krawężników betonowych powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, odmian, gatunków i wielkości.

Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość min. 5 cm większa niż szerokość krawężnika.

### **2.1.1. Składowanie krawężników**

Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, kształtów, cech fizycznych i mechanicznych, wielkości, wyglądu itp.

Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długości min. 5 cm większej od szerokości krawężnika.

### **2.2 Ława betonowa z oporem**

Ława betonowa pod krawężnik oraz opór wykonane będą z betonu klasy C12/15 wg PN-EN 206-1 przy użyciu kruszywa wg PN-EN 12620 kategorii:

- grube G<sub>c</sub>90/15, f<sub>4</sub>, F<sub>2</sub>, S<sub>40</sub>,
- drobne G<sub>F</sub>85, zawartość pyłów do 3% (f<sub>3</sub>).

### **2.3. Do zaprawy cementowo-kruszywowej 1:2 do wypełnienia spoin między krawężnikami należy stosować:**

cement portlandzki 32,5- odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1

kruszywo - należy stosować kruszywo 0/2, kat. 1, o zawartości pyłów 3% odpowiadające wymaganiom PN-EN 13139,

woda - należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom PN-EN 1008. Bez badań można stosować wodę wodociągową pitną.

**2.4. Zalewa drogowa** do wypełniania szczelin dylatacyjnych na gorąco powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 14188-1 lub na zimno PN-EN 14188-2.

### **2.5. Materiały na podsypkę i do zapraw**

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową i do zapraw powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN-12620:2004.

Cement na podsypkę i do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim CEM I klasy nie mniejszej niż „32,5”, odpowiadający wymaganiom PN-EN-197-1:2002. Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-EN-1008:2004.

## **3. Sprzęt**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu betoniarek do wytwarzania betonu, oraz przygotowania podsypki cementowo-kruszywowej i zaprawy, a ponadto ubijaków ręcznych lub mechanicznych do zagęszczania koryta i ław.

## **4. Transport**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Krawężniki**

Krawężniki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.

Krawężniki powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

Krawężniki można transportować po osiągnięciu 0,7 wymaganej wytrzymałości.

### **4.3. Beton na ławę z oporem**

Beton na ławę z oporem transportowany będzie dowolnymi środkami przeznaczonymi do przewożenia wytworzonego betonu.

### **4.4. Transport pozostałych materiałów**

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08.

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypianiem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

Masę zalewową należy pakować w bębny blaszane lub beczki drewniane. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnow i beczek.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1 Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w WWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **5.2 Wykonanie robót**

Źródła pozyskania wyrobów i materiałów muszą uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Oznakowanie prowadzonych robót,

Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym należy wykonać zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas budowy.

### **5.2.1. Wytyczenie sytuacyjno - wysokościowe miejsc wbudowania krawężnika**

Wytyczenie sytuacyjno - wysokościowe odcinków wbudowania krawężników, wykonane będzie na podstawie Dokumentacji Projektowej.

### **5.2.2 Wykonanie koryta pod ławę betonową z oporem.**

Koryto pod ławy należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050.

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu oraz konstrukcji szalunku.

Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

### **5.2.5 Wykonanie betonowej ławy z oporem pod krawężniki.**

Wykonanie ław powinno być zgodne z BN-64/8845-02.

Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-B-0625, przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

### **5.2.6 Ustawienie krawężników betonowych**

#### **5.2.6.1. Zasady ustawiania krawężników**

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym. Ustawienie krawężników powinno być zgodne z BN-64/8845-02.

#### **5.2.6.2. Ustawienie krawężników na ławie betonowej**

Ustawianie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce z piasku lub na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

#### **5.2.6.3. Wypełnianie spoin**

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić żwirem, piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Zalewanie spoin krawężników zaprawą cementowo-piaskową stosuje się wyłącznie do krawężników ustawionych na ławie betonowej.

Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

## **6. Kontrola jakości robót**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane i materiały do obrotu i powszechnego stosowania (znaki Ce z wymaganymi towarzyszącymi informacjami, ew. badania wykonane przez dostawców itp.), – ew. wykonać własne badania właściwości materiałów i wyrobów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt. 2 – sprawdzić cechy zewnętrzne krawężników.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiemu 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 ustaleniami PN-EN 1340.

Badania pozostałych wyrobów i materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników betonowych powinny obejmować właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich wyrobów i materiałów w pkt. 2.

## **6.3. Kontrole i badania w trakcie wykonywania robót**

### **6.3.1. Sprawdzenie koryta pod ławę**

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu

Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi  $\pm 2$  cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt. 5.2.4. – 1 badanie zagęszczenia na każde rozpoczęte 500 m krawężnika.

### **6.3.2. Sprawdzenie ław**

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

Zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową. Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  $\pm 1$  cm – pomiar co 100 m..

Wymiary ław. Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy.

Tolerancje wymiarów wynoszą:

dla wysokości +10% wysokości projektowanej,

dla szerokości +10% szerokości projektowanej.

c) Równość górnej powierzchni ław.

Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łaty.

Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.

e) odchylenie linii ław od projektowanego.

Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego w planie nie może przekraczać  $\pm 5$  cm – pomiar co 100 m..

### **6.3.3. Sprawdzenie ustawienia krawężników**

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm – pomiar co 100 m,

równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,

dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

## **7. Obmiar robót**

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego krawężnika betonowego.

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w WWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają: wykonanie koryta pod ławę, wykonanie ławy, wykonanie podsypki.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pkt. 8 WWiORB D-00.00.00

## **9. Podstawa płatności**

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w WWiORB D-00.00.00

Cena wykonania 1 m krawężnika betonowego obejmuje:

prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,

wykonanie koryta pod ławę,

wykonanie szalunku,

wykonanie ławy,

wykonanie podsypki,

ustawienie krawężników na podsypce cementowo-piaskowej,

wypełnienie spoin krawężników zaprawą,

zalanie spoin masą zalewową,

zasypanie zewnętrznej ściany krawężnika gruntem i ubicie,

przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. Przepisy związane**

PN-EN 1340 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.

PN-EN 206-1 Beton.

PN-EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.

PN-EN 13139 Kruszywa do zaprawy.

PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu.

BN-64/8845-02 Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawienia i odbioru.

Katalog Szczegółów Drogowych Ulic, Placów i Parków Miejskich – Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego, Warszawa 1987

Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych – Centralne Biuro Projektowo – Badawcze Dróg i Mostów, Transprojekt, Warszawa 1979

## **D-05.02.03- NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO. WARSTWA WIĄŻĄCA WG PN-EN (KR1-KR2)**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot WWiORB**

Przedmiotem niniejszych warunków wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego dla ruchu kategorii KR1- KR2 .

#### **1.2. Zakres stosowania WWiORB**

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy realizacji zadania: **PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ 114906D W RĘDZINACH WRAZ Z BUDOWĄ INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ**

#### **1.3. Zakres robót objętych WWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszych warunkach dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1:2010, WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014 z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta oraz WT-2 2014 Mieszanki mineralno – asfaltowe Wymagania techniczne W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z WT-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 ścierną a podbudową.

**1.4.3.** Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszywa i lepiszcza asfaltowego.

**1.4.4.** 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 11 lub 6.

**1.4.5.** Beton asfaltowy – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

**1.4.6.** Uziarnienie – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.

**1.4.7.** Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

**1.4.8.** Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 45$  mm oraz  $d > 2$  mm.

**1.4.9.** Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 2$  mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

**1.4.10.** Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

**1.4.11.** 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).

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

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

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB D-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 WWiORB D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 2. Warstwę wiążącą zaprojektowano dla kategorii ruchu KR1 – KR2

#### **2.2. Lepiszczka asfaltowe**

Należy stosować asfalty drogowe 50/70 lub 35/50 wg PN-EN 12591.

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591:2010

Lp.	Właściwości		Metoda badania	Wymagania 35/50	Wymagania 50/70
<b>WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE</b>					
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426:2009	35÷50	50÷70
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427:2009	50÷58	46÷54
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 12592:2009	240	230
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592:2009	99	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1:2009	0,5	0,5
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426:2009	53	50
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427:2009	52	48
<b>WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE</b>					
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1:2009	2,2	2,2
9	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427:2009	8	9
10	Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593:2009	-5	-8

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją  $\pm 5^\circ\text{C}$  oraz układ cyrkulacji asfaltu.

### 2.3. Kruszywo

Do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043:2004 i WT-1 Kruszywa 2014, obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2014 rozdział 6 punkt 6.2, tablica 8, tablica 9, tablica 10, tablica 11 dla KR1 – KR2

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

Tabela 8. Wymagania dla kruszywa grubego warstwy wiążącej

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR1-KR2
Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	G <sub>c</sub> 85/20
Tolerancja uziarnienia; wymagane kategorie:	G <sub>25/15</sub> , G <sub>20/15</sub> , G <sub>20/17,5</sub>
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f2
Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	Fl <sub>35</sub> lub Sl <sub>35</sub>
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	C <sub>Deklarowana</sub>

Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, rozdział 5, badana na kruszywie o wymiarze 10/14; kategoria nie wyższa niż:	LA <sub>40</sub>
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
Mrozoodporność według PN-EN 1367-1 badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16; kategoria nie wyższa niż:	F2
„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	SB <sub>LA</sub>
Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	deklarowany przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	m <sub>LPC</sub> 0,1
Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.1:	wymagana odporność
Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.2:	wymagana odporność
Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1, p.19.3; kategoria nie wyższa niż:	V <sub>3,5</sub>

\*) *Kruszywa grube, które nie spełniają wymaganej kategorii wobec odporności na polerowanie (PSV), mogą być stosowane, jeśli są używane w mieszance kruszyw (grubych), która obliczeniowo osiąga podaną wartość wymaganej kategorii. Obliczona wartość (PSV) mieszanki kruszywa grubego jest średnią ważoną wynikającą z wagowego udziału każdego z rodzajów kruszyw grubych przewidzianych do zastosowania w mieszance mineralno - asfaltowej oraz kategorii odporności na polerowanie każdego z tych kruszyw. Można mieszać tylko kruszywa grube kategorii PSV44 i wyższej.*

Tabela 9. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D < 8 mm do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR1-KR2
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G <sub>F</sub> 85 lub G <sub>A</sub> 85
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	G <sub>TC</sub> NR
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f <sub>3</sub>
Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB <sub>F</sub> 10
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, wymagana kategoria:	E <sub>CS</sub> Deklarowana
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	m <sub>LPC</sub> 0,1

Tabela 10. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D < 8 mm do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR1-KR2
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G <sub>F</sub> 85 lub G <sub>A</sub> 85
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż	G <sub>TC</sub> NR



według kategorii:	
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f16
Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB <sub>f</sub> 10
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E <sub>CS</sub> Deklarowana
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	m <sub>LPC</sub> 0,1

Tabela 11. Wymagane właściwości wypełniacza

Właściwości wypełniacza	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR1-KR2
Uziarnienie według PN-EN 933-10:	zgodne z tablicą 24 w PN-EN 13043
Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB <sub>f</sub> 10
Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1% (m/m)
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7:	deklarowana przez producenta
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	V <sub>28/45</sub>
Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	ΔR&B8/25
Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS <sub>10</sub>
Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	CC <sub>70</sub>
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym według PN-EN 459-2, wymagana kategoria:	Ka <sub>Deklarowana</sub>
„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	BN <sub>Deklarowana</sub>

## 2.4. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, należy dobrać i zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11:2009, metoda C wynosiła co najmniej 80%. Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta.

## 2.5. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych, emulsję asfaltową według PN-EN 13808:2010 lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,

nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

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

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591:2010, asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023:2010 „metodą na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

## 2.6. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wiążąca z warstwą ścieralną) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808:2010 i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3.

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

### **3. SPRZĘT**

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

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

#### **3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót**

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

wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,  
układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,  
skrapiaarka,  
walce stalowe gładkie,  
walce gumione  
szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,  
samochody samowytładowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,  
sprzęt drobny.

### **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2. Transport materiałów**

Asfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

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

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o  $\text{pH} \leq 4$ ).

Mieszanek mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowytładowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

#### **5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi/Kierownikowi projektu do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (AC 16W). Warstwę wiążącą projektuje się dla kategorii ruchu KR1 –KR2 Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicy 2

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicy 3

Tablica 11. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej

	Przesiew, [% (m/m)]	
	KR1÷2	
Wymiar sita #, [mm]	od	do
31,5	-	-
22,4	100	-
16	90	100
11,2	65	80
8	-	-
2	25	55
0,125	5	15
0,063	3,0	8,0
Zawartość lepiszcza	B <sub>min</sub> 4,6	

Tablica 12. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki	
				AC 16 W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2 × 50 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt 4	V <sub>min</sub> 3,0 V <sub>max</sub> 6,0	
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2 × 50 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt 5	VFB <sub>min</sub> 60 VFB <sub>max</sub> 80	
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2 × 50 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt 5	VMA <sub>min</sub> 14	
Wrażliwość na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2 × 35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>a)</sup> , badanie w 25°C	ITSR 80	
<sup>a)</sup> ujednoczoną procedurę badania wrażliwości na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1				

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać oddzielnie.

Lepiszczta asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością ± 5°C. Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać 180°C dla asfaltu drogowego 50/70.

Kruszywo powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym.

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.

#### **5.4. Przygotowanie podłoża**

Podłoże (podbudowa lub stara warstwa ścieralna) pod warstwę wiążącą lub wyrównawczą z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein.

W wypadku podłoża z nowo wykonanej warstwy asfaltowej, do oceny nierówności należy przyjąć dane z pomiaru równości tej warstwy, zgodnie z WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014. Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

W wypadku podłoża z warstwy starej nawierzchni, nierówności nie powinny przekraczać 10 mm

Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Jeżeli podłoże jest nieodpowiednie, to należy ustalić, jakie specjalne środki należy podjąć przed wykonaniem warstwy asfaltowej.

Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1:2010 lub PN-EN 14188-2:2010 albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.

#### **5.5. Połączenie międzywarstwowe**

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

Skropienie lepiszczem podłoża wykonać zgodnie z WT-2 2016 tabela 4

**Tabela 4. Zalecane ilości emulsji asfaltowej do skropienia podłoża z mieszanki mineralno-asfaltowej [kg/m<sup>2</sup>] (uwaga - przyjęto dla emulsji kationowej o zawartości asfaltu 60% wg PN-EN 13808:2013 Załącznik Krajowy NA, rodzaje: C60B3 ZM, C60BP3 ZM)**

Podłoże pod układaną warstwę asfaltową		Układana warstwa		
rodzaj	cecha	podbudowa asfaltowa	wiążąca	ścieralna z SMA lub z AC
<i>Dla dróg o kategorii ruchu od KR3 do KR7 - rodzaj emulsji: C60BP3 ZM*</i>				
Warstwa podbudowy asfaltowej	nowo wykonana	0,2 ÷ 0,4	0,3 ÷ 0,5	X
	frezowana	0,3 ÷ 0,5	0,3 ÷ 0,5	X
	porowata lub w złym stanie	0,3 ÷ 0,6	0,3 ÷ 0,7	X
Warstwa wiążąca	nowo wykonana	-	X	0,2 ÷ 0,4
	frezowana	-	0,3 ÷ 0,5	0,3 ÷ 0,5
	porowata lub w złym stanie	-	0,3 ÷ 0,7	0,3 ÷ 0,5
Stara nawierzchnia asfaltowa	frezowana	0,3 ÷ 0,5	0,3 ÷ 0,5	0,3 ÷ 0,5
	porowata lub w złym stanie	0,3 ÷ 0,6	0,3 ÷ 0,7	-
<i>Dla dróg o kategorii ruchu od KRI do KR2 - rodzaj emulsji: C60B3 ZM</i>				
Warstwa podbudowy asfaltowej lub stara nawierzchnia asfaltowa	nowo wykonana podbudowa lub stara nawierzchnia szczelna	0,2 ÷ 0,4	0,3 ÷ 0,5	0,2 ÷ 0,4
	frezowana	0,3 ÷ 0,5	0,3 ÷ 0,5	0,3 ÷ 0,5
	porowata lub w złym stanie	0,3 ÷ 0,6	0,3 ÷ 0,7	0,3 ÷ 0,5
Warstwa wiążąca	nowo wykonana	-	X	0,2 ÷ 0,4
	frezowana	-	0,3 ÷ 0,5	0,3 ÷ 0,5
	porowata lub w złym stanie	-	0,3 ÷ 0,6	0,3 ÷ 0,5
<p>* dołączenia dwóch warstw asfaltowych, gdy obydwie te warstwy wykonane są z zastosowaniem asfaltów niemodyfikowanych dopuszcza się zastosowanie emulsji C60B3 ZM</p> <p>Uwaga: w celu określenia ilości pozostałego lepiszcza asfaltowego, należy ilość emulsji asfaltowej podaną w tabeli pomnożyć przez 0,6.</p> <p>Objaśnienia:                      „X” - nie dotyczy                      „-” - rozwiązanie nie występuje</p>				

przy czym:

zaleca się stosować emulsję modyfikowaną polimerem,

ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki ; jeśli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej uszczelni ją.

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

W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione 0,5 h przed układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody.

Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.

#### 5.6. Warunki przystąpienia do robót

Warunki przystąpienia do robót określają WT-2 2014 r.

Warstwa nawierzchni z mieszanki AC może być układana, gdy minimalna temperatura otoczenia przed przystąpieniem do robót wynosi  $-2^{\circ}\text{C}$ , a w czasie wykonywania robót  $0^{\circ}\text{C}$ .

Nie dopuszcza się układania z mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V > 16 \text{ m/s}$ ).

### 5.7. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejść walca gwarantującym uzyskanie prawidłowego zagęszczenia.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna mieścić się w granicach podanych w p. 5.2.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi.

Złącza w warstwie powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej, powinny być równo obcięte i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem. Krawędź poprzeczna, przed rozpoczęciem układania następnego odcinka powinna być oklejona taśmą asfaltową. W przekrojach ulicznych należy także okleić taśmą asfaltową styki krawężników, wpustów itp. z wbudowywaną warstwą.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB D- 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 do-stawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi/Kierownikowi projektu do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy – Inżyniera).

#### 6.3.2. Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zlecniodawców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach.

W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć. Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi na jego żądanie. Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według pktu 6.3.3.

6.3.3 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wykonywania nawierzchni z mieszanki AC Tablica 9 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wykonywania nawierzchni z mieszanki AC

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Zawartość asfaltu oraz uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	Nie rzadziej niż min. częstotliwość badań wynikająca z PPZ wg normy PN-EN 13108-21 tablica A.3, kategoria Z
2	Właściwości lepiszcza (penetracja lub temperatura mięknięcia)	1raz na 300 Mg
3	Uziarnienie wypełniacza	Według wskazań planu jakości producenta
4	Uziarnienie kruszywa	1 raz na 2000 Mg i w przypadku wątpliwości
5	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły

6	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
7	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	jw.
8	Badania właściwości kruszyw zgodnie z tabl.1; 2; 3	Zatwierdzenie źródła przed pierwszym użyciem i co najmniej 1 raz w roku.
9	Badania granulatu asfaltowego - ocena organoleptyczna, wzrokowa ocena kształtu ziaren typu p.2.5	1 raz na 1000T. Do zatwierdzenia materiału jak w
	petrograficznego skały	
10	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla oraz VMA i VMB (jeśli wymagane)	Nie rzadziej niż 1x 3000t
11	Grubość i wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie:	2 próbki na 1 km jezdni

### 6.3.4 Skład i uziarnienie mieszanek

Uziarnienie próbki pobranej w wytwórni nie może odbiegać od wartości projektowanej z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłań zawartych wg WT2 :2014

### 6.3.5 Badanie właściwości asfaltu,

Zawartość lepiscza w próbce wg WT2 :2014

### 6.3.6 Pomiar temperatury mieszanki

Pomiar temperatury mieszanek powinien być dokonany przy załadunku i w czasie wbudowywania w nawierzchnię. Pomiar należy wykonać przy użyciu termometru z dokładności  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ .

### 6.3.6. Sprawdzenie wyglądu mieszanki

Sprawdzenie wyglądu mieszanki polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

### 6.3.7. Właściwości mieszanki

Należy określać wolną przestrzeń na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z wymogami zawartymi WT2:2014

### 6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości nawierzchni z mieszanki

#### 6.4.1 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów mieszanki AC – tablica 11

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	
1	Szerokość warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km	Zgodność z dokumentacją projektową, z tolerancją + 5 cm.
2	Równość podłużna warstwy	w sposób ciągły metodą profilometryczną, dla każdej jezdni i każdego pasa ruchu	Graniczne wartości podano w tabelach niżej
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 10 m na każdej jezdni	jw
4	Spadki poprzeczne warstwy *)	Nie rzadziej niż co 20 m*	zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją 0,5% pod warunkiem zachowania spadku podłużnego
5	Rzędne wysokościowe warstwy	co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach	zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją 1 cm.
6	Ukształtowanie osi w planie *)	Co 100 m	zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją 5 cm.
7	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza	
8	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość	
9	Wygląd warstwy	ocena ciągła	

#### 6.4.2. Równość warstwy

Do oceny równości podłużnej należy zastosować metodę pomiaru przy użyciu łaty 4m i klina lub planografu wg metody określonej w BN 68/8931-04

Parametry powinny być zgodne z wymaganiami w tablicy 12.

Tablica 12 Dopuszczalne nierówności warstwy, mm

Klasa drogi	Maksymalna dopuszczalna nierówność
L,D, place , parkingi	12

**Równość poprzeczna warstwy**- do oceny równości poprzecznej należy wykorzystać łatę 4m i klin Wymagana równość jest określona przez wartości odchyień równości, wyrażone w mm, które nie mogą przekroczyć wartości jak przy równości podłużnej.

#### 6.4.3 Złącza podłużne i poprzeczne

Sprawdzenie prawidłowości wykonania złącza podłużnego i poprzecznego polega na oględzinach. Złącza powinny być równe i związane. Złącza podłużne w konstrukcjach wielowarstwowych powinny być przesunięte względem siebie o 15 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni . Złącza poprzeczne przesunąć względem siebie o co najmniej 2m w kierunku podłużnym do osi jezdni .

#### 6.4.4 Krawędź, obramowanie warstwy

Warstwa bitumiczna przy ściekach drogowych, opornikach i urządzeniach w jezdni powinna wystawać od 5mm do 10 mm ponad ich powierzchnię. Warstwa nieobramowana powinna być wyprofilowana a w miejscach gdzie zaszła konieczność obcięcia, pokryta asfaltem.

#### 6.4.5 Wygląd warstwy

Wygląd warstwy powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękań.

#### 6.4.6. Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie

Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy oraz zawartość wolnej przestrzeni być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicy 13

Tablica 13

Lp	Typ i wymiar mieszanki przeznaczenie	Wskaźnik zagęszczenia	Zawartość wolnej przestrzeni w zagęszczonej warstwie % v/v
2	AC 16W	<u>&gt; 98</u>	4,0-8,0

#### 6.5. Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

##### 6.5.1 Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

##### 6.5.2. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekiedy 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 Zamawiającego.



## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w WWiORB D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 7. Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup>.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera/Kierownika projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pktu 6 dały wyniki pozytywne.

Jeśli warunki umowy przewidują dokonywanie potrąceń, to Zamawiający może w razie niedotrzymania wartości dopuszczalnych dokonać potrąceń według zasad określonych w WT-2 pkt 9.2.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Przepisy techniczno budowlane

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430)

10.2. Normy

- |    |                   |  |
|----|-------------------|--|
| 1  | PN-EN 196-21:1997 | Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie   |
| 2  | PN-EN 459-2:2003  | Wapno budowlane – Część 2: Metody badań  |
| 3  | PN-EN 932-3:1999  | Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego   |
| 4  | PN-EN 933-1:2000  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania  |
| 5  | PN-EN 933-3:1999  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości  |
| 6  | PN-EN 933-4:2008  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu   |
| 7  | PN-EN 933-5:2000  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych |
| 8  | PN-EN 933-6:2002  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa  |
| 9  | PN-EN 933-9:2009  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym  |
| 10 | PN-EN 933-10:2009 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)             |
| 11 | PN-EN 1097-2:2010 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie   |
| 12 | PN-EN 1097-3:2000 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości  |
| 13 | PN-EN 1097-4:2008 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza                                  |
| 14 | PN-EN 1097-5:2008 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją                                  |
| 15 | PN-EN 1097-6:2002 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości   |
| 16 | PN-EN 1097-7:2008 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna  |
| 17 | PN-EN 1097-8:2009 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia   |
| 18 | PN-EN 1367-1:2007 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności                                      |
| 19 | PN-EN 1367-3:2002 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania         |

20	PN-EN 1426:2009	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą
21	PN-EN 1427:2009	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścienia i Kula
22	PN-EN 1428:2009	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsiach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej
23	PN-EN 1429:2009	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie
24	PN-EN 1744-1:2010	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
26.	PN-EN 1744-4:2008	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
27.	PN-EN 12591:2010	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
28.	PN-EN 12592:2009	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności
29.	PN-EN 12593:2009	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
30.	PN-EN 12606-1:2009	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna
31.	PN-EN 12607-1:2009 i PN-EN 12607-3:2010	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT Jw. Część 3: Metoda RFT
32.	PN-EN 12697-5:2008	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 5: Oznaczanie gęstości
33.	PN-EN 12697-6:2008	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
34.	PN-EN 12697-8:2005	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
35.	PN-EN 12697-11:2009	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
36.	PN-EN 12697-12:2008	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
37.	PN-EN 12697-13:2005	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
38.	PN-EN 12697-18:2007	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
39.	PN-EN 12697-22:2004	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
40.	PN-EN 12697-27:2005	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
41.	PN-EN 12697-36:2005	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
42.	PN-EN 12846:2009	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym
43.	PN-EN 12847:2009	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedymentacji emulsji asfaltowych
44.	PN-EN 12850:2009	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych
45.	PN-EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
46.	PN-EN 13074:2009	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie
47.	PN-EN 13075-1:2009	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
48.	PN-EN 13108-1:2008	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy
49.	PN-EN 13108-	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu

- 20:2008
50. PN-EN 13179-1:2002 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
51. PN-EN 13179-2:2002 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
52. PN-EN 13398:2010 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
53. PN-EN 13399:2010 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów
54. PN-EN 13587:2010 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości
55. PN-EN 13588:2009 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
56. PN-EN 13589:2008 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem
57. PN-EN 13614:2010 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
58. PN-EN 13703:2009 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji
59. PN-EN 13808:2010 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
60. PN-EN 14023:2010 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
61. PN-EN 14188-1:2010 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
62. PN-EN 14188-2:2010 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
63. PN-EN 12592:2009 Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
64. PN-EN ISO 2592 Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda

#### 10.3. Wymagania techniczne (rekomendowane przez Ministra Infrastruktury)

WT-1 Kruszywa 2014. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych, Warszawa 2014

WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych

WT-2 2014 Mieszanki mineralno – asfaltowe Wymagania techniczne

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

#### 10.4. Inne dokumenty

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997

## **D-05.04.02- NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO. WARSTWA ŚCIERALNA WG PN-EN ( KR1-KR2)**

### **1. WSTĘP**

#### 1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych warunków wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego.

#### 1.2. Zakres stosowania WWiORB

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy realizacji zadania:

**PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ 114906D W RĘDZINACH WRAZ Z BUDOWĄ INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ**

#### 1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego AC 11S wg PN-EN 13108-1 i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014 z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta. W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP).

#### 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 podłożu.

**1.4.2.** Warstwa ścieralna – górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z kołami pojazdów.

**1.4.3.** Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

**1.4.4.** Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 8 lub 11.

**1.4.5.** Beton asfaltowy – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

**1.4.6.** Uziarnienie – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.

**1.4.7.** Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDP-IBDiM.

**1.4.8.** Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

**1.4.9.** Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 45$  mm oraz  $d > 2$  mm.

**1.4.10.** Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 2$  mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

**1.4.11.** Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

**1.4.12.** Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

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

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

**1.4.15.** Symbole i skróty dodatkowe

ACS beton asfaltowy do warstwy ścieralnej

D górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

d dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

C kationowa emulsja asfaltowa,

NPD właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),

TBR do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),

IRI (International Roughness Index) międzynarodowy wskaźnik równości,

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB D-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 WWiORB D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 2.

#### 2.2. Lepiszczka asfaltowe

Należy stosować asfalty drogowe 50/70 lub 35/50 wg PN-EN 12591.

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591:2010

Lp.	Właściwości		Metoda badania	Wymagania 35/50	Wymagania 50/70
<b>WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE</b>					
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426:2009	35÷50	50÷70
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427:2009	50÷58	46÷54
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 12592:2009	240	230
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN	99	99

			12592:2009		
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1:2009	0,5	0,5
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426:2009	53	50
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427:2009	52	48
<b>WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE</b>					
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1:2009	2,2	2,2
9	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427:2009	8	9
10	Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593:2009	-5	-8

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  oraz układ cyrkulacji asfaltu.

### 2.3. Kruszywo

Do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 i WT-1 Kruszywa 2014, obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2014 punkt 6.3, tablica 12, tablica 13, tablica 14, tablica 15.

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

Tablica 12. Wymagane właściwości kruszywa grubego

Właściwości kruszywa	Wymagania
	KR1-KR2
Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	Gc85/20
Tolerancja uziarnienia; wymagane kategorie:	G <sub>25/15</sub> , G <sub>20/15</sub> , G <sub>20/17,5</sub>
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f <sub>2</sub>
Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	F <sub>125</sub> lub S <sub>125</sub>
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	C <sub>deklarowana</sub>
Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, rozdział 5, badana na kruszywie o wymiarze 10/14; kategoria nie wyższa niż:	LA <sub>50</sub>
Odporność na polerowanie kruszywa (badana na normowej frakcji kruszywa do mieszanki mineralno-asfaltowej) według PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż:	PSV <sub>44</sub>
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
Mrozoodporność według PN-EN 1367-6 w 1% NaCl, wartość F <sub>NaCl</sub> nie wyższa niż:	10
„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	SBLA
Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	deklarowany przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	m <sub>lc</sub> 0,1
Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.1:	wymagana odporność
Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopieczowego	wymagana odporność

chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.2:	
Stażność objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1, p.19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{3,5}$

Tablica 13 . Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D < 8$  mm do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

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

Tablica 14 . Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D < 8$  mm do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania
	KR1- KR2
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	$G_{F85}$ lub $G_{A85}$
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	$G_{TCNR}$
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	$F_{16}$
Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F10}$
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{CS}$ deklarowana
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC} 0,1$

Tablica 15. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Właściwości wypełniacza	Wymagania
	KR1-KR2
Uziarnienie według PN-EN 933-10:	zgodne z tablicą 24 w PN-EN 13043
Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F10}$
Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1% (m/m)
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7:	deklarowana przez producenta
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	$V_{2845}$
Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B} 8/25$
Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	$WS_{10}$
Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	$CC_{70}$
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym według PN-EN 459-2, wymagana kategoria:	Ka20
„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	$BN_{Deklarowana}$

## 2.4. Środek adhezyjny

W przypadku gdy przyczepność lepiszcza do kruszywa wynosi mniej niż 80% należy stosować środek adhezyjny, którego przydatność została potwierdzona podczas wcześniejszych zastosowań. Jeżeli nie jest możliwe udokumentowanie wcześniejszych, pozytywnych zastosowań, należy na ten środek przedstawić Aprobata Techniczną lub dokument potwierdzający zgodność z wymaganiami PN-EN 13108-1 (pkt. 4.1)

## **2.5. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi**

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować: materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych, emulsję asfaltową według PN-EN 13808 lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,

nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

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

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591, asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 „metoda na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

## **2.6. Materiały do złączenia warstw konstrukcji**

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wiążąca z warstwą ścierną) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3.

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

## **3. SPRZĘT**

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

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

### **3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót**

Prace będą wykonywane ręcznie, przy pomocy drobnego sprzętu pomocniczego oraz sprzętu zagęszczającego – walca drogowego wibracyjnego o stalowych kołach i wadze nie mniejszej niż 8 ton

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport materiałów**

Asfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

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

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o  $\text{pH} \leq 4$ ).

Mieszankę mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowładkowymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

### **5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej AC11S oraz dokumenty potwierdzające wymaganą jakość stosowanych materiałów.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicy 4.

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicy 5.

### 5.3. Parametry mieszanki mineralno asfaltowej AC

Uziarnienie mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez punkty graniczne. Rzędne punktów granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej oraz minimalne zawartości asfaltu podano w tablicy 6.

**UWAGA: podane minimalne zawartości asfaltu dotyczą AC o referencyjnej gęstości mieszanki mineralnej równej  $2,65 \text{ Mg/m}^3$ . W przypadku uzyskania innej gęstości mieszanki mineralnej należy dla  $B_{\min}$  zastosować współczynnik korygujący  $\alpha$  wg wzoru:**

$$\alpha = 2,65/\rho_a$$

$\rho_a$  - gęstość objętościowa ziarn kruszywa mieszanki mineralnej, w megagramach na metr sześcienny ( $\text{Mg/m}^3$ ), określona zgodnie z normą EN 1097-6.

Tablica 4. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]	
	AC11 S KR1÷2	
Wymiar sita #, [mm]	od	do
16	100	-
11,2	90	100
8	70	90
5,6	-	-
2	30	55
0,125	8	20
0,063	5,0	12,0
Zawartość lepiszcza	$B_{\min}$ 5,8	

Tablica 5. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki
			AC 11 S
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2 x 50 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt 4	$V_{\min}$ 1,0 $V_{\max}$ 3,0
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2 x 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 x 50 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt 5	$VMA_{min 14}$
Wrażliwość na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2 x 35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>a)</sup> , badanie w 25°C	$ITSR_{90}$

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespolenie maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać odmierzone oddzielnie.

Lepiszczta asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Temperatura lepszczta asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać  $180^{\circ}\text{C}$

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepszcztem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa niż  $180^{\circ}\text{C}$  ( dla lepszczta 50/70)

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepszcztem asfaltowym.

Dopozycza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.

### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże (warstwa wyrównawcza, warstwa wiążąca lub stara warstwa ścieralna) pod warstwę ścieralną z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

ustabilizowane i nośne,

czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa, wyprofilowane, równe i bez kolein.

Maksymalna nierówność podłoża nie może przekraczać 8 mm

Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Jeżeli podłoże jest nieodpowiednie, to należy ustalić, jakie specjalne środki należy podjąć przed wykonaniem warstwy asfaltowej.

### 5.5. Połączenie międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Podłoże powinno być skropione lepszcztem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

Skropienie lepszcztem podłoża wykonać zgodnie z tabelą 4 z WT-2 2016

**Tabela 4. Zalecane ilości emulsji asfaltowej do skropienia podłoża z mieszanki mineralno-asfaltowej [kg/m<sup>2</sup>] (uwaga - przyjęto dla emulsji kationowej o zawartości asfaltu 60% wg PN-EN 13808:2013 Załącznik Krajowy NA, rodzaje: C60B3 ZM, C60BP3 ZM)**

Podłoże pod układaną warstwę asfaltową		Układana warstwa		
rodzaj	cecha	podbudowa asfaltowa	wiążąca	ścieralna z SMA lub z AC
<i>Dla dróg o kategorii ruchu od KR3 do KR7 - rodzaj emulsji: C60BP3 ZM*</i>				
Warstwa podbudowy asfaltowej	nowo wykonana	0,2 + 0,4	0,3 + 0,5	X
	frezowana	0,3 + 0,5	0,3 + 0,5	X
	porowata lub w złym stanie	0,3 + 0,6	0,3 + 0,7	X
Warstwa wiążąca	nowo wykonana	-	X	0,2 + 0,4
	frezowana	-	0,3 + 0,5	0,3 + 0,5
	porowata lub w złym stanie	-	0,3 + 0,7	0,3 + 0,5
Stara nawierzchnia asfaltowa	frezowana	0,3 + 0,5	0,3 + 0,5	0,3 + 0,5
	porowata lub w złym stanie	0,3 + 0,6	0,3 + 0,7	-
<i>Dla dróg o kategorii ruchu od KR1 do KR2 - rodzaj emulsji: C60B3 ZM</i>				
Warstwa podbudowy asfaltowej lub stara nawierzchnia asfaltowa	nowo wykonana podbudowa lub stara nawierzchnia szczelna	0,2 + 0,4	0,3 + 0,5	0,2 + 0,4
	frezowana	0,3 + 0,5	0,3 + 0,5	0,3 + 0,5
	porowata lub w złym stanie	0,3 + 0,6	0,3 + 0,7	0,3 + 0,5
Warstwa wiążąca	nowo wykonana	-	X	0,2 + 0,4
	frezowana	-	0,3 + 0,5	0,3 + 0,5
	porowata lub w złym stanie	-	0,3 + 0,6	0,3 + 0,5
<p>* do złączenia dwóch warstw asfaltowych, gdy obydwie te warstwy wykonane są z zastosowaniem asfaltów niemodyfikowanych dopuszcza się zastosowanie emulsji C60B3 ZM</p> <p>Uwaga: w celu określenia ilości pozostałego lepiszcza asfaltowego, należy ilość emulsji asfaltowej podaną w tabeli pomnożyć przez 0,6.</p> <p>Objaśnienia:                      „X” - nie dotyczy                      „-” - rozwiązanie nie występuje</p>				

przy czym:

zaleca się stosować emulsję modyfikowaną polimerem,

ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki ; jeśli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej uszczelni ją.

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

W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione 0,5 h przed układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody.

Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.

### **5.8. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej**

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.5.

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.

Mieszankę mineralno-asfaltową asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych.

Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego może być układana, gdy minimalna temperatura otoczenia przed przystąpieniem do robót wynosi 0°C, a w czasie wykonywania robót +5°C.

Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru ( $V > 16$  m/s)

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejść walca gwarantującym uzyskanie prawidłowego zagęszczenia  $\geq 98$  %.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna mieścić się w granicach podanych w p. 5.3.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Złącza w warstwie powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej, powinny być równo obcięte i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem. Krawędź poprzeczna, przed rozpoczęciem układania następnego odcinka powinna być oklejona taśmą asfaltową. W przekrojach ulicznych należy także okleić taśmą asfaltową styki krawężników, wpustów itp. z wbudowywaną warstwą. 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. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB D-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.),  
ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### **6.3.1. Uwagi ogólne**

Badania dzielą się na:

badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),

badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy – Inżyniera).

#### **6.3.2. Badania Wykonawcy**

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi na jego żądanie. Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według pktu 6.3.3.

6.3.3 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wykonywania nawierzchni z mieszanki

AC

**Tablica 8**

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Zawartość asfaltu oraz uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	Nie rzadziej niż min. częstotliwość badań wynikająca z PPZ wg normy PN-EN 13108-21 tablica A.3, kategoria Y
2	Właściwości lepiszcza (penetracja lub	1raz na 300 Mg

	temperatura mięknięcia	
3	Uziarnienie wypełniacza	Według wskazań planu jakości producenta
4	Uziarnienie kruszywa	1 raz na 2000 Mg
5	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły
6	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
7	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	jw.
8	Zawartość wolnych przestrzeni	Nie rzadziej niż raz na 3000Mg
9	Grubość i wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie	2 próbki na 1 km jezdni

### 6.3.4 Skład i uziarnienie mieszanek

Uziarnienie próbki pobranej w wytwórni nie może odbiegać od wartości projektowanej z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek zawartych wg WT2 :2014. Badanie właściwości asfaltu oraz zawartość lepiszcza również musi być zgodny z wymaganiami wg W-T2: 2014.

### 6.3.5. Pomiar temperatury mieszanki

Pomiar temperatury mieszanek powinien być dokonany przy załadunku i w czasie wbudowywania w nawierzchnię. Pomiar należy wykonać przy użyciu termometru z dokładnością  $2^{\circ}\text{C}$ .

### 6.3.6. Sprawdzenie wyglądu mieszanki

Sprawdzenie wyglądu mieszanki polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

### 6.3.7. Właściwości mieszanki

Należy określać wolną przestrzeń na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z wymogami zawartymi WT2:2014

## 6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości nawierzchni z mieszanki

### 6.4.1 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów mieszanki AC

Tablica 9

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	
1	Szerokość warstwy	10 razy na 1 km na każdej jezdni	Zgodność z dokumentacją projektową, z tolerancją + 5 cm.
2	Równość podłużna warstwy	w sposób ciągły metodą profilometryczną, dla każdej jezdni i każdego pasa ruchu	Graniczne wartości podano w tabelach niżej
3	Równość poprzeczna warstwy	10 razy na 1 km drogi	jw
4	Spadki poprzeczne warstwy	nie rzadziej niż co 10 m na każdej jezdni	zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją 0,5% pod warunkiem
			zachowania spadku podłużnego
5	Rzędne wysokościowe warstwy	co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach	zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją 1 cm.
6	Ukształtowanie osi w planie	co 100 m	zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją 5 cm.
7	Grubość warstwy	2 próbki na 1 km jezdni	nie może być mniejsza od projektowanej o więcej niż $\pm 10\%$
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza	
9	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość	
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła	
11	Zagęszczenie warstwy	2 próbki na 1 km jezdni	

#### 6.4.2. Równość warstwy

##### Równość podłużna warstwy

Dla dróg o kategorii ruchu KR1 i KR2 do oceny równości podłużnej należy zastosować metodą pomiaru przy użyciu łaty 4m i klina lub planografu, w sposób zgodny z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dziennik Ustaw nr 43 poz 430, Załącznik nr 6, punkt 2.3). Parametry powinny być zgodne z wymaganiami tablicy 10.

Tablica 10 Wymagania dla równości podłużnej dróg o kategorii KR-1 do KR-2

Element nawierzchni	Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	Procent liczby pomiarów	
		95%	100%
Nawierzchnia	ścieralna	≤6	≤7

Pomiary równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu.

##### Równość poprzeczna warstwy

Do oceny równości poprzecznej należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wartość odchyień równości poprzecznej warstwy ścieralnej nie powinna być większa niż podane w tablicy 11.

Tablica 11 Wymagania dla równości poprzecznej dróg o kategorii KR-1 do KR-2

Kategoria ruchu	Element nawierzchni	Rodzaj warstwy	90%	95%	100%
KR-1- KR-2	Nawierzchnia	ścieralna	≤6	-	≤9

#### 6.4.3 Złącza podłużne i poprzeczne

Sprawdzenie prawidłowości wykonania złącza podłużnego i poprzecznego polega na oględzinach. Złącza powinny być równe i związane. Złącza podłużne w konstrukcjach wielowarstwowych powinny być przesunięte względem siebie o 15 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni. Złącza poprzeczne przesunąć względem siebie o co najmniej 2m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

#### 6.4.4 Krawędź, obramowanie warstwy

Warstwa bitumiczna przy ściekach drogowych, opornikach i urządzeniach w jezdni powinna wystawać od 5mm do 10 mm ponad ich powierzchnię. Warstwa nieobramowana powinna być wyprofilowana a w miejscach gdzie zaszła konieczność obcięcia, pokryta asfaltem.

#### 6.4.5 Wygląd warstwy

Wygląd warstwy powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękań.

#### 6.4.6 Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy poprzez porównanie gęstości objętościowej wyciętych próbek z gęstością objętościową z opracowanej i zaakceptowanej przez Inżyniera recepty. Określanie gęstości objętościowej należy wykonywać metodą B według normy PN-EN 12697-6.

Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy oraz zawartość wolnej przestrzeni powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicy 12

Tablica 12

Lp	Typ i wymiar mieszanki przeznaczenie	Wskaźnik zagęszczenia	Zawartość wolnej przestrzeni w zagęszczonej warstwie % v/v
1	AC 11S	≥ 98	2,0-5,0

#### 6.5. Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

##### 6.5.1 Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

#### **6.5.2. Badania arbitrażowe**

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony Zamawiającego.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Jednostką miary jest 1 m<sup>2</sup>.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

Jeśli warunki umowy przewidują dokonywanie potrąceń, to Zamawiający może w razie niedotrzymania wartości dopuszczalnych dokonać potrąceń według zasad określonych w WT-2.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

10.1. Przepisy techniczno budowlane

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430)

10.2. Normy

1	PN-EN 196-21	Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie
2	PN-EN 459-2	Wapno budowlane – Część 2: Metody badań
3	PN-EN 932-3	Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
4	PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
5	PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
6	PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
7	PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
8	PN-EN 933-6	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa
9	PN-EN 933-9	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
10	PN-EN 933-10	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
12.	PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
13.	PN-EN 1097-3	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
14.	PN-EN 1097-4	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza

15. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
16. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
17. PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna
18. PN-EN 1097-8 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
19. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
20. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
21. PN-EN 1426 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą
22. PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścieni i Kula
23. PN-EN 1428 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej
24. PN-EN 1429 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie
25. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
26. PN-EN 1744-4 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
27. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
28. PN-EN 12592 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności
29. PN-EN 12593 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
30. PN-EN 12606-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna
31. PN-EN 12607-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT  
i  
Jw. Część 3: Metoda RFT
- PN-EN 12607-3
32. PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
33. PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
34. PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
35. PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
36. PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
37. PN-EN 12697-18 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
38. PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
39. PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
40. PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
41. PN-EN 12846 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym
42. PN-EN 12847 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedymentacji emulsji asfaltowych
43. PN-EN 12850 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych
44. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
45. PN-EN 13074 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie
46. PN-EN 13075-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym

47. PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton Asfaltowy
48. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
49. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
50. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
51. PN-EN 13398 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
52. PN-EN 13399 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów
53. PN-EN 13587 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości
54. PN-EN 13588 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
55. PN-EN 13589 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem
56. PN-EN 13614 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
57. PN-EN 13703 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji
58. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
59. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
60. PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
61. PN-EN 14188-2 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
62. PN-EN 22592 Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
63. PN-EN ISO 2592 Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda
- 10.3. Wymagania techniczne (rekomendowane przez Ministra Infrastruktury)
- WT-1 2014 Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych
- WT-1 Wymagania techniczne, Warszawa 2014
- WT-2 Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych. WT-2 2014 Mieszanki mineralno asfaltowe Wymagania Warszawa 2014
- WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych
- 10.4. Inne dokumenty
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430)
- Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997

## D-08.02.07. - NAWIERZCHNIA Z KOSTKI KAMIENNEJ

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych warunków wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kostki kamiennej.

#### 1.2. Zakres stosowania WWiORB

Warunki wykonania o odbioru robót budowlanych (WWiORB) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy w związku z inwestycją pn. **PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ 114906D W RĘDZINACH WRAZ Z BUDOWĄ INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ**

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kostki kamiennej brukowej .

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Nawierzchnia twarda ulepszona - nawierzchnia bezpylna i dostatecznie równa, przystosowana do szybkiego ruchu samochodowego.

**1.4.2.** Nawierzchnia kostkowa - nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z kostek kamiennych.

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

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót



Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB D-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 WWiORB D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 2.

### 2.2. Kamienna kostka drogowa

#### 2.2.1. Wymagania

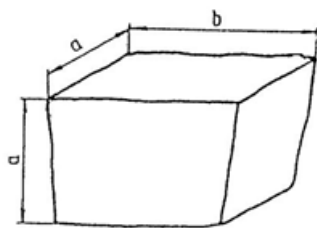
Surowcem do wyrobu kostki kamiennej są skały magmowe i przeobrażone. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe przedstawia tablica 1.

Tablica 1. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe dla kostki kamiennej

Lp.	Cechy fizyczne i wytrzymałościowe	Wymagania	Badania według
1	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym, MPa, nie mniej niż	160	PN-B-04110:1984
2	Ścieralność na tarczy Boehmego, w milimetrach, nie więcej niż	0,2	PN-B-04111:1984
3	Wytrzymałość na uderzenie (zwięźłość), liczba uderzeń, nie mniej niż	12	PN-B-04115:1967
4	Nasiąkliwość wodą, w %, nie więcej niż	0,5	PN-B-04101:1985
5	Odporność na zamrażanie	Klasa F1 $\leq$ 20% zmiany	PN-B-04102:1985

#### 2.2.2. Kształt i wymiary kostki

Kostka powinna mieć kształt sześcianu. Kształt kostki przedstawia rysunek 1.



Rysunek1. Kształt kostki

Tablica 2. Wymiary kostki oraz dopuszczalne odchyłki

Wyszczególnienie	Wielkość (cm)	Dopuszczalne odchyłki dla gatunku (cm)
Wymiar a	18, 17	1,5
Wymiar b	17,15, 16	1,5
Stosunek pola powierzchni dolnej (stopki) do górnej (czoła), nie mniejszy niż		2,0
Nierówności powierzchni górnej (czoła), nie większe niż		0,5
Wypukłość powierzchni bocznej, nie większa niż		0,5
Nierówność powierzchni dolnej (stopki), nie większa niż		0,5
Pęknięcia kostki		niedopuszczalne

Krawędzie co najmniej jednej powierzchni kostki winny być bez uszkodzeń. Pozostałe krawędzie kostki mogą mieć uszkodzenie długości nie większej niż pół wymiaru wysokości kostki (a), natomiast łączna ich długość nie powinna przekraczać wymiaru wysokości kostki (a).

Uszkodzenia któregośkolwiek z naroży kostki są niedopuszczalne.

### **2.3. Cement**

Cement stosowany do podsypki i wypełnienia spoin powinien być cementem portlandzkim CEM I klasy N 32,5, odpowiadający wymaganiom PN-EN-197-1:2012.

Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z BN-88/6731-08.

### **2.4. Kruszywo**

Kruszywo na podsypkę i do wypełniania spoin powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-EN-12620:2004. Na podsypkę stosuje się mieszankę kruszywa naturalnego o frakcji od 0 do 8 mm, a do zaprawy cementowo-piaskowej o frakcji od 0 do 4 mm.

Zawartość pyłów w kruszywie na podsypkę cementowo-żwirową i do zaprawy cementowo-piaskowej nie może przekraczać 3%, a na podsypkę żwirową - 8%.

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywami innych klas, gatunków, frakcji (grupy frakcji).

### **2.5. Woda**

Woda stosowana do podsypki i zaprawy cementowo-piaskowej, powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN-1008:2004. Badania wody należy wykonywać:

- w przypadku nowego źródła poboru wody,

- w przypadku podejrzeń dotyczących zmiany parametrów wody, np. zmętnienia, zapachu, barwy.

### **2.6. Masa zalewowa**

Masa zalewowa do wypełniania spoin i szczelin dylatacyjnych w nawierzchniach z kostki kamiennej powinna być stosowana na gorąco i odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 14188-1 lub 14188-2.

## **3. SPRZĘT**

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

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

### **3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z kostki kamiennej**

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z kostek kamiennych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

betoniarki, do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowywania podsypki cementowo-piaskowej,

ubijaków ręcznych i mechanicznych, do ubijania kostki,

wibratorów płytowych i lekkich walców wibracyjnych, do ubijania kostki po pierwszym ubiciu ręcznym.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport materiałów**

#### **4.2.1. Transport kostek kamiennych**

Kostki kamienne przewozi się dowolnymi środkami transportowymi.

Kostkę należy układać na podłodze obok siebie tak, aby wypełniła całą powierzchnię środka transportowego. Na tak ułożonej warstwie należy bezpośrednio układać następne warstwy.

Kostkę należy ustawiać w stosy.

#### **4.2.2. Transport kruszywa**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed rozsypywaniem i zanieczyszczeniem.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

### **5.2. Przygotowanie podbudowy**

Podłoże powinno odpowiadać wymaganiom zawartym w SST - Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie ,

### **5.3. Podsypka**

Do wykonania nawierzchni z kostki kamiennej należy stosować podsypkę cementowo-piaskową,

Wymagania dla materiałów stosowanych na podsypkę powinny być zgodne z pkt 2 niniejszej WWiORB oraz z PN-S-96026:1958.

Grubość podsypki powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

Współczynnik wodnocementowy dla podsypki cementowo-piaskowej powinien wynosić od 0,20 do 0,35, a wytrzymałość na ściskanie  $R_7 = 10$  MPa,  $R_{28} = 14$  MPa.

#### 5.5. Układanie nawierzchni z kostki kamiennej

Kostka winna być układana w rzędy poprzeczne, prostopadłe do osi drogi,

Szerokość spoin między kostkami nie powinna przekraczać 10 mm. Spoiny w sąsiednich rzędach powinny się mijać co najmniej o 1/4 szerokości kostki.

Kostka na ścieku winna być układana w rzędy równoległe do osi drogi,

Szerokość spoin między kostkami powinna wynosić 10 mm. Spoiny w sąsiednich rzędach powinny się mijać co najmniej o 1/4 szerokości kostki.

Szczeliny dylatacyjne poprzeczne należy stosować w nawierzchniach z kostki na zaprawie cementowej w odległości co 10 m oraz w takich miejscach, w których występuje dylatacja podbudowy lub zmiana sztywności podłoża.

Przy układaniu nawierzchni z kostki na podbudowie betonowej - na podsypce cementowo-żwirowej z zalaniem spoin zaprawą cementowo-piaskową, szczeliny dylatacyjne warstwy jezdnej należy wykonywać nad szczelinami podbudowy. Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna wynosić od 8 do 12 mm.

Kostkę na zaprawie cementowo-piaskowej można układać bez środków ochronnych przed mrozem, jeżeli temperatura otoczenia jest +5°C lub wyższa. Nie należy układać kostki w temperaturze 0°C lub niższej. Jeżeli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0 do +5°C, a w nocy spodziewane są przymrozki, kostkę należy zabezpieczyć przez nakrycie materiałem o złym przewodnictwie cieplnym.

Sposób ubijania kostki powinien być dostosowany do rodzaju podsypki oraz materiału do wypełnienia spoin.

Kostkę, należy ubijać dwukrotnie.

Pierwsze mocne ubicie powinno nastąpić przed zalaniem spoin i spowodować obniżenie kostek do wymaganej niwelety.

Drugie - lekkie ubicie, ma na celu doprowadzenie ubijanej powierzchni kostek do wymaganego przekroju poprzecznego jezdni. Drugi ubicie następuje bezpośrednio po zalaniu spoin zaprawą cementowo-piaskową. Zamiast drugiego ubijania można stosować wibratory płytowe lub lekkie walce wibracyjne.

Kostki, które pękają podczas ubijania powinny być wymienione na całe. Ostatni rząd kostek na zakończenie działki roboczej, przy ubijaniu należy zabezpieczyć przed przesunięciem za pomocą np. belki drewnianej umocowanej szpilkami stalowymi w podłożu.

Wypełnienie spoin zaprawą cementowo-piaskową powinno być wykonane z zachowaniem następujących wymagań:

piasek powinien odpowiadać wymaganiom wg pkt 2.4,

cement powinien odpowiadać wymaganiom wg pkt 2.3,

wytrzymałość zaprawy na ściskanie powinna wynosić nie mniej niż 30 MPa,

przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą z dodatkiem 1% cementu w stosunku objętościowym,

głębokość wypełnienia spoin zaprawą cementowo-piaskową powinna wynosić około 5 cm,

zaprawa cementowo-piaskowa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostką.

#### 5.6. Pielęgnacja nawierzchni

Pielęgnacja nawierzchni kostkowej, której spoiny są wypełnione zaprawą cementowo-piaskową polega na polaniu nawierzchni wodą w kilka godzin po zalaniu spoin i utrzymaniu jej w stałej wilgotności przez okres jednej doby. Następnie nawierzchnię należy przykryć piaskiem i utrzymywać w stałej wilgotności przez okres 7 dni. Po upływie od 2 do 3 tygodni - w zależności od warunków atmosferycznych, nawierzchnię należy oczyścić dokładnie z piasku i można oddać do ruchu.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

#### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Rodzaj i zakres badań dla kostek kamiennych powinien być zgodny z wymaganiami wg PN-B-11100:1960.

Badanie zwykłe obejmuje sprawdzenie cech zewnętrznych i dopuszczalnych odchyłek.

Badanie pełne obejmuje zakres badania zwykłego oraz sprawdzenie cech fizycznych i wytrzymałościowych podanych w tablicy 1.

W skład partii przeznaczonej do badań powinny wchodzić kostki jednakowego typu, rodzaju klasy i wielkości.

Wielkość partii nie powinna przekraczać 500 ton kostki.

Z partii przeznaczonej do badań należy pobrać w sposób losowy próbkę składającą się z kostek drogowych w liczbie:

- do badania zwykłego: 40 sztuk,
- do badania cech podanych w tablicy 1: 6 sztuk.

Badania zwykłe należy przeprowadzać przy każdym sprawdzaniu zgodności partii z wymaganiami normy, badanie pełne przeprowadza się na żądanie odbiorcy.

W badaniu zwykłym partię kostki należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli liczba sztuk niedobrych w zbadanej ilości kostek jest dla poszczególnych sprawdzeń równa lub mniejsza od 4.

W przypadku gdy liczba kostek niedobrych dla jednego sprawdzenia jest większa od 4, całą partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami.

W badaniu pełnym, partię kostki poddaną sprawdzeniu cech podanych w tablicy 1, należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli wszystkie sprawdzenia dadzą wynik dodatni. Jeżeli chociaż jedno ze sprawdzeń da wynik ujemny, całą partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami.

Badania pozostałych materiałów stosowanych do wykonania nawierzchni z kostek kamiennych, powinny obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wg pkt od 2.3 do 2.7.

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### **6.3.1. Sprawdzenie podsypki**

Sprawdzenie podsypki polega na stwierdzeniu jej zgodności z dokumentacją projektową oraz z wymaganiami określonymi w p. 5.4.

#### **6.3.2. Badanie prawidłowości układania kostki**

Badanie prawidłowości układania kostki polega na:

zmierzeniu szerokości spoin oraz powiązania spoin i sprawdzeniu zgodności z p. 5.5.6,

badaniu rodzaju i gatunku użytej kostki, zgodnie z wymogami wg p. od 2.2.2 do 2.2.5,

sprawdzeniu prawidłowości wykonania szczelin dylatacyjnych zgodnie z p. 5.5.3.

Sprawdzenie wiązania kostki wykonuje się wrywkowo w kilku miejscach przez oględziny nawierzchni i określenie czy wiązanie odpowiada wymaganiam wg p. 5.5.

Ubitie kostki sprawdza się przez swobodne jednokrotne opuszczenie z wysokości 15 cm ubijaka o masie 25 kg na poszczególne kostki. Pod wpływem takiego uderzenia osiadanie kostek nie powinno być dostrzegane.

#### **6.3.3. Sprawdzenie wypełnienia spoin**

Badanie prawidłowości wypełnienia spoin polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami zawartymi w p. 5.5.6.

Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się co najmniej w pięciu dowolnie obranych miejscach na każdym kilometrze przez wykruszenie zaprawy na długości około 10 cm i zmierzenie głębokości wypełnienia spoiny zaprawą, a przy zaprawie cementowo-piaskowej i masie zalewowej - również przez sprawdzenie przyczepności zaprawy lub masy zalewowej do kostki.

### **6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni**

#### **6.4.1. Równość**

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04 .

Nierówności podłużne nawierzchni nie powinny przekraczać 7 mm.

#### **6.4.2. Spadki poprzeczne**

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją 0,5%.

#### **6.4.3. Rzędne wysokościowe**

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -1 cm.

#### **6.4.4. Ukształtowanie osi**

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

#### **6.4.5. Szerokość nawierzchni**

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

#### **6.4.6. Grubość podsypki**

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać 1,0 cm.

#### **6.4.7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z kostek kamiennych przedstawiono w tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość i zakres badań cech geometrycznych nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Spadki poprzeczne	10 razy na 1 km i w charakterystycznych punktach niwelety
2	Rzędne wysokościowe	10 razy na 1 km i w charakterystycznych punktach niwelety
3	Ukształtowanie osi w planie	10 razy na 1 km i w charakterystycznych punktach niwelety
4	Szerokość nawierzchni	10 razy na 1 km
5	Grubość podsypki	10 razy na 1 km

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest 1m<sup>2</sup>

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, WWiORB i wymaganiami Inżyniera/Kierownika projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt 6 dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Roboty związane z wykonaniem podsypki należą do robót ulegających zakryciu. Zasady ich odbioru są określone w WWiORB D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.2.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania odnośnie płatności podano w D-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-B-04110 Materiały kamienne. Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie
- PN-EN1342 Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych
- PN-EN13139 Kruszywa do zaprawy
- PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
- PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu
- PN-EN197-1 Cement
- PN-S-06100 Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej. Warunki techniczne
- PN-S-96026 Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej nieregularnej. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze
- BN-69/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
- BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą

## SST-08- UMOCNIENIE POWIERZCHNIOWE SKARP, ROWÓW I ŚCIEKÓW

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych warunków wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem powierzchniowym skarp, rowów i ścieków.

#### 1.2. Zakres stosowania WWiORB

WWiORB stanowią dokument przetargowy i kontraktowy przy realizacji zadania pn. **PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ 114906D W RĘDZINACH WRAZ Z BUDOWĄ INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ**

#### 1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z trwałym powierzchniowym umocnieniem skarp, rowów i ścieków następującymi sposobami:

- humusowaniem, obsianiem, darniowaniem;
- brukowaniem;
- zastosowaniem elementów prefabrykowanych;
- narzut kamienny

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Rów - otwarty wykop, który zbiera i odprowadza wodę.

**1.4.2.** Darnina - płat lub pasmo wierzchniej warstwy gleby, przerośniętej i związanej korzeniami roślinności trawiastej.

**1.4.3.** Darniowanie - pokrycie darniną 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 płytami. Darniowanie w kratę (krzyżowe) wykonuje się w postaci pasów darniny układanych pod kątem 45°, ograniczających powierzchnie skarpy o bokach np. 1,0 x 1,0 m, które wypełnia się ziemią roślinną i zasiewa trawą.

**1.4.4.** Ziemia urodzajna (humus) - ziemia roślinna zawierająca co najmniej 2% części organicznych.

Humusowanie - zespół czynności przygotowujących powierzchnię gruntu do obudowy roślinnej, obejmujący dogęszczenie gruntu, rowkowanie, naniesienie ziemi urodzajnej z jej grabieniem (bronowaniem) i dogęszczeniem.

**1.4.6.** Brukowiec - kamień narzutowy nieobrobiony (otoczak) lub obrobiony w kształcie nieregularnym i zaokrąglonych krawędziach.

**1.4.7.** Prefabrykat - element wykonany w zakładzie przemysłowym, który po zmontowaniu na budowie stanowi umocnienie rowu lub ścieku.

**1.4.8.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB SST-01 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB SST-01 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy umacnianiu skarp, rowów i ścieków objętymi niniejszą WWiORB są:

darnina,  
ziemia urodzajna,  
nasiona traw oraz roślin motylkowatych,  
kruszywo,  
cement,  
zaprawa cementowa,  
elementy prefabrykowane,  
brukowa kostka kamienna,  
narzut kamienny

2.3. Darnina

Darninę należy wycinać z obszarów położonych najbliżej miejsca wbudowania. Cięcie należy przeprowadzać przy użyciu specjalnych pługów i krojów. Płaty lub pasma wyciętej darniny, w zależności od gruntu na jakim będą układane, powinny mieć szerokość od 25 do 50 cm i grubość od 6 do 10 cm.

Wycięta darnina powinna być w krótkim czasie wbudowana.

Darninę, jeżeli nie jest od razu wbudowana, należy układać warstwami w stosy, stroną porostu do siebie, na wysokość nie większą niż 1 m. Ułożone stosy winny być utrzymywane w stanie wilgotnym w warunkach zabezpieczających darninę przed zanieczyszczeniem, najwyżej przez 30 dni.

2.4. Ziemia urodzajna (humus)

Ziemia urodzajna powinna zawierać co najmniej 2% części organicznych. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna i pozbawiona kamieni większych od 5 cm oraz wolna od zanieczyszczeń obcych.

W przypadkach wątpliwych Inżynier/Kierownik projektu może zlecić wykonanie badań w celu stwierdzenia, że ziemia urodzajna odpowiada następującym kryteriom:

optymalny skład granulometryczny:

frakcja ilasta ( $d < 0,002$  mm) 12 - 18%,  
frakcja pylasta (0,002 do 0,05mm) 20 - 30%,  
frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm) 45 - 70%,  
zawartość fosforu ( $P_2O_5$ )  $> 20$  mg/m<sup>2</sup>,  
zawartość potasu ( $K_2O$ )  $> 30$  mg/m<sup>2</sup>,  
kwasowość pH  $\geq 5,5$ .

2.5. 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 i PN-B-12074:1998.

2.6. Szpilki do przybijania darniny

Szpilki do przybijania darniny powinny być wykonane z gałęzi, żerdzi lub drewna szczapowego. Szpilki powinny być proste, ostro zaciosane. Grubość szpilek powinna wynosić od 1,5 do 2,5 cm, a długość od 20 do 30 cm.

2.7. Kruszywo

Żwir i mieszanka powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-11111:1996.

Piasek powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11113:1996.

2.8. Cement

Cement portlandzki powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 197-1.

Cement hutniczy powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-19701:1997.

Składowanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

## 2.9. Zaprawa cementowa

Przy wykonywaniu umocnień rowów i ścieków należy stosować zaprawy cementowe zgodne z wymaganiami PN-B-14501:1990.

## 2.10. Elementy prefabrykowane

Wytrzymałość, kształt i wymiary elementów powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

## 2.11. Kostka kamienna

Kostka kamienna nieregularna, stosowana do wykonania umocnienia koryta rowu powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-11100. Powinna to być kostka klasy I, gatunku 1.0 w wymiarach 9/11

Kostka nieregularna powinna mieć kształt zbliżony do prostopadłościanu.

Wymagania dotyczące wymiarów kostki nieregularnej przedstawia tablica 1.

Dopuszcza się uszkodzenie jednego naroża powierzchni górnej kostki o głębokości nie większej niż 0,6 cm.

Tablica 1. Wymiary kostki nieregularnej oraz dopuszczalne odchyłki

Wyszczególnienie	Dopuszczalne odchyłki dla gatunku	
	1	
Wymiar - a	$\pm 1,0$	
Stosunek pola powierzchni dolnej (stopki) do górnej (czoła), w cm, nie mniejszy niż	0,7	
Nierówności powierzchni górnej (czoła), w cm, nie większe niż	$\pm 0,4$	
Wypukłość powierzchni bocznej, w cm, nie większa niż	0,6	
Odchyłki od kąta prostego krawędzi powierzchni górnej (czoła), w stopniach, nie większe niż	$\pm 6$	
Odchylenie od równoległości płaszczyzny powierzchni dolnej w stosunku do górnej, w stopniach, nie większe niż	$\pm 6$	

Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe dla kostki kamiennej klasy I, są następujące:

wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym, nie mniej niż 160 MPa,

ścieralność na tarczy Boehmego, nie więcej niż 0,2 cm,

wytrzymałość na uderzenie (zwięzłość), liczba uderzeń, nie mniej niż 12,

nasiąkliwość wodą, nie więcej niż 0,5%.

Kostkę można składować w pryzmach.

## 2.12. Geowłóknina

Należy zastosować geowłókninę z polipropylenu, jako igłowaną, nietkaną, aby materiał posiadał właściwości dyfuzyjne, pozwalające na swobodny przepływ wody. Właściwości materiału powinny pozostawać niezmiennie w stanie suchym jak i wilgotnym oraz zapewniać wieloletnią żywotność, w tym odporność na agresywne środowiska chemiczne, gnicie i grzyby.

Geowłóknina powinna posiadać znak budowlany CE bądź Deklarację Zgodności z Polską Normą.

## 2.13. Brukowiec i narzut kamienny

Brukowiec powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11104.

## 2.14. Zaprawa cementowa

Należy stosować zaprawy cementowe zgodne z wymaganiami PN-B-14504 i PN-B-14501.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB „Wymagania ogólne” pkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania umocnienia techniczno-biologicznego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

równiarek,

ew. walców gładkich, żebrowanych lub ryflowanych,

ubijaków o ręcznym prowadzeniu,  
płyt ubijających,  
ew. sprzętu do podwieszania i podciągania,  
- brukowanie : Roboty można wykonywać ręcznie z zastosowaniem następującego sprzętu:  
betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw,  
ubijaków ręcznych i mechanicznych do ubijania kostki.

#### **4. TRANSPORT**

##### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB „Wymagania ogólne” pkt 4.

##### 4.2. Transport materiałów

###### **4.2.1. Transport darniny**

Darninę można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających przed obsypaniem się ziemi roślinnej i odkryciem korzonków trawy oraz przed innymi uszkodzeniami.

###### **4.2.2. Transport nasion traw**

Nasiona traw można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem.

###### **4.2.3. Transport materiałów z drewna**

Szpilki, paliki i pale można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

###### **4.2.4. Transport kruszywa**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

###### **4.2.5. Transport cementu**

Cement należy przewozić zgodnie z wymaganiami BN-88/6731-08.

###### **4.2.6. Transport elementów prefabrykowanych**

Elementy prefabrykowane można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

Do transportu można przekazać elementy, w których beton osiągnął wytrzymałość co najmniej 0,75 R<sub>G</sub>.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w WWiORB „Wymagania ogólne” pkt 5.

##### 5.2. Humusowanie

Humusowanie powinno być wykonywane od górnej krawędzi skarpy do jej dolnej krawędzi. Warstwa ziemi urodzajnej powinna sięgać poza górną krawędź skarpy i poza podnóże skarpy nasypu od 15 do 25 cm.

Grubość pokrycia ziemi urodzajną powinna wynosić od 10 do 15 cm po moletowaniu i zagęszczeniu, w zależności od gruntu występującego na powierzchni skarpy.

W celu lepszego powiązania warstwy ziemi urodzajnej z gruntem, na powierzchni skarpy należy wykonywać rowki poziome lub pod kątem 30° do 45° o głębokości od 3 do 5 cm, w odstępach co 0,5 do 1,0 m. Ułożoną warstwę ziemi urodzajnej należy zagrabic (pobronować) i lekko zagęścić przez uciecie ręczne lub mechaniczne.

##### 5.3. Umocnienie skarp przez obsianie trawą i roślinami motylkowatymi

Proces umocnienia powierzchni skarp i rowów poprzez obsianie nasionami traw i roślin motylkowatych polega na:

wytworzeniu na skarpie warstwy ziemi urodzajnej przez:

humusowanie (patrz pkt 5.2), lub,

wymieszanie gruntu skarpy z naniesionymi osadami ściekowymi za pomocą osprzętu agrouprawowego, aby uzyskać zawartość części organicznych warstwy co najmniej 1%,

obsianiu warstwy ziemi urodzajnej kompozycjami nasion traw, roślin motylkowatych i bylin w ilości od 18 g/m<sup>2</sup> do 30 g/m<sup>2</sup>, dobranych odpowiednio do warunków siedliskowych (rodzaju podłoża, wystawy oraz pochylenia skarp),

naniesieniu na obsianą powierzchnię tymczasowej warstwy przeciwozyjnej (patrz pkt 5.4) metodą mulczowania lub hydromulczowania.

W okresach posusznych należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie.

##### 5.4. Darniowanie

Darniowanie należy wykonywać wczesną wiosną do końca maja oraz we wrześniu, a w razie konieczności w październiku.

Powierzchnia przeznaczona do darniowania powinna być dokładnie wyrównana, a w uzasadnionych przypadkach pokryta warstwą ziemi urodzajnej.



W okresach suchych powierzchnie darniowane należy polewać wodą w godzinach popołudniowych przez okres od 2 do 3 tygodni. Można stosować inne zabiegi chroniące darń przed wysychaniem, zaakceptowane przez Inżyniera/Inspektora nadzoru .

#### **5.4.1. Darniowanie kożuchowe**

Darń układa się pasami poziomymi, rozpoczynając od dołu skarpy. Pas dolny powinien być oparty o element zabezpieczający podstawę skarpy. W przypadku braku zabezpieczenia podstawy skarpy, dolny pas darniny powinien być zagłębiony w dno rowu lub teren na głębokość od 5 do 8 cm. Pasy darniny należy układać tak, aby ściśle przylegały do siebie, ale nie zachodziły na siebie. Powstałe szpary należy wypełnić odpowiednio przyciętymi kawałkami darniny. Ułożoną darninę należy uklepać drewnianym ubijakiem tak, aby darnina od strony korzeni przylegała ściśle do podłoża.

Wykonując darniowanie pod koniec okresu wegetacji oraz na skarpach o nachyleniu bardzo stromym, płaty darniny należy przybić szpilkami, w ilości nie mniejszej niż 16 szt./m<sup>3</sup> i nie mniej niż 2 szt. na płat.

#### **5.4.2. Darniowanie w kratę**

Umocnienie skarp przez darniowanie w kratę wykonuje się na wysokich nasypach (powyżej 3,5 m). Darniowanie w kratę należy wykonywać pasami nachylonymi do podstawy skarpy pod kątem 45°, krzyżującymi się w taki sposób, aby tworzyły nie pokryte darniną kwadraty (okienka), o wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową i STWiORB. Ułożone w kratę płaty darniny należy uklepać ubijakiem i przybić do podłoża szpilkami. Pola okienek powinny być obsiane mieszkanką traw spełniającą wymagania PN-R-65023:1999.

#### **5.5. Układanie elementów prefabrykowanych**

Typowymi elementami prefabrykowanymi stosowanymi dla umocnienia skarp i rowów są:

- płyty ściekowe betonowe - typ korytkowy wg KPED-01.03,
  - płyty ściekowe betonowe - typ trójkątny wg KPED-01.05,
  - prefabrykaty ścieku skarpowego - typ trapezowy wg KPED-01.25.
- ażurowe płyty betonowe typu „MEBA”

Podłoże, na którym układane będą elementy prefabrykowane, powinno być zagęszczone do wskaźnika  $I_s = 1,0$ . Na przygotowanym podłożu należy ułożyć podsypkę cementowo-piaskową o stosunku 1:4 i zagęścić do wskaźnika  $I_s = 1,0$ . Elementy prefabrykowane należy układać z zachowaniem spadku podłużnego i rzędnych ścieku zgodnie z dokumentacją projektową .

Spoiny pomiędzy płytami należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową o stosunku 1:2 i utrzymywać w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

#### **5.6. Brukowanie koryta kostką kamienną**

Na wykonanej podbudowie betonowej należy ułożyć kostki kamienne nieregularne lub rzędowe , z zachowaniem wymaganej w dokumentacji projektowej niwelety rowu . Szerokość spoin między poszczególnymi kostkami nie powinna przekraczać 12 mm. Ułożoną kostkę należy ubić przy pomocy ubijaków ręcznych lub mechanicznych. Kostki pęknięte należy wymienić na całe.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB SST-01 „Wymagania ogólne” pkt 6.

#### **6.2. Kontrola jakości humusowania i obsiania**

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności z WWiORB, 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 zatrawionych miejsc nie powinien przekraczać 0,2 m<sup>2</sup>. Na zarośniętej powierzchni nie mogą występować wyżłobienia erozyjne ani lokalne zsuwy.

#### **6.3. Kontrola jakości darniowania**

Kontrola polega na sprawdzeniu czy powierzchnia darniowana jest równa i nie ma widocznych szczelin i obsuń, czy poszczególne płaty darniny nie wyróżniają się barwą charakteryzującą jej nieprzydatność oraz czy szpilki nie wystają ponad powierzchnię.

Na powierzchni ok. 1 m<sup>2</sup> należy sprawdzić dokładność przylegania poszczególnych płatów darniny do siebie i do powierzchni gruntu.

#### **6.4. Kontrola jakości umocnień elementami prefabrykowanymi**

Kontrola polega na sprawdzeniu:

- wskaźnika zagęszczenia gruntu w korycie – min 0,97,
- szerokości dna koryta - dopuszczalna odchyłka  $\pm 2$  cm,
- odchylenia linii ścieku w planie od linii projektowanej - na 100 m dopuszczalne  $\pm 1$  cm,
- równości górnej powierzchni ścieku - na 100 m dopuszczalny prześwit mierzony łątą 2 m - 1 cm,
- dokładności wypełnienia szczelin między prefabrykatami - pełna głębokość.

#### **6.5. Kontrola jakości wykonania bruku kamiennego**

Przy wykonaniu umocnienia brukiem kamiennym , badaniu podlegają :

niweleta dna rowu , która może różnić się od niwelety projektowanej o  $\pm 1$  cm na każde 100 m wykonanego umocnienia , równość podłużna dna , sprawdzana w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m długości, która może wykazywać przeswit nie większy niż 0,8 cm pomiędzy powierzchnią dna rowu a fatą czterometrową, wypełnienie spoin, wykonane zgodnie z pkt 5, sprawdzane na każdym 10 metrach wykonanego umocnienia , przy czym wymagane jest całkowite wypełnienie badanej spoiny, grubość podsypki, sprawdzana co 100 m, która może się różnić od grubości projektowanej o  $\pm 1$  cm.

#### **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest 1m<sup>2</sup>

#### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w WWIORB „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, WWIORB i wymaganiami Inżyniera/Kierownika projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pktu 6 dały wyniki pozytywne.

#### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne zasady odbioru robót podano w WWIORB „Wymagania ogólne” pkt 9.

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

##### 10.1. Normy

- |                     |  |
|---------------------|--|
| 1. PN-B-11111:1996  | Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka  |
| 2 PN-B-11113:1996   | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek  |
| 3. PN-B-14501:1990  | Zaprawy budowlane zwykłe   |
| 4 PN-B-19701:1997   | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności   |
| 5 PN-P-85012:1992   | Wyroby powroźnicze. Sznurek polipropylenowy do maszyn rolniczych   |
| 6 PN-R-65023:1999   | Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych   |
| 7 PN-S-02205:1998   | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania  |
| 8. PN-S-96035:1997  | Drogi samochodowe. Popioły lotne   |
| 9 BN-88/6731-08     | Cement. Transport i przechowywanie   |
| 10 BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe |

##### 10.2. Inne materiały

Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt-Warszawa, 1979.

## **SST-15- PRZEPUSTY Z RUR PEHD**

### **1. Wstęp**

#### 1.1. Przedmiot WWIORB

Przedmiotem niniejszych WWIORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem przepustów pod zjazdami i drogami w ramach inwestycji pn. **PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ 114906D W RĘDZINACH WRAZ Z BUDOWĄ INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ**

#### 1.2. Zakres stosowania WWIORB

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

#### 1.3. Zakres robót objętych WWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu przepustów z rur polietylenowych PEHD i obejmują:

- a) wykonanie przepustów z rur PEHD pod zjazdami i drogą główną

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej WWIORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i WWIORB „Wymagania ogólne”.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z opracowaną przez siebie i zatwierdzoną przez Zamawiającego i Inżyniera Dokumentacją Projektową i SST.

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

## 2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania i składowania podano w WWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót według zasad niniejszej WWIORB są:

2.1. Rury wykonane z wysokoudarowej odmiany polietylenu PEHD

Charakterystyka (według ISO/TR 10358):

- dobra odporność na działanie roztworu soli NaCl,
- dobra odporność na oleje mineralne,
- ograniczona odporność na benzynę.

Materiał jest palny. Zapłon następuje przy bezpośrednim, długotrwałym zetknięciu z otwartym ogniem.

Właściwości fizyczno-mechaniczne rur:

Lp.	Właściwości	Sposób określenia według	Jednostka	Wymagana wartość
1.	Sztywność przy deformacji rury w wielkości 3% nominalnej średnicy wewnętrznej	ISO 9969:1994(4)	kPa	8- zjazdy 10- jezdnia
2.	Rzeczywisty stopień udarności (T.I.R.)	PN-EN744;1997	%	≤ 10
3.	Wytrzymałość na 30% deformacje nominalnej średnicy wewnętrznej rury		-	bez uszkodzeń
4	Wytrzymałość na 30% deformacje nominalnej średnicy wewnętrznej rury	PN-EN ISO 13968;2008	-	bez uszkodzeń

Zewnętrzna powierzchnia rur wykształcona jest w formie spiralnego karbu usztywniającego oraz wymuszającego współpracę rur z otaczającym gruntem.

Składowanie rur:

Rury należy składować w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem mechanicznym, a także by nie były poddane działaniu otwartego ognia.

Podłoże, na którym składowane są rury musi być równe, tak aby rura spoczywała na karbach na całej długości.

Rury można składować warstwowo przy wysokości do 3,2 m.

Okres składowania na wolnym powietrzu nie powinien przekraczać 2 lat.

Rury muszą posiadać Aprobatę techniczną IBDiM.

2.1. Materiały do umocnienia wlotu i wylotu.

Do umocnienia wlotu i wylotu należy stosować materiały zgodnie z wymaganiami SST-9.

2.2. Kruszywo na zasypkę i podsypkę

Materiał, stanowiący fundament pod rury i do zasypki przepustu, zgodny z dokumentacją projektową, - mieszanka kruszywa naturalnego (pospółka) odpowiadająca wymaganiom PN-EN 13242:2004 [7], o uziarnieniu 0÷20 mm jako obsypka i zasypka. Ława pod rurą z kruszywa łamanego 0/31,5. Bezpośrednia podsypka pod rury z piasku 0/2, 0/5.

## 3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonywania przepustów

Wykonawca przystępujący do wykonania przepustu i ścianki czołowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

koparki,

sprzętu do ręcznego wykonywania wykopów,

żurawi samochodowych,

innego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera

## 4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWIORB „Wymagania ogólne”.

Rury i złączki należy przewozić zgodnie z instrukcją Producenta.

Kruszywo na podsypkę i zasypkę oraz materiał do umocnienia wlotu i wylotu należy przewozić samowytadowczymi środkami transportu.

## 5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w WWIORB „Wymagania ogólne”.

## 5.2. Zakres wykonywanych robót

### 5.2.1. Sytuacyjno-wysokościowe wyznaczenie robót

Roboty pomiarowe należy wykonać w oparciu o Dokumentację Projektową .

### 5.2.2. Wykonanie wykopu

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być zgodna z WWIORB „Roboty ziemne Wykopy” .

Ściany wykopów winny być zabezpieczone na czas robót wg dokumentacji projektowej i zaleceń Inżyniera. W szczególności zabezpieczenie może polegać na:

- stosowaniu bezpiecznego nachylenia skarp wykopów,
- podparciu lub rozparciu ścian wykopów,
- stosowaniu ścianek szczelnych – w uzasadnionych lokalnymi warunkami przypadkach (np zbyt mała odległość od granicy działki drogowej).

Do podparcia lub rozparcia ścian wykopów można stosować drewno, elementy stalowe lub inne materiały zaakceptowane przez Inżyniera.

Przy mechanicznym wykonywaniu wykopu powinna być pozostawiona niedobrana warstwa gruntu, o grubości co najmniej 20 cm od projektowanego dna wykopu. Warstwa ta powinna być usunięta ręcznie lub mechanicznie z zastosowaniem koparki z oprzyrządowaniem nie powodującym spulchnienia gruntu.

Odchyłki rzędnej wykonanego podłoża od rzędnej określonej w dokumentacji projektowej nie może przekraczać +1,0 cm i -3,0 cm. Wykop wykonany będzie mechanicznie lub ręcznie w zależności od ustaleń dokumentacji projektowej i dostępnego sprzętu.

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

Dno wykopu należy zagęścić. Wymagany wskaźnik zagęszczenia 0,97 według normalnej próby Proctora.

Dno wykopu winno charakteryzować się nośnością określoną za pomocą modułu dynamicznego E<sub>vd</sub> określonego przy pomocy lekkiej płyty dynamicznej nie mniejszego niż 35 MPa

W przypadku nie osiągnięcia takiego parametru konieczna jest wymiana gruntu pod przepustem na głębokość uzgodnioną z projektantem i Inżynierem

### 5.2.3. Wykonanie podłoża pod przepust

Podłoże znajdujące się bezpośrednio pod przepustem (ława) musi być wykonane z mieszanki klasy co najmniej II. Na podsypkę należy użyć mieszanki o maksymalnej średnicy ziarn 20 mm. Minimalna grubość podsypki musi wynosić 20 cm . Podsypki nie wolno wykonywać w przemarzniętym wykopie.

Podłoże znajdujące się bezpośrednio pod przepustem należy stabilizować mieszanką stabilizującą gr. 20cm . Szczegóły dotyczące stabilizacji wg SST branży drogowej . Na podsypkę należy użyć mieszanki żwiru i piasku o maksymalnej średnicy ziarn 20 mm. Grubość podsypki jak w Dokumentacji Projektowej.

Dopuszczalne odchyłki dla ław fundamentowych przepustów wynoszą:

- a) różnice wymiarów ławy fundamentowej w planie: +/- 5 cm,
- b) różnice rzędnych wierzchu ławy: +/- 2 cm.

Różnice w niwelecie wynikające z odchyłek wymiarowych rzędnych ławy, nie mogą spowodować spiętrzenia wody w przepuście.

Podsypkę należy zagęścić. Wymagany wskaźnik zagęszczenia 0,97 według normalnej próby Proctora.

### 5.2.4. Układanie rur

Rury należy układać na dnie wykopu, po uprzednim przygotowaniu podłoża zgodnie z punktem 5.2.3, zanielowaniu poziomu posadowienia i wytyczeniu osi przepustu.

Jeśli końce rury mają wykonane ścięcia dostosowujące jej wlot i wylot do kształtu nasypu i kąta przecięcia osi przepustu z nasypem, to należy zwrócić uwagę na prawidłowe jej ustawienie.

W przypadku gdy rura ma łączenia to należy sprawdzić czy w czasie układania nie doszło do rozluźnienia połączeń.

Rura po ułożeniu musi zostać ustabilizowana w taki sposób, aby nie zmieniła swojego położenia w czasie zasypywania.

Dopuszczalne tolerancje dotyczące odchyłek ułożenia rur w planie i profilu oraz rzędnych wlotu i wylotu muszą być zgodne z obowiązującymi normami i przepisami.

### 5.2.5. Wykonanie zasypki

Wykop na całej szerokości, co najmniej do wysokości 15 cm ponad górną krawędź przepustu należy zasypać kruszywem mrozoodpornym o frakcji zawierającej się w przedziale 0-20 mm. Mogą to być mieszanki kruszywa naturalnego o wskaźniku różnoziarnistości  $U > 5$ , lub piaski o wskaźniku różnoziarnistości  $U > 3$ . Wymagane jest by maksymalna średnica ziarn kruszywa układanego bezpośrednio na rurze nie przekraczała wielkości skoku śruby karbu zewnętrznego. Jeśli całkowita grubość naziomu nad przepustem nie przekracza 1,0 m to nadsypka na całej wysokości musi spełniać podane wyżej wymagania.

Szczególnie starannie należy wykonać zasypkę bezpośrednio wspierającą przepust, w obszarze ograniczonym ćwiartką koła. Materiał na zasypkę w tym obszarze musi mieć takie same parametry jak podsypka pod przepustem

Zasypka powinna być wykonana warstwami z materiału homogenicznego z zagęszczeniem.

Wskaźnik zagęszczenia zasypki i nadsypki powinien wynosić conajmniej 0,97 według normalnej próby Proctora. Ostatnia warstwa nadsypki powinna mieć  $I \geq 1,00$ .

Wskaźnik zagęszczenia należy badać jeden raz nad każdym przepustem.

#### 5.2.6. Zabezpieczenie wlotu i wylotu

Wg. SST-09

### 6. Kontrola jakości robót

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

#### 6.2. Kontrola prawidłowości wykonania robót przygotowawczych i robót ziemnych

Kontrolę robót przygotowawczych i robót ziemnych należy przeprowadzić z uwzględnieniem wymagań podanych w punkcie 5.

#### 6.3. Kontrola wykonania łąwy fundamentowej

Przy kontroli wykonania łąwy fundamentowej należy sprawdzić:

rodzaj materiału użytego do wykonania łąwy,

usytuowanie łąwy w planie,

rzędne wysokościowe,

grubość łąwy,

zgodność wykonania z dokumentacją projektową.

#### 6.4. Kontrola ułożenia rur

Ułożenie rur należy sprawdzać w zakresie:

kształtu i wymiarów (długość, wymiary wewnętrzne, - wg dokumentacji projektowej),

trasy ułożenia – dopuszczalne odchylenie  $\pm 5$  cm

### 7. Obmiar

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w SSTWIORB D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 7. Jednostką obmiarową jest 1 m wykonanego przepustu

### 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SSTWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Odbiór wykonanych robót:

- wykop pod rurę,
- wykonanie podsypki ,
- osadzenie rury przepustu
- wykonanie obsypki
- wykonanie zasypki

### 9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SSTWIORB D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 10. Przepisy związane

PN-B-11113:1996

Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek

PN-B-11111:1996

Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.

PN-EN13242:2004 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym Aprobata Techniczna

## SST-25- BARIERY OCHRONNE STALOWE

### 1. Wstęp

#### 1.1.Przedmiot WWIORB

Przedmiotem niniejszych WWIORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru montażu stalowych barier ochronnych

#### 1.2.Zakres stosowania WWIORB

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy realizacji zadania **PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ 114906D W RĘDZINACH WRAZ Z BUDOWĄ INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ**

#### 1.3.Zakres robót objętych WWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z ustawieniem stalowych barier ochronnych skrajnych oraz wykonaniem zakończeń powyższych barier i obejmują:

- bariery wbijane w rejonie skarp  $\geq 3,5$  m
- bariery wbijane w rejonie przeszkód jak; ściany czołowe przepustów, drzewa

#### 1.4.Określenia podstawowe

Bariera ochronna - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, stosowane w celu fizycznego zapobieżenia zjechaniu pojazdu z drogi w miejscach, gdzie to jest niebezpieczne, wyjechaniu pojazdu poza koronę drogi, przejechaniu pojazdu na jezdnię przeznaczoną dla przeciwnego kierunku ruchu lub niedopuszczenia do powstania kolizji pojazdu z obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.

Bariera ochronna stalowa - bariera ochronna, której podstawowym elementem jest prowadnica wykonana z profilowanej taśmy stalowej.

Bariera skrajna - bariera ochronna umieszczona przy krawędzi jezdni lub korony drogi, przeciwdziałająca niebezpiecznym następstwom zjechania z drogi lub je ograniczająca.

Bariera wysięgnikowa - bariera, w której prowadnica zamocowana jest do słupków za pośrednictwem wysięgników

Bariera przekładkowa - bariera, w której prowadnica zamocowana jest do słupków za pośrednictwem przekładek zapewniających odstęp między prowadnicą a słupkiem od 100 mm do 180 mm.

Prowadnica bariery - podstawowy element bariery wykonany z profilowanej taśmy stalowej, mający za zadanie umożliwienie płynnego wzdłużnego przemieszczenia pojazdu w czasie kolizji, w czasie którego prowadnica powinna odkształcać się stopniowo i w sposób plastyczny. Odróżnia się dwa typy profilowanej taśmy stalowej: typ A i typ B, różniące się kształtem przetłoczeń.

Przekładka - element bariery, wykonany zwykle z rury (okrągłej, prostokątnej) lub kształtownika stalowego (np. z ceownika, dwuteownika) o szerokości od 100 do 140 mm, umieszczony pomiędzy prowadnicą a słupkiem, którego zadaniem jest nadanie barierze korzystniejszych właściwości kolizyjnych (niż w barierze bezprzekładkowej), powodujących, że prowadnica bariery w pierwszej fazie odkształcania lub przemieszczania słupków nie jest odginana do dołu, lecz unoszona ku górze.

Bariera stała – bariera ochronna, której posadowienie/zakotwienie słupka ma charakter stały – bez możliwości demontażu i ponownego montażu. Dotyczy to barier drogowych posadowionych w gruncie jak również barier mostowych zakotwionych w konstrukcji obiektu inżynierskiego

Określenia podane w niniejszej WWIORB są zgodne z obowiązującymi przepisami, WWIORB „Wymagania ogólne” i odpowiednimi ujednoliconymi normami polskimi i europejskimi.

#### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z opracowaną Dokumentacją Projektową,.

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

### 2. Materiały

#### 2.1. Elementy stalowe barier

Elementy do wykonania barier ochronnych stalowych określone są poprzez typ bariery podany w dokumentacji projektowej, nawiązujący do ustaleń producenta barier. Do elementów tych należą:

prowadnica,  
słupki,  
wysięgniki  
pas profilowy,  
przekładki, wsporniki, śruby, podkładki, światła odblaskowe,  
łączniki ukośne,  
obejmy słupka, itp.

Elementy barier powinny odpowiadać wymaganiom norm lub posiadać Aprobatację Techniczną oraz muszą uzyskać akceptację Inżyniera.

Elementy barier powinny być zabezpieczone antykorozyjnie poprzez cynkowanie ogniowe o grubości 80 um lub metalizację natryskową o grubości 200 um. Łączniki stalowe śruby winny być również ocynkowane lub wykonane ze stali odpornej na korozję.

## **2.2. Elementy do wykonania barier ochronnych stalowych**

### **2.2.1. Prowadnica**

Typ prowadnicy z profilowanej taśmy stalowej:

- typ A powinien odpowiadać ustaleniom producenta barier,
- typ B powinien odpowiadać PN-H-93461-15.

Blacha do wykonania prowadnic powinna być wykonana ze stali S235JR, S250GD Z600 MA lub S350GD Z600 MA o właściwościach mechanicznych podanych w normie PN-EN 10025 lub jej odpowiednikami.

Kształt i wymiary prowadnicy bariery oraz sposób jej połączenia z wysięgnikami, przekładkami lub wspornikami lub/i słupkami muszą być w pełni zgodne z analogicznymi elementami bariery poddanej z wynikiem pozytywnym poligonowym badaniom zderzeniowym zgodnym z wymaganiami PN-EN 1317 - zgodnie z dokumentacją konstrukcyjną, przedstawiona do certyfikacji wyrobu budowlanego.

Otwory w prowadnicy i zakończenia odcinków montażowych prowadnicy powinny być zgodne z ofertą producenta. Powierzchnia prowadnicy powinna być gładka i wolna od widocznych wad, bez ubytków powłoki antykorozyjnej. Prowadnice mogą być dostarczane luzem lub w wiązkach.

### **2.2.2. Słupki**

Kształt, przekrój i wymiary słupków bariery oraz sposób osadzenia słupków w gruncie (bezpośrednio lub np. w kotwach betonowych) muszą być w pełni zgodne z analogicznymi elementami bariery poddanej z wynikiem pozytywnym poligonowym badaniom zderzeniowym zgodnym z wymaganiami PN-EN 1317. Dozwolone jest stosowanie wyłącznie słupków o trzonie monolitycznym lub spawanym wzdłużnie. Nie dopuszcza się stosowania słupków o trzonie spawanym poprzecznie z kształtowników lub rur stalowych. Rozstaw słupków (odległość między słupkami) musi być ściśle zgodny z projektem oraz rozwiązaniem konstrukcyjnym danego typu i odmiany barier ochronnych, poddanych z wynikiem pozytywnym odpowiednim poligonowym badaniom zderzeniowym. Podobnie sposób posadowienia lub osadzenia słupków bariery (zakotwienie słupków - bezpośrednio w gruncie lub w kotwach betonowych) musi być ściśle zgodny z rozwiązaniem zastosowanym podczas odpowiednich poligonowych badań zderzeniowych.

Powierzchnia kształtownika powinna być wolna od wad, takich jak widoczne łuski, pęknięcia, zawalcowania i naderwania. Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie z tym, że obrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcia i zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształtownika. Proces usuwania wszelkich nierówności powinien odbywać się przed cynkowaniem.

Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać żadnych rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nieuzbrojonym okiem. Kształtowniki powinny być ze stali S235JR lub S355JR o właściwościach mechanicznych podanych w normie PN-EN 10025 lub jej zamienników.

Kształtowniki mogą być dostarczone luzem lub w wiązkach.

### **2.2.3 Wysięgniki, przekładki, wsporniki**

Konstrukcja, wymiary i materiał wysięgników, przekładek i wsporników, podobnie jak i innych zespołów i części składowych barier, muszą być identyczne jak zastosowane w danym typie i odmianie bariery podczas przeprowadzonych z wynikiem pozytywnym poligonowych badań zderzeniowych i zgodne z przedstawioną w postępowaniu przetargowym dokumentacją konstrukcyjną.

### **2.2.4. Zabezpieczenie antykorozyjne**

Wszystkie elementy stalowe barier ochronnych, w tym prowadnice, słupki, wysięgniki lub przekładki jak również wszystkie elementy łączące (śruby, nakrętki, kliny, podkładki itp.) muszą być zabezpieczone przeciwkorozyjnym cynkowaniem ogniowym spełniającym wymagania PN-EN ISO 1461 lub EN 10346.

Żaden z elementów bariery, w tym prowadnice i słupki, nie może być przecinany, gięty, doginany lub spawany w sposób, powodujący naruszenie lub uszkodzenie ochronnej powłoki cynkowej.

Wyjątkowo, w przypadku wystąpienia takiego uszkodzenia przy równoczesnej niemożności zastąpienia uszkodzonego elementu - elementem nowym, dopuszcza się lokalnie zabezpieczenie uszkodzonej powierzchni odpowiednimi chemicznymi powłokami przeciwkorozyjnymi.

### **2.2.5. Beton**

Beton winien być klasy nie niższej niż C25/30 wg PN-EN 206-1:2003.

## **2.3. Inne elementy bariery ochronnej - wymagania**

Jeśli przewiduje się stosowanie pasa profilowego, to powinien on odpowiadać PN-H-93461-28 w zakresie wymiarów, masy, wielkości statycznych i odchyłek wymiarów przekroju poprzecznego.

Inne elementy bariery, jak wysięgniki, łączniki ukośne, obejmę słupka, wsporniki, podkładki, przekładki, śruby, światła odbłaskowe itp. Powinny być zgodne z ofertą producenta barier w zakresie wymiarów, odchyłek wymiarów, rozmieszczenia otworów, rodzaju materiału, ew. zabezpieczenia antykorozyjnego itp. Materiały dla

tych elementów powinny być wykonane ze stali S235JR, S355J2, S355JR lub ze stali specjalnych o właściwościach mechanicznych podanych w normie PN-EN 10025.

Wszystkie ocynkowane elementy i łączniki przewidziane do mocowania między sobą elementów bariery powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

Dostawa większych wymiarowo elementów bariery może być dokonana luzem lub w wiązkach. Śruby, podkładki i drobniejsze elementy łącznikowe mogą być dostarczone w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od wielkości i masy wyrobów.

Elementy bariery powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem.

#### **2.4. Zabezpieczenie metalowych elementów bariery przed korozją**

Sposób zabezpieczenia antykorozyjnego elementów bariery ustala producent w taki sposób, aby zapewnić trwałość powłoki antykorozyjnej przez okres 5 do 10 lat w warunkach normalnych, do co najmniej 3 do 5 lat w środowisku o zwiększonej korozyjności. Powłoka cynkowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN ISO 1461 lub EN 10346. Ubytki powłoki i uszkodzenia podczas montażu, nie dyskwalifikujące elementów, należy naprawiać na budowie przez cynkowanie natryskowe lub malowanie zestawem farb wysokocynkowych.

### **3. Sprzęt**

Wykonawca powinien posiadać sprzęt:

do wbijania słupków bariery ochronnej np. wibromłoty z odpowiednimi nasadkami ochronnymi.

Zestaw sprzętu specjalistycznego do montażu barier

Koparka kołowa

Wkrętarki udarowe

Środki pomiarowe

Powyższy sprzęt powinien uzyskać akceptację Inżyniera i zabezpieczać wbijane słupki przed uszkodzeniem.

### **4. Transport**

Elementy barier ochronnych stalowych mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się i uszkodzenia podczas transportu, wg zaleceń producenta.

Elementy dłuższe (np. profilowaną taśmę stalową, pasy profilowe) należy przewozić w opakowaniach producenta. Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się przewozić w pojemnikach handlowych producenta. Załadunek i wyładunek elementów konstrukcji barier można dokonywać za pomocą żurawi lub ręcznie. Przy załadunku i wyładunku, należy zabezpieczyć elementy konstrukcji przed pomieszczeniem. Elementy barier należy przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi.

### **5. Wykonanie robót**

#### **5.1 Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w WWIORB „Wymagania ogólne”.

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

Przed wykonaniem właściwych robót należy:

wytyczyć trasę bariery

ustalić lokalizację słupków,

określić wysokość prowadnicy bariery,

określić miejsca odcinków początkowych i końcowych bariery,

ustalić ew. miejsca przerw, przejść i przejazdów w barierze, itp.

#### **5.3. Osadzenie słupków – zgodnie z instrukcją montażu producenta.**

Sposób osadzania słupków powinien być określony w Instrukcji montażowej Producenta. W przypadku braku takiej instrukcji lub wystąpienia szczególnych przypadków związanych z koniecznością indywidualnego osadzania słupków w gruncie w sposób odmienny niż został przedstawiony w Instrukcji Producenta, technologię osadzania słupków należy wykonać po wcześniejszym uzgodnieniu wszelkich zmian z Inspektorem nadzoru wg poniższych punktów:

##### **5.3.1. Słupki osadzone w otworach uprzednio wykonanych w gruncie**

###### **5.3.1.1. Wykonanie dołów pod słupki**

Doły (otwory) pod słupki powinny mieć wymiary:

przy wykonywaniu otworów wiertnicą - średnica otworu powinna być większa o około 20 cm od największego wymiaru poprzecznego słupka, a głębokość otworu od 1,25 do 1,35 m w zależności od typu bariery,

przy ręcznym wykonaniu dołu pod fundament betonowy - wymiary przekroju poprzecznego mogą wynosić 30 x 30 cm, a głębokość otworu co najmniej 0,75 m przy wypełnianiu betonem otworu gruntowego lub wymiary powinny być ustalone indywidualnie w przypadku stosowania prefabrykowanego fundamentu betonowego.

###### **5.3.1.2. Osadzenia słupków w otworach wypełnionych gruntem**

Osadzenie słupków w wykonanych uprzednio otworach (dołach) powinno uwzględniać:



zachowanie prawidłowego położenia i pełnej równoległości słupków, najlepiej przy zastosowaniu odpowiednich szablonów, wzmocnienie dna otworu warstwą tłucznia (ew. żwiru) o grubości warstwy min. 5 cm, wypełnienie otworu piaskiem stabilizowanym cementem (od 40 do 50 kg cementu na 1 m<sup>3</sup> piasku) lub zagęszczonym gruntem rodzimym, przy czym wskaźnik zagęszczenia nie powinien być mniejszy niż 0,95 według normalnej metody Proctora.

#### **5.3.1.3. Osadzenie słupków w fundamencie betonowym**

Osadzenie słupków w otworze, w gruncie wypełnionym betonem lub w prefabrykowanym fundamencie betonowym powinno uwzględniać:

ew. wykonanie zbrojenia, zgodnego z dokumentacją projektową, a w przypadku braku wskazań - zgodnego z zaleceniem producenta bariery, wypełnienie otworu mieszanką betonową klasy C12/15, odpowiadającą wymaganiom PN-EN-206-1:2003. Do czasu stwardnienia betonu słupki zaleca się podeprzeć. Zaleca się wykonywać montaż bariery na słupkach co najmniej po 7 dniach od ustawienia słupka w betonie.

#### **5.3.2. Słupki wbijane lub wwibrowywane bezpośrednio w grunt**

Inżynier na wniosek Wykonawcy ustali bezpośrednie wbijanie lub wwibrowywanie słupków w grunt, to Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektora nadzoru :

sposób wykonania, zapewniający zachowanie osi słupka w pionie i nie powodujący odkształceń lub uszkodzeń słupka, rodzaj sprzętu, wraz z jego charakterystyką techniczną, dotyczący urządzeń wbijających (np. młotów, bab, kafarów) ręcznych lub mechanicznych względnie wibromłotów pogrążających słupki w gruncie poprzez wibrację i działanie udarowe.

#### **5.3.3. Tolerancje osadzenia słupków**

Dopuszczalna odchyłka odległości między słupkami - wynikająca z wymiarów technologicznych wydłużonych otworów w prowadnicy, służących do zamocowania słupków powinna wynosić  $\pm 11$  mm.

Dopuszczalna odchyłka wysokości słupków zakotwionych w gruncie powinna wynosić  $\pm 2$  cm..

#### **5.4. Montaż bariery**

Bariera powinna być montowana zgodnie z instrukcją montażową lub zgodnie z zasadami konstrukcyjnymi ustalonymi przez producenta bariery.

Montaż bariery, w ramach dopuszczalnych odchyłek umożliwionych wielkością otworów w elementach bariery, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic bariery w planie i profilu.

Przy montażu bariery niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć, naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów bariery. Przy montażu prowadnicy typu B należy łączyć sąsiednie odcinki taśmy profilowej, nakładając następny odcinek na wytłoczenie odcinka poprzedniego, zgodnie z kierunkiem ruchu pojazdów, tak aby końce odcinków taśmy przylegały płasko do siebie i pojazd przesuwany się po barierze, nie zaczepiał o krawędzie złączy. Sąsiednie odcinki taśmy są łączone ze sobą zwykle przy użyciu śrub noskowych specjalnych, zwykle po sześć na każde połączenie.

Montaż wysięgników i przekładek ze słupkami i prowadnicą powinien być wykonany ściśle według zaleceń producenta bariery z zastosowaniem przewidzianych do tego celu elementów (obejm, wsporników itp.) oraz właściwych śrub i podkładek.

Przy montażu barier należy zwracać uwagę na poprawne wykonanie, zgodne z dokumentacją projektową i wytycznymi producenta barier

odcinków początkowych i końcowych bariery, o właściwej długości odcinka (np. 8 m, 12 m, 16 m), z zastosowaniem łączników ukośnych w miejscach niezbędnych przy połączeniu poziomego odcinka prowadnicy z odcinkiem nachylonym, z odchyleniem odcinka w planie w miejscach przewidzianych dla barier skrajnych, odcinków barier osłonowych o właściwej długości odcinka bariery: a) przyległego do obiektu lub przeszkody, b) przed i za obiektem, c) ukośnego początkowego, d) ukośnego końcowego, e) wzmocnionego, odcinków przejściowych pomiędzy różnymi typami i odmianami barier, w tym m.in. na dojazdach do mostu z zastosowaniem właściwej długości odcinka ukośnego w planie, jak również połączenia z barierami betonowymi pełnymi i ew. poręczami betonowymi,

przerw, przejść i przejazdów w barierze w celu np. dojścia do kolumn alarmowych lub innych urządzeń, przejścia pieszych z pobocza drogi za barierę w tym na chodnik mostu, na skrzyżowaniu z drogami, przejścia przez pas dzielący, przejazdu poprzecznego przez pas dzielący,

dotychczasowych urządzeń, jak np. dodatkowej prowadnicy bariery, osłony słupków bariery, itp.

Na barierze powinny być umieszczone elementy odblaskowe:

a) czerwone - po prawej stronie jezdni,

b) białe - po lewej stronie jezdni.

Elementy odblaskowe należy umocować do bariery w sposób trwały, zgodny z wytycznymi producenta barier.

Odległość pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi nie powinna być większa niż:

- na odcinkach prostych i na łukach o  $R > 500$  m – odległość elem.  $L = 52$  m

- na łukach o  $R \leq 500$  m – odległość elem.  $L = 0,1R$  z zaokrągleniem do wymiaru otworów w taśmie  $n \times 2,0$ m.

Elementy odblaskowe należy montować w istniejących otworach taśmy stalowej – prowadnicy, uwzględniając zalecenia producenta. Zalecana odległość pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi  $L=20$  m.

Elementów odblaskowych nie należy montować do połączeń szybkodemontowalnych, ale do odrębnych otworów w prowadnicy bariery z wykorzystaniem połączeń śrubowych.

#### **5.5. Tolerancje montażu barier**

Dopuszczalne odchyłki wysokości barier ochronnych w zależności od ich usytuowania wynoszą:  $\pm 3$  cm.

#### **6. Kontrola jakości robót**

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

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

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

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

##### **6.3. Kontrola w czasie wykonywania robót**

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- a) zgodność wykonania bariery ochronnej z założeniami (lokalizacja, wymiary, wysokość prowadnicy nad terenem),
- b) zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktem 2 i katalogiem (informacją) producenta barier,
- c) poprawność ustawienia słupków, zgodnie z punktem 5,
- d) prawidłowość montażu bariery ochronnej stalowej, zgodnie z punktem 5,
- e) poprawność wykonania ew. robót betonowych, zgodnie z punktem 5,
- f) poprawność umieszczenia elementów odblaskowych, zgodnie z punktem 5.

#### **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiarową jest 1 mb wykonanej bariery

#### **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w WWiORB „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za odebrane, gdy wszystkie wyniki badań wykonanych wg pkt 6 dały wyniki pozytywne

#### **9. Podstawa płatności**

Rozliczenie wykonanej ilości mb barier, zasady ogólne w WWiORB „Wymagania ogólne”.

#### **10. Przepisy związane**

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 43 poz. 430 - z p.zm.)

EN 1317 Urządzenia drogowe

PN-EN 206-1:2003 Beton Wymagania, właściwości, produkcja, zgodność

PN-ISO 6935-1:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie.

## **D-08.03.01. – OZNAKOWANIE POZIOME**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot WWiORB**

Przedmiotem niniejszych WWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem oznakowania poziomego w związku z inwestycją pn. **PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ 114906D W RĘDZINACH WRAZ Z BUDOWĄ INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ**

#### **1.2. Określenia podstawowe**

Oznakowanie poziome- znaki drogowe poziome umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni. W zależności od rodzaju i sposobu zastosowania znaki poziome mogą mieć znaczenie prowadzące, segregujące, informujące, ostrzegawcze, zakazujące lub nakazujące. Znaki podłużne - linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem występujące jako linie: - pojedyncze: przerywane lub ciągłe, segregacyjne lub krawędziowe, - podwójne: przerywane z ciągłymi, przerywane lub ciągłe.

Strzałki-znaki poziome na nawierzchni, występujące jako strzałki kierunkowe służące do wskazania dozwolonego kierunku zjazdu oraz strzałki naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczenia pasa, na którym się znajdują.

Znaki poprzeczne - znaki służące do oznaczenia miejsc przeznaczonych do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek drogi, miejsc wymagających zatrzymania pojazdów oraz miejsc lokalizacji progów zwalniających.

**1.2.5.** Znaki uzupełniające- znaki o różnych kształtach, wymiarach i przeznaczeniu, występujące w postaci symboli, napisów, linii przystankowych, stanowisk i pasów postojowych, powierzchni wyłączonych z ruchu oraz symboli znaków pionowych w oznakowaniu poziomym.

Materiały do poziomego znakowania dróg - materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, odlewanie, wytłaczanie, rolowanie, klejenie itp. Na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej. Materiały te powinny być retrorefleksyjne.

Materiały do znakowania grubowarstwowego - materiały nakładane warstwą grubości 0,9 - 5 mm, a czas ich schnięcia wynosi maksymalnie do 30 min. Należą do nich masy termoplastyczne, dwuskładnikowe masy chemoutwardzalne na zimno i taśmy prefabrykowane.

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 taśmy do oznakowań tymczasowych (żółte) i trwałych (białe).

**1.2.9.** Punktowe elementy odblaskowe - urządzenia prowadzenia poziomego, o różnym kształcie, wielkości i wysokości oraz rodzaju i liczbie zastosowanych odbłyśników, które odbijają padające z boku oświetlenie w celu ostrzegania, prowadzenia i informowania użytkowników drogi. Punktowy element odblaskowy może składać się z jednej lub kilku integralnie związanych ze sobą części, może być przyklejony, zakotwiczony lub wbudowany w nawierzchnie drogi. Część odblaskowa może być jedno lub dwukierunkowa, może się zginać lub nie. Element ten może być typu stałego (P) lub tymczasowego (T).

Kulki szklane - materiał w postaci przezroczystych, kulistych cząstek szklanych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy przez odbicie powrotne padającej wiązki światła pojazdu w kierunku kierowcy. Kulki szklane są także składnikami materiałów grubowarstwowch.

Oznakowanie nowe - oznakowanie, w którym zakończył się czas schnięcia i nie upłynęło 30 dni od wykonania oznakowania. Pomiar właściwości oznakowania należy wykonać od 14 do 30 dnia po wykonaniu oznakowania.

Powyższe i pozostałe określenia są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, WWiORB i poleceniami Inżyniera.

## **2. Wyroby budowlane i materiały**

### **2.1 Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych i materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych i materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w WWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Materiały/wyroby stosowane przez Wykonawcę do poziomego oznakowania dróg powinny spełniać warunki postawione w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r, w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. nr 220 poz.2181).

Każdy materiał/wyrób używany przez Wykonawcę do poziomego znakowania dróg musi posiadać ważny dokument dopuszczenia wydany przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów tj. Aprobata Techniczną. Wykonawca jest zobowiązany dołączyć do oferty aprobaty techniczne na farby i masy przewidziane do znakowania oraz materiały odblaskowe (kulki szklane refleksyjne). Zamawiający nie dopuści do wbudowania materiałów, które nie będą miały Aprobaty Technicznej. Wszystkie materiały stosowane do znakowania nawierzchni nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska. Materiał, którego używa się do znakowania poziomego dróg musi charakteryzować się:

- właściwościami szybkoschnącymi (czas schnięcia max 60 min.),
- dobrą przyczepnością do podłoża,
- dużą odpornością na ścieranie,
- barwą intensywnie białą,
- właściwościami odblaskowymi,
- zdolnością zachowywania barwy w czasie eksploatacji,
- odpornością na zabrudzenie,
- szorstkością zbliżoną do szorstkości nawierzchni.

Dla wskazanego materiału wykonawca obowiązany jest podać:

nazwę materiału, grubość warstwy na mokro, ilość nakładanego materiału na mokro w  $\text{kg}/\text{m}^2$  i ilość mikrokulek w  $\text{kg}/\text{m}^2$  - zgodnie z zaleceniami producenta, wartości współczynnika odbłasku RL, współczynnika luminancji p i wskaźnika szorstkości (SRT). Instrukcje producenta materiału należy podać w języku polskim.

## **2.2 Dokument dopuszczający do stosowania wyroby budowlane i materiały**

Materiały stosowane przez Wykonawcę do poziomego oznakowania dróg powinny spełniać warunki postawione w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury (7).

Producenci powinni oznakować wyroby znakiem budowlanym B, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury (8), co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z aprobatą techniczną (np. dla mas chemoutwardzalnych) lub znakiem CE, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury (12), co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z normą zharmonizowaną (np. dla kulek szklanych (3 i 3a) i punktowych elementów odblaskowych (5 i 5a)).

Aprobaty wystawione przed wejściem w życie rozporządzenia (15) nie mogą być zmieniane, lecz zachowują ważność przez okres, na jaki zostały wydane. W tym przypadku do oznakowania wyrobu znakiem budowlanym B wystarcza deklaracja zgodności z aprobatą techniczną.

## **2.3. Badanie wyrobów budowlanych i 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 drogowemu. Badania powinny być wykonane zgodnie z PN-EN 1871:2003 (6) lub po Warunkami Technicznymi POD-97 (9) lub POD-2006 po ich wydaniu (10).

## **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 i adres producenta,
- datę produkcji i termin przydatności do użycia
- masę brutto i netto,
- numer partii i datę produkcji,
- informację że wyrób posiada aprobatę techniczną IBDiM i jej numer,
- nazwę jednostki certyfikującej i numer certyfikatu, jeśli dotyczy (8),
- znak budowlany „B” wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury (8) i/lub znak „CE”
- wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury,
- informację o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego,
- ewentualne wskazówki dla użytkowników.

## **2.5. Przepisy określające wymagania dla wyrobów budowlanych i materiałów**

Podstawowe wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 2.6, a szczegółowe wymagania określone w Warunkach technicznych POD-97 (9) lub POD-2006 po ich wydaniu (10).

## **2.6 Wymagania wobec wyrobów budowlanych i materiałów do poziomego znakowania dróg**

### **2.6.1. Materiały do znakowania grubowarstwowego (masy chemoutwardzalne)**

Oznakowania grubowarstwowe wykonać masami chemoutwardzalnymi stosowanymi na zimno i umożliwiającymi nakładanie ich warstwą grubości min. 3 mm zarówno chemoutwardzalne stosowane na zimno oraz masy termoplastyczne.

Masy chemoutwardzalne powinny być substancjami jedno-, dwu- lub trój składnikowymi, mieszanymi ze sobą w proporcjach ustalonych przez producenta i nakładanymi na nawierzchnię z użyciem odpowiedniego sprzętu. Masy te powinny tworzyć powłokę, której spójność zapewnia jedynie reakcja chemiczna.

Masy termoplastyczne powinny być substancjami nie zawierającymi rozpuszczalników, dostarczonymi w postaci bloków, granulek lub proszku. Przy stosowaniu powinny dać się podgrzać do stopienia i aplikować ręcznie lub maszynowo. Masy powinny tworzyć warstwę kohezyjną przez ochłodzenie.

Właściwości fizyczne materiałów do znakowania grubowarstwowego określają polskie normy lub aprobaty techniczne odpowiadające wymaganiom POD-97 (9).

Materiał uszorstniający oraz mieszanina kulek szklanych z materiałem uszorstniającym powinny odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej lub POD-97 (4).

Materiały stosowane do znakowania nawierzchni nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska.

Stosować kulki o uziarnieniu 100-600  $\mu\text{m}$  lub 125-630  $\mu\text{m}$  w pełni odporne na wodę i chloreksodowy w ilości 200-400  $\text{g}/\text{m}^2$ .

Stopień wypełnienia dla oznakowania strukturalnego powinien wynosić od 60 do 80 %.

Na przejazdach dla rowerzystów należy zastosować masy chemoutwardzalne w kolorze czerwonym.

### **2.6.2. Materiały uszorstniające 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 µm. Potrzeba stosowania materiału uszorstniającego powinna być określona w WWiORB. Konieczność jego użycia zachodzi w przypadku potrzeby uzyskania wskaźnika szorstkości oznakowania SRT >50. Materiał uszorstniający (kruszywo przeciwpoślizgowe) oraz mieszanina kulek szklanych z materiałem uszorstniającym powinny odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej.

### **2.6.3. Kulki szklane**

Materiały w postaci kulek szklanych refleksyjnych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na materiały do oznakowania powinny zapewnić 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, kwas solny, chlorek wapniowy i siarczek sodowy oraz zawierać nie więcej niż 20% kulek z defektami w przypadku kulek o maksymalnej średnicy poniżej 1mm oraz 30% w przypadku kulek o maksymalnej średnicy równej i większej niż 1mm. Krzywa uziarnienia powinna mieścić się w krzywych granicznych podanych w wymaganiach aprobaty technicznej wyrobu lub certyfikacie CE.

Kulki szklane hydrofobizowane powinny ponadto wykazywać stopień hydrofobizacji, co najmniej 80%.

Wymagania i metody badań kulek szklanych podano w PN-EN 1423:2000 (3,3a).

Właściwości kulek szklanych określają odpowiednie aprobaty techniczne, lub certyfikaty „CE”.

### **2.6.4. 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 wyrobów budowlanych i materiałów**

Materiały i wyroby 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 i wyroby do poziomego znakowania dróg należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza zabezpieczających je od napromieniowania słonecznego, opadów i w temperaturze poniżej 40 °C.

### **2.8. Pakowanie materiałów i wyrobów**

Materiały i wyroby do poziomego znakowania dróg należy pakować do pojemników zapewniających szczelność, bezpieczny transport i nie wpływających na właściwości materiału/wyrobu. Oznakowanie opakowań należy wykonać zgodnie z PN-85/0-79252 umieszczając ponadto na każdym opakowaniu trwałą napis zawierający:

nazwę i adres producenta

masę brutto i netto,

numer partii, datę produkcji i termin przydatności do użycia,

informację, że wyrób posiada aprobatę techniczną IBDiM i jej numer,

znak budowlany B lub znak CE

informację o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego,

ewentualne wskazówki dla użytkowników.

### **2.9. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Materiały do znakowania cienko- i 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 5o do 40oC,

b) farb rozpuszczalnikowych od 0o do 25oC,

c) pozostałych materiałów - poniżej 40oC.

## **3. Sprzęt**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **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,

- sprzężarek,
- malowarek,
- układarek mas chemoutwardzalnych,
- walca stalowego,
- sprzętu do badań, określonego wg STWiORB.

Wykonawca powinien zapewnić odpowiednią jakość, ilość i wydajność malowarek lub układarek proporcjonalną do wielkości i czasu wykonania całego zakresu robót. Wszystkie elementy oznakowania poziomego odcinka drogi muszą być nanoszone sprzętem zmechanizowanym. Sprzęt musi posiadać zintegrowany system zmechanizowanego równomiernego posypywania kulkami szklanymi refleksyjnymi. Zestaw „malujący” powinien posiadać możliwość regulacji wydajności наносzonych materiałów/wyrobów oraz gwarantować równomierność dozowania składników. Należy przestrzegać ilości dozowanych materiałów i kontrolować grubość наносzonej warstwy przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie szklanej lub metalowej podkładanej na drodze malowarki. Do wykonania oznakowania dróg farbami należy użyć malowarek pneumatycznych lub hydrodynamicznych, do wykonania oznakowania grubowarstwowego masami chemoutwardzalnymi: układarek mas chemoutwardzalnych.

### **3.3. Sprzęt towarzyszący**

Wykonawca robót musi dysponować pojazdami zabezpieczającymi (z oznakowaniem ruchomym) do rozstawiania i zbierania pachołków, które zabezpieczają świeże znakowanie przed rozjechaniem. Wykonawca powinien dysponować taką liczbą pachołków ostrzegawczych, by móc zabezpieczyć jednorazowo wykonywany odcinek do czasu wyschnięcia naniesionego na nim znakowania.

Wykonawca powinien dysponować kompletem znaków ruchomych i stałych, przewidzianych do oznakowania odcinka robót wg projektu tymczasowej organizacji ruchu.

## **4. Transport**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Przewóz materiałów i wyrobów do poziomego znakowania dróg**

Materiały i wyroby do poziomego znakowania dróg należy przewozić w pojemnikach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów/wyrobów. Pojemniki powinny być oznakowane zgodnie z normą PN-O-79252 [8]. W przypadku materiałów niebezpiecznych opakowania powinny być oznakowane zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia (13).

Materiały i wyroby do znakowania poziomego należy przewozić krytymi środkami transportowymi, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, zgodnie z PN-C-81400 [7] oraz zgodnie z prawem przewozowym.

Masy chemoutwardzalne należy transportować zgodnie z postanowieniami umowy międzynarodowej [14] dla transportu drogowego materiałów palnych, klasy 3, oraz szczegółowymi zaleceniami zawartymi w karcie charakterystyki wyrobu sporządzonej przez producenta. Wyroby, wyżej wymienione, nie posiadające karty charakterystyki nie powinny być dopuszczone do transportu.

Pozostałe materiały i wyroby do oznakowania poziomego należy przewozić krytymi środkami transportowymi, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, zgodnie z PN-C-81400 [1] oraz zgodnie z prawem przewozowym.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w WWiORB D-00.00.00 "Wymagania ogólne". Nowe i odnowione nawierzchnie dróg przed otwarciem do ruchu muszą być oznakowane zgodnie z dokumentacją projektową.

### **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% zaś max temperatura powietrza 35 C. Należy zwrócić szczególną uwagę przy wykonywaniu znakowania wcześniej rano lub późnym wieczorem i w nocy, gdyż wtedy wilgotność względna powietrza gwałtownie rośnie osiągając niekiedy wartość 100% i może zająć zjawisko wykroplenia wody na powierzchni drogi. W tym przypadku nie należy wykonywać oznakowania. Na wniosek Wykonawcy, w szczególnych okolicznościach, Zamawiający może zezwolić na wykonanie znakowania w niższej lub wyższej temperaturze oraz przy wyższej wilgotności, jeśli zezwalają na to warunki określone przez producenta materiału/wyrobu używanego do znakowania.

### **5.3. 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 WWiORB i zaakceptowanego przez Inżyniera.

Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha.

Nie dopuszcza się składowanie materiałów i wyrobów sypkich przy krawędzi jezdni malowanych.

#### **5.4. Przedznakowanie**

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, można wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w dokumentacji projektowej, w załączniku nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury [7], STWiORB i wskazaniach Inżyniera.

Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikiem. Zaleca się wykonanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną.

W przypadku odnawiania oznakowania drogi, gdy stare oznakowanie jest wystarczająco czytelne i zgodne z dokumentacją projektową, można przedznakowania nie wykonywać.

#### **5.5. Wykonanie oznakowania drogi**

5.5.1. Dostarczenie materiałów oraz wyrobów i spełnienie zaleceń producenta materiałów/wyrobów

Materiały i wyroby do oznakowania drogi, spełniające wymagania podane w punkcie 2, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami WWiORB, producenta oraz wymaganiami znajdującymi się w aprobacie technicznej.

5.5.2. Wykonanie znakowania drogi materiałami grubowarstwowymi (masy chemoutwardzalne)

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów/wyrobów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniami.

Wyrób budowlany znakujący należy nakładać równomierną warstwą o grubości 3 mm, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płytce 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 chemoutwardzalnych wszystkie większe prace (linie krawędziowe, segregacyjne na długościach powyżej 20m) 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.

Linie winny posiadać wymiary zgodnie z Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 03 lipca 2003r, w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220 poz.2181)

Wykonawca może rozpocząć roboty po stwierdzeniu każdego dnia przez kierownika robót, że warunki atmosferyczne ( temperatura i wilgotność powietrza ) odpowiadają warunkom określonym przez Zamawiającego i producenta farby. Stwierdzenia takiego należy dokonać poprzez stosowny wpis w Dziennik Budowy . W przypadku stwierdzenia zmiany warunków atmosferycznych na nie spełniające wymagań, Wykonawca zobowiązany jest do przerwania robót, pod rygorem ich nie odebrania przez Zamawiającego i udokumentowania tego faktu poprzez wpis w Dziennik Budowy. Wykonawca może nanosić oznakowanie poziome po uprzednim jego wytyczeniu i odbiorze przez Zamawiającego - co udokumentowane zostanie odpowiednim wpisem w Dziennik Budowy.

Oznakowanie robót powinno być zgodnie, z zatwierdzonym przez zarządzającego ruchem, projektem organizacji ruchu.

Na drogach o ruchu dwukierunkowym - brygada wykonująca oznakowanie powinna składać się z pojazdu pilotażowego, wyposażonego w oznakowanie informujące o wykonywanych robotach, malowarki, pojazdu ustawiającego pachołki. Pachołki muszą spełniać wymagania stabilności w warunkach ruchu drogowego oraz kolorystyki, wymiarów, czytelności. Pierwszy i ostatni pojazd w zestawie powinien być oznakowany (pierwszy z przodu, a ostatni z tyłu) znakiem zapy U-51, A-14 z tabliczką T-19 oraz znakami C-9 lub C-10 i wyposażone w ostrzegawczy sygnał błyskowy barwy żółtej.

W przypadku wykonywania robót na drogach 1-cyfrowych oraz o dopuszczalnej prędkości powyżej 90 km/h - za kolumną pojazdów pracujących na drodze powinien poruszać się przy krawędzi drogi w stałej odległości ruchomy zestaw ze świetlną tablicą ostrzegawczą informującą o wykonywaniu robót i kierunku ominięcia zajętego pasa ruchu. Znaki poziome o charakterze punktowym, tj. strzałki, napisy, przejścia dla pieszych należy wykonywać tak, aby nie powodować częstych zmian toru jazdy pojazdów. Szczególną uwagę należy zwrócić na wykonywanie robót w rejonie skrzyżowań. W każdym przypadku, gdy wyłączona jest część powierzchni jezdni z ruchu - miejsce takie należy wygrodzić poprzecznie zaporami i podłużnie pachołkami oraz oznakować znakami ostrzegawczymi A-14 z tabliczkami T-19 i w zależności od występującego rodzaju zwężenia - znakami A-12. Do oznakowania robót na drogach 1-cyfrowych oraz 2-cyfrowych o natężeniu ruchu powyżej 6000 poj./dobę należy stosować znaki wielkie, na pozostałych drogach znaki duże. Znaki muszą być wykonane z folii odblaskowej i utrzymywane w dobrym i czytelnym stanie przez cały okres prowadzenia robót.

#### **5.6. Usuwanie oznakowania poziomego**

W przypadku konieczności usunięcia istniejącego oznakowania poziomego, czynność tę należy wykonać jak najmniej uszkadzając nawierzchnię. Zaleca się wykonywać usuwanie oznakowania: grubowarstwowego, metodą piaskowania, kulkowania, frezowania, punktowego, prostymi narzędziami mechanicznymi.

Środki zastosowane do usunięcia oznakowania nie mogą wpływać ujemnie na przyczepność nowego oznakowania do podłoża, na jego szorstkość, trwałość oraz na właściwości podłoża.

Usuwanie oznakowania na czas robót drogowych może być wykonane przez zamalowanie nietrwałą farbą barwy czarnej.

Materiały pozostałe po usunięciu oznakowania należy usunąć z drogi tak, aby nie zanieczyszczały środowiska, w miejsce zaakceptowane przez Inżyniera.

## **6. Kontrola jakości robót**

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB SST-01 "Wymagania ogólne".

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 5.4.

**6.3. Badania wykonania oznakowania poziomego**

**6.3.1. Wymagania wobec oznakowania poziomego**



### 6.3.1.1. Zasady

Wymagania sprecyzowano przede wszystkim w celu określenia właściwości oznakowania dróg w czasie ich użytkowania. Wymagania określa się kilkoma parametrami reprezentującymi różne aspekty właściwości oznakowania dróg według PN-EN 1436:2000 [4] i PN-EN 1436:2000/A1:2005 [4a]. W przypadku mas chemoutwardzalnych:

badania wstępne, dla których określono pierwsze wymaganie, są wykonane w celu kontroli przed odbiorem. Powinny być wykonane w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu.

badania kontrolne należy wykonać w ciągu 16 dni przed upływem 2 lat od wykonania oznakowania i w ciągu 16 dni przed upływem 3 letniej gwarancji na oznakowanie.

### 6.3.1.2. Widzialność w dzień

Widzialność oznakowania w dzień jest określona współczynnikiem luminancji i barwą oznakowania.

Do określenia odbicia światła dziennego lub odbicia oświetlenia drogi od oznakowania stosuje się współczynnik luminancji w świetle rozproszonym  $Q = L/E$ , gdzie:

$Q$  - współczynnik luminancji w świetle rozproszonym,  $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ ,  $L$  - luminancja pola w świetle rozproszonym,  $\text{mcd/m}^2$ ,

$E$  - oświetlenie płaszczyzny pola,  $\text{lx}$ .

Pomiary luminancji w świetle rozproszonym wykonuje się w praktyce miernikiem luminancji wg POD-97.

Wartość współczynnika  $Q$  powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy:

białej, co najmniej  $130 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ ,

żółtej, co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ .

Pomiar współczynnika luminancji w świetle rozproszonym może być zastąpiony pomiarem współczynnika Luminancji  $\beta$ , wg POD-97. Wartość współczynnika powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy:

białej, co najmniej 0,60,

żółtej, co najmniej 0,40.

Wartość współczynnika  $\beta$  powinna wynosić dla oznakowania używanego barwy:

białej, po 12 miesiącach używalności, co najmniej 0,30, żółtej, po 1 miesiącu używalności, co najmniej 0,20.

Barwa oznakowania powinna być określona wg POD-97 przez współrzędne chromatyczności  $x$  i  $y$ , które dla suchego oznakowania powinny leżeć w obszarze zdefiniowanym przez cztery punkty narożne:

Punkt narożny		1	2	3	4
Oznakowanie białe:	x	0,4	0,3	0,3	0,34
	y	0,4	0,3	0,3	0,38
Oznakowanie żółte:	x	0,5	0,5	0,5	0,43
	y	0,4	0,5	0,5	0,48

### 6.3.1.2. Widzialność w nocy

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odbłasku  $R_L$ , określany wg POD-97.

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania świeżego w stanie suchym, barwy:

– białej, co najmniej  $300 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ ,

– żółtej, co najmniej  $200 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ .

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania używanego:

a) cienko- i grubowarstwowego barwy:

– białej, po 12 miesiącach eksploatacji, co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ ,

– żółtej, po 1 miesiącu eksploatacji, co najmniej  $150 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ ,

b) folii:

– dla oznakowań trwałych i długotrwałych (białych), co najmniej  $300 \text{ mcd m}^{-2}$

$\text{lx}^{-1}$ , – dla oznakowań tymczasowych (żółtych), co najmniej  $300 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ .

### 6.3.1.4. Szorstkość oznakowania

Miara szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT (SkidResistance Tester) mierzona wahadłem angielskim, wg PN-EN 1436:2000 [4] lub POD-97 [9] i POD-2006 (po wydaniu) [10]. 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 w ciągu całego okresu użytkowania, co najmniej 45 jednostek SRT (klasa S1)

Szorstkość oznakowania, na którym nie zastosowano kruszywa przeciwpoślizgowego, zazwyczaj wzrasta w okresie eksploatacji oznakowania, dlatego nie należy wymagać wyższej jego wartości na starcie, a niższej w okresie gwarancji.

Wykonanie pomiarów wskaźnika szorstkości SRT dotyczy oznakowań jednolitych, płaskich wykonanych masami chemoutwardzalnymi. Pomiar na oznakowaniu strukturalnym jest, jeśli możliwy, to nie miarodajny. W przypadku oznakowania z wygarbieniami i punktowymi elementami odblaskowymi pomiar nie jest możliwy. *UWAGA: Wskaźnik szorstkości SRT w normach powierzchniowych został nazwany PTV (Polishing Test Value) za PN-EN 13 36-4:2004(U) [6a]. Metoda pomiaru i sprzęt do jego wykonania są identyczne z przyjętymi w PN-EN 1436:2000 [4] dla oznakowań poziomych.*

#### **6.3.1.5. Czas schnięcia oznakowania ( względnie czas do 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 cienkowarstwowego (grubość na mokro bez kulek szklanych), co najwyżej 800  $\mu\text{m}$ ,
- b) oznakowania grubowarstwowego, co najwyżej 5 mm,
- c) punktowych elementów odblaskowych umieszczanych na części jezdnej drogi, co najwyżej 15 mm, a w uzasadnionych przypadkach ustalonych w dokumentacji projektowej, co najwyżej 25 mm.

#### **6.3.2. Badania wykonania znakowania poziomego z materiału grubowarstwowego i cienkowarstwowego**

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 WWIORB, następujące badania:

a) przed rozpoczęciem pracy: sprawdzenie oznakowania opakowań,

- wizualną ocenę stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych
- wad, pomiar wilgotności względnej powietrza,
- pomiar temperatury powietrza i nawierzchni,
- badanie lepkości farby (cienkowarstwowej), wg POD-97,

b) w czasie wykonywania pracy:

- pomiar grubości warstwy oznakowania,
- pomiar czasu schnięcia, wg POD-97,
- wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych,
- pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z dokumentacją projektową i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych”,
- wizualną ocenę równomierności skropienia (rozłożenia materiału) na całej szerokości linii, – oznaczenia czasu 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 wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający.

#### **6.3.3. Badania wykonania znakowania poziomego z punktowych elementów odblaskowych**

Wykonawca wykonując znakowanie z prefabrykowanych elementów odblaskowych przeprowadza, co najmniej raz dziennie, następujące badania:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- sprawdzenie rodzaju stosowanego kleju lub innych elementów mocujących, wizualną ocenę stanu elementów, w zakresie ich kompletności i
- braku wad, wilgotności względnej powietrza,
- temperatury powietrza i nawierzchni, pomiaru czasu oddania do ruchu (schnięcia), wizualną ocenę liniowości przykle-

- jenia elementów, równomierności przyklejenia elementów
- na całej długości linii,
- zgodności wykonania oznakowania z dokumentacją projektową i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych”.

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z próbkami przyklejanych elementów Wykonawca przechowuje do czasu upływu okresu gwarancji.

W przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego Inżynier może zlecić wykonanie badań:

- widzialności w dzień,
- widzialności w nocy,

odpowiadających wymaganiom podanym w punkcie 6.3.1 i wykonanych według metod określonych w „Warunkach technicznych POD-97”. Jeśli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający.

#### 6.3.4. Zbiornicze zestawienie wymagań dla materiałów i wykonanego oznakowania

Lp.	Rodzaj wymagania	Jednostka	Materiały do znakowania	
			cienkowars- twowego	grubowars- twowego
1	Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania - rozpuszczalników organicznych - rozpuszczalników aromatycznych - benzenu i rozpuszczalników chlorowanych	% (m/m) % (m/m) % (m/m)	≤ 30 ≤ 10 0	≤ 2 - 0
2	Współczynnik załamania światła kulek szklanych	współcz.	1,5	1,5
3	Współczynnik luminancji Q w świetle rozproszonym dla oznakowania świeżego barwy: - białej na nawierzchni asfaltowej - żółtej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	130 100	130 100
4	Współczynnik luminancji dla oznakowania świeżego barwy - białej - żółtej	współcz. współcz.	0,60 0,40	0,60 0,40
5	Powierzchniowy współczynnik odbłasku dla oznakowania świeżego w stanie suchym barwy: - białej - żółtej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	300 200	300 200
6	Szorstkowość oznakowania - świeżego - używanego (po 3 mies.)	wskaźnik SRT SRT	50 45	50 45
7	Trwałość oznakowania wykonanego: - farbami wodorozcieńczalnymi - pozostałymi materiałami	wskaźnik wskaźnik	5 6	5 6
8	Czas schnięcia materiału na nawierzchni	h	≤ 2	≤ 2
9	Grubość oznakowania nad powierzchnią nawierzchni - bez mikrokulek szklanych - z mikrokulkami szklanymi	m mm	≤ 800 -	- ≤ 5
10	Okres stałości właściwości materiałów do znakowania przy składowaniu	miesiące	6	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.

## **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiarową jest 1m<sup>2</sup>

## **8. Odbiór robót**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w WWiORB „Wymagania ogólne”. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, WWiORB 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.

### **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 WWiORB. Sprawdzeniu podlegają cechy oznakowania określone w niniejszej WWiORB na podstawie badań wykonanych przed upływem okresu gwarancyjnego.

Wykonawca udzieli gwarancji na wykonane trwałe oznakowanie poziome trasy dla oznakowania grubowarstwowego na okres min. 36 miesiące.

W ciągu okresu gwarancyjnego, znakowanie winno zachować parametry wymienione w punkcie 6.3.

## **9. Podstawa płatności**

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

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

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

PN-89/C-81400Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport.

PN-85/O-79252Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe

PN-EN1423:2001/A1:2005Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny

PN-EN1423:2001/A1:2005(Zmiana A1) Materiały do poziomego oznakowania dróg. Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny.

PN-EN 1436:2000Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg

PN-EN1436:2000/A1:2005(Zmiana A1) Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg.

PN-EN 1463-1:2000 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe Część 1: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu.

PN-EN1463-1:2000/A1:2005(Zmiana A1) Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe Część 1: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu.

PN-EN 1463-2:2000 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe Część 2: Badania terenowe

PN-EN 1871:2003Materiały do poziomego oznakowania dróg. Właściwości fizyczne.

PN-EN13036-4:2004(U) Drogi samochodowe i lotniskowe – Metody badań – Część 4:Metoda pomiaru oporów poślizgu/poślizgnięcia napowierzchni: próba wahadła

### **10.2. Przepisy związane i inne dokumenty**

Załącznik nr 2 do rozporządzenie Ministrów Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. Szczegółowe warunki technicznych dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. nr 198, poz. 2041)

Warunki techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997.

Warunki techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-2006. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. IBDiM, Warszawa, w opracowaniu

Prawo przewozowe (Dz.U. nr 53 z 1984r., poz.272 z późniejszymi zmianami)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz.U. nr 195, poz.2011)

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 września 2003r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych (Dz.U. nr 73, poz. 1679)

Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu towarów niebezpiecznych (RID/ADR)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych uprawnionych do ich wydania (Dz.U. nr 249, poz. 2497).

## **D-08.04.01. – OZNAKOWANIE PIONOWE**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot WWiORB**

Przedmiotem niniejszych WWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem oznakowania pionowego w związku z inwestycją pn. **PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ 114906D W RĘDZINACH WRAZ Z BUDOWĄ INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ**

#### **1.2. Określenia podstawowe**

Stały znak pionowy - składa się z lica, tarczy z uchwytem montażowym oraz z konstrukcji wsporczej.

Tarcza znaku - płaska powierzchnia z usztywnioną krawędzią, na której w sposób trwały umieszczone jest lico znaku. Tarcza może być wykonana z blachy stalowej ocynkowanej ogniowo albo aluminiowej zabezpieczona przed procesami korozji powłokami ochronnymi zapewniającymi jakość i trwałość wykonanego znaku.

Lico znaku - przednia część znaku, wykonana z samoprzylepnej folii odblaskowej wraz z naniesioną treścią, wykonaną techniką druku sitowego, wyklejaną z transparentnych folii ploterowych lub z folii odblaskowych.

Uchwyt montażowy - element stalowy lub aluminiowy zabezpieczony przed korozją, służący do zamocowania w sposób rozłączny tarczy znaku do konstrukcji wsporczej.

Znak drogowy odblaskowy - znak, którego lico wykazuje właściwości odblaskowe (wykonane jest z materiału o odbiciu powrotnym - współdrożnym).

**1.2.6.** Konstrukcja wsporcza znaku - każdy rodzaj konstrukcji (słupek, słup, słupy, kratownice, wysięgniki, bramy, wsporniki itp.) gwarantujący przenoszenie obciążeń zmiennych i stałych działających na konstrukcję i zamontowane na niej znaki lub tablice.

Znak nowy - znak użytkowany (ustawiony na drodze) lub magazynowany w okresie do 3 miesięcy od daty produkcji.

Znak użytkowany - znak ustawiony na drodze lub magazynowany przez okres dłuższy niż 3 miesiące od daty produkcji.

**1.2.9** Aktywny znak drogowy - zestaw urządzeń optyczno-elektrycznych, diod LUMILED służących do wyświetlania sygnałów przeznaczonych dla uczestników ruchu. Bateria słoneczna - urządzenie techniczne, zasilacz znaków.

Ostona energochłonna - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego pochłaniające energię pojazdu uderzającego pojazdu.

Poduszka zderzeniowa barierowa - osłona energochłonna, odkształcalny odcinek początkowy bariery spełniająca wymagania normy: PN-EN 1317-3 „Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań poduszek zderzeniowych”.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-00.00.00 „Wymaganie ogólne”.

### **1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB D-00.00.00 "Wymaganie ogólne".

## **2. Materiały**

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

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

### **2.2. Aprobata techniczna dla materiałów**

Każdy materiał do wykonania pionowego znaku drogowego, na który nie ma normy, musi posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę. 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 mogą być wykonywane jako:

- prefabrykaty betonowe,
- z betonu wykonywanego „na mokro”,
- z betonu zbrojonego,
- inne rozwiązania zaakceptowane przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Klasa betonu powinna być zgodna z dokumentacją projektową. Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 206-1

#### **2.3.1. Cement**

Cement stosowany do betonu powinien być cementem CEM I klasy N 32,5, odpowiadający wymaganiom PN-EN-197-1.

#### **2.3.2. Kruszywo**

Kruszywo stosowane do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN-12620:2004. Zaleca się stosowanie kruszywa o marce nie niższej niż klasa betonu.

#### **2.3.3. Woda**

Woda do betonu powinna być zgodna z wymaganiami normy PN-EN-1008:2004.

#### **2.3.4. Domieszki chemiczne**

Domieszki chemiczne do betonu powinny być stosowane jeśli przewiduje je dokumentacja projektowa, lub wskazania Inżyniera/Kierownika projektu. Domieszki chemiczne powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-23010:1985.

W betonie niezbrojonym zaleca się stosować domieszki napowietrzające, a w betonie zbrojonym dodatkowo domieszki uplastyczniające lub upłynniające.

#### **2.3.5. Pręty zbrojenia**

Pręty zbrojenia w fundamentach z betonu zbrojonego powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-06251:1963.

## **2.4. Konstrukcje wsporcze**

### **2.4.1. Ogólne charakterystyki konstrukcji**

Konstrukcje wsporcze znaków pionowych należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową a w przypadku braku wystarczających ustaleń, zgodnie z propozycją Wykonawcy zaakceptowaną przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Konstrukcje wsporcze można wykonać z ocynkowanych rur.

Wymiary i najważniejsze charakterystyki elementów konstrukcji wsporczej z rur i kątowników podano w tabelicy 1.

Tablica 1. Rury stalowe okrągłe bez szwu walcowane na gorąco wg PN-H-74219

Średnica zewnętrzna mm	Grubość ścianki mm	Masa 1 m kg/m	Dopuszczalne odchyłki	
			średnicy zewnętrznej	grubości ścianki
44,5	od 2,6 do 11,0	od 2,69 do 9,09	± 1,25 %	± 15 %
48,3	od 2,6 do 11,0	od 2,93 do 10,01		
51,0	od 2,6 do 12,5	od 3,10 do 11,9		
54,0	od 2,6 do 14,2	od 3,30 do 13,9		
57,0	od 2,9 do 14,2	od 3,87 do 15,0		
60,3	od 2,9 do 14,2	od 4,11 do 16,1		
63,5	od 2,9 do 16,0	od 4,33 do 18,7		
70,0	od 2,9 do 16,0	od 4,80 do 21,3		
76,1	od 2,9 do 20,0	od 5,24 do 27,7		
82,5	od 3,2 do 20,0	od 6,26 do 30,8		
88,9	od 3,2 do 34,0	od 6,76 do 34,0		
101,6	od 3,6 do 20,0	od 8,70 do 40,2		
102,0	od 4,0 do 12,0	od 9,67 do 26,6		
108,0	od 3,6 do 20,0	od 9,27 do 43,4		
114,0	od 4,0 do 14,0	od 10,9 do 34,5		
114,3	od 3,6 do 20,0	od 9,83 do 46,5		
121,0	od 4,0 do 16,0	od 11,5 do 41,4		

#### 2.4.2. Rury

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74219, PN-H-74220 lub innej normy zaakceptowanej przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwalcoowań 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 ± 10 mm,
- wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3 m z naddatkiem 5 mm na każde cięcie i z dopuszczalną odchyłką dla całej długości wielokrotnej, jak dla długości dokładnych.

Rury powinny być proste. Dopuszczalna miejscowa krzywizna nie powinna przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury.

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.

#### 2.5. Tarcza znaku

##### 2.5.1. Trwałość materiałów na wpływy zewnętrzne

Materiały użyte na lico i tarczę znaku oraz połączenie lica znaku z tarczą znaku, a także sposób 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:

- a) instrukcję montażu znaku,
- b) dane szczegółowe o ewentualnych ograniczeniach w stosowaniu znaku,
- c) instrukcję utrzymania znaku.

##### 2.5.3. Materiały do wykonania tarczy znaku

Materiałem stosowanymi do wykonania tarczy znaku drogowego jest blacha stalowa,

##### 2.5.4. Tarcza znaku z blachy stalowej

Tarcza znaku z blachy stalowej grubości co najmniej 1,0 mm powinna być zabezpieczona przed korozją obustronnie cynkowaniem ogniowym lub elektrolitycznym. Dopuszcza się stosowanie innych sposobów zabezpieczenia stalowych tarcz znaków przed korozją, np. przez metalizowanie lub pokrywanie tworzywami syntetycznymi pod warunkiem uzyskania aprobaty technicznej dla danej technologii.

Nie dopuszcza się stosowania stalowych tarcz znaków, zabezpieczonych przed korozją jedynie farbami antykorozyjnymi.

Krawędzie tarczy powinny być zabezpieczone przed korozją farbami ochronnymi o odpowiedniej trwałości, nie mniejszej niż przewidywany okres użytkowania znaku.

Wytrzymałość dla tarczy znaku z blachy stalowej nie powinna być mniejsza niż 310 MPa.

#### **2.5.6. Warunki wykonania tarczy znaku**

Tarcza znaku musi być równa i gładka - bez odkształceń płaszczyzny znaku, w tym pofałdowań, wgłęć, lokalnych wgniecień lub nierówności itp. Odchylenie płaszczyzny tarczy znaku (zwichrowanie, pofałdowanie itp.) nie może wynosić więcej niż 1,5 % największego wymiaru znaku.

Krawędzie tarczy znaku muszą być równe i nieostre. Zniekształcenia krawędzi tarczy znaku, pozostałe po tłoczeniu lub innych procesach technologicznych, którym tarcza ta (w znakach drogowych składanych - segmenty tarczy) była poddana, muszą być usunięte.

Tarcze znaków drogowych składanych mogą być wykonane z modułowych kształtowników aluminiowych lub odpowiednio ukształtowanych segmentów stalowych. Dopuszcza się stosowanie modułowych kształtowników z tworzyw syntetycznych lub sklejki wodoodpornej, pod warunkiem uzyskania odpowiedniej aprobaty technicznej. Szczeliny między sąsiednimi segmentami znaku składanego nie mogą być większe od 0,8 mm.

## **2.6. Znaki odblaskowe**

### **2.6.1. Wymagania dotyczące powierzchni odblaskowej**

Znaki drogowe odblaskowe wykonuje się z zasady przez oklejenie tarczy znaku materiałem odblaskowym. Właściwości folii odblaskowej (odbijającej powrotnie) powinny spełniać wymagania określone w aprobacie technicznej.

### **2.6.2. Wymagania jakościowe znaku odblaskowego**

Folie odblaskowe użyte do wykonania lica znaku powinny wykazywać pełne związanie z tarczą znaku przez cały okres wymaganej trwałości znaku. Niedopuszczalne są lokalne niedoklejenia, odklejania, złuszczenia lub odstawanie folii na krawędziach tarczy znaku oraz na jego powierzchni.

Sposób połączenia folii z powierzchnią tarczy znaku powinien uniemożliwiać jej odłączenie od tarczy bez jej zniszczenia.

Przy malowaniu lub klejeniu symboli lub obrzeży znaków na folii odblaskowej, technologia malowania lub klejenia oraz stosowane w tym celu materiały powinny być uzgodnione z producentem folii.

Okres trwałości znaku wykonanego przy użyciu folii odblaskowych powinien wynosić od 7 do 10 lat, w zależności od rodzaju materiału.

Powierzchnia lica znaku powinna być równa i gładka, nie mogą na niej występować lokalne nierówności i pofałdowania. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek ognisk korozji, zarówno na powierzchni jak i na obrzeżach tarczy znaku.

– Dokładność rysunku znaku powinna być taka, aby wady konturów znaku, które mogą powstać przy nanoszeniu farby na odblaskową powierzchnię znaku, nie były większe niż 2 mm

Powstałe zacieki przy nanoszeniu farby na odblaskową część znaku nie powinny być większe w każdym kierunku niż 2 mm .

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.

Wymagana jest taka wytrzymałość połączenia folii odblaskowej z tarczą znaku, by po zgięciu tarczy o 90° przy promieniu łuku zgięcia do 10 mm w żadnym miejscu nie uległo ono zniszczeniu.

Tyłna strona tarczy znaków odblaskowych musi być zabezpieczona matową farbą nieodblaskową barwy ciemno-szarej (szarej naturalnej) o współczynniku luminancji 0,08 do 0,10. Grubość powłoki farby nie może być mniejsza od 20 µm. Gdy tarcza znaku jest wykonana z aluminium lub ze stali cynkowanej ogniowo i cynkowanie to jest wykonywane po ukształtowaniu tarczy - jej krawędzie mogą pozostać niezabezpieczone farbą ochronną.

## **2.7. 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 WWiORB D- 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 przewozu materiałów, przewoźnych zbiorników na wodę,
- sprzętu spawalniczego, itp.

### **4. Transport**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB D- 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 w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się w czasie transportu i uszkodzenie.

### **5. Wykonanie robót**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w WWiORB D- 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

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

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć:

- lokalizację znaku, tj. jego pikietaż oraz odległość od krawędzi jezdni, krawędzi pobocza umocnionego lub pasa awaryjnego postoju,
- wysokość zamocowania znaku na konstrukcji wsporczej.

Punkty stabilizujące 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.

#### **5.3. Wykonanie wykopów i fundamentów dla konstrukcji wsporczych znaków**

Sposób wykonania wykopu pod fundament znaku pionowego powinien być dostosowany do głębokości wykopu, rodzaju gruntu i posiadanego sprzętu. Wymiary wykopu powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub wskazaniem Inżyniera/Kierownika projektu.

Wykopy fundamentowe powinny być wykonane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania w nich robót fundamentowych.

##### **5.3.1. Prefabrykaty betonowe**

Dno wykopu przed ułożeniem prefabrykatu należy wyrównać i zagęścić. Wolne przestrzenie między ścianami gruntu i prefabrykatem należy wypełnić materiałem kamiennym, np. kłębkiem i dokładnie zagęścić ubijkami 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.

##### **5.3.2. 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 lub wskazaniem Inżyniera/Kierownika projektu. 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 C12/15. 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.

#### 5.4. Tolerancje ustawienia znaku pionowego

Konstrukcje wsporcze znaków - słupki, słupy, wysięgniki, powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją.

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 utwardzonego pobocza lub pasa awaryjnego postoju, nie więcej niż  $\pm 5$  cm, przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczenia znaku.

#### 5.5. Wykonanie spawanych złączy elementów metalowych

Złącza spawane elementów metalowych powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-69011.

Wytrzymałość zmęczeniowa spoin powinna wynosić od 19 do 32 MPa. Odchyłki wymiarów spoin nie powinny przekraczać  $\pm 0,5$  mm dla spoiny grubości do 6 mm i  $\pm 1,0$  mm dla spoiny o grubości powyżej 6 mm.

Odstęp w złączach zakładkowych i nakładkowych, pomiędzy przylegającymi do siebie płaszczyznami nie powinien być większy niż 1 mm.

Złącza spawane nie powinny mieć wad większych niż podane w tabelicy 2. Inżynier/Kierownik projektu może dopuścić wady większe niż podane w tabelicy jeśli uzna, że nie mają one zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne znaku pionowego.

Tabela 2. Dopuszczalne wymiary wad w złączach spawanych, wg PN-M-69775

Rodzaj wady	Dopuszczalny wymiar wady, mm
Brak przetopu	2,0
Podtopienie lica spoiny	1,5
Porowatość spoiny	3,0
Krater w spoinie	1,5
Wklęśnięcie lica spoiny	1,5
Uszkodzenie mechaniczne spoiny	1,0
Różnica wysokości sąsiednich wgłębień i wypukłości lica spoiny	3,0

#### 5.6. Konstrukcje wsporcze

##### 5.6.1. Zabezpieczenie konstrukcji wsporczej przed najechaniem

Konstrukcje wsporcze znaków drogowych bramowych lub wysięgnikowych jedno lub dwustronnych, jak również konstrukcje wsporcze znaków tablicowych bocznych o powierzchni większej od  $4,5 \text{ m}^2$ , gdy występuje możliwość bezpośredniego najechania na nie przez pojazd - muszą być zabezpieczone odpowiednio umieszczonymi barierami ochronnymi lub innego rodzaju urządzeniami ochronnymi lub przeciwdestrukcyjnymi, zgodnie z dokumentacją projektową lub wskazaniem Inżyniera/Kierownika projektu. Podobne zabezpieczenie należy stosować w przypadku innych konstrukcji wsporczych, gdy najechanie na nie w większym stopniu zagraża bezpieczeństwu użytkowników pojazdów, niż najechanie pojazdu na barierę, jeśli przewiduje to dokumentacja projektowa lub Inżynier/Kierownik projektu.

##### 5.6.2. Łatwo zrywalne złącza konstrukcji wsporczej

W przypadku konstrukcji wsporczych, nie osłoniętych barierami ochronnymi - zaleca się stosowanie łatwo zrywalnych lub łatwo rozłączalnych przekrojów, złączy lub przegubów o odpowiednio bezpiecznej konstrukcji, umieszczonych na wysokości od 0,15 do 0,20 m nad powierzchnią terenu.

W szczególności - zaleca się stosowanie takich przekrojów, złączy lub przegubów w konstrukcjach wsporczych nie osłoniętych barierami ochronnymi, które znajdują się na obszarach zwiększonego zagrożenia kolizyjnego (ostrza rozgałęzień dróg łącznikowych, zewnętrzna strona łuków drogi itp.).

Łatwo zrywalne lub łatwo rozłączalne złącza, przekroje lub przeguby powinny być tak skonstruowane i umieszczone, by znak wraz z konstrukcją wsporczą po zerwaniu nie przewracał się na jezdnię. Wysokość części konstrukcji wsporczej, pozostałej po odłączeniu górnej jej części od fundamentu, nie może być większa od 0,25 m.

##### 5.6.3. Zapobieganie zagrożeniu użytkowników drogi i terenu przyległego - przez konstrukcję wsporczą

Konstrukcja wsporcza znaku musi być wykonana w sposób ograniczający zagrożenie użytkowników pojazdów samochodowych oraz innych użytkowników drogi i terenu do niej przyległego przy najechaniu przez pojazd na znak. Konstrukcja wsporcza znaku musi zapewnić możliwość łatwej naprawy po najechaniu przez pojazdy lub innego rodzaju uszkodzenia znaku.

##### 5.6.4. 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 powierzch-

nię 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.

#### 5.6.6. 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.

#### 5.7. Połączenie tarczy znaku z konstrukcją wsporczą

Tarcza znaku musi być zamocowana do konstrukcji wsporczej w sposób uniemożliwiający jej przesunięcie lub obrót.

Materiał i sposób wykonania połączenia tarczy znaku z konstrukcją wsporczą musi umożliwiać, przy użyciu odpowiednich narzędzi, odłączenie tarczy znaku od tej konstrukcji przez cały okres użytkowania znaku. Na drogach i obszarach, na których występują częste przypadki dewastacji znaków, zaleca się stosowanie elementów złącznych o konstrukcji uniemożliwiającej lub znacznie utrudniającej ich rozłączenie przez osoby niepowołane.

Tarcza znaku składanego musi wykazywać pełną integralność podczas najechania przez pojazd w każdych warunkach kolizji. W szczególności - żaden z segmentów lub elementów tarczy nie może się od niej 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.

#### 5.8. Trwałość wykonania znaku pionowego

Znak drogowy pionowy musi być wykonany w sposób trwały, zapewniający pełną czytelność przedstawionego na nim symbolu lub napisu w całym okresie jego użytkowania, przy czym wpływy zewnętrzne działające na znak, nie mogą powodować zniekształcenia treści znaku.

#### 5.9. Tabliczka znamionowa znaku

Każdy wykonany znak drogowy oraz każda konstrukcja wsporcza musi mieć tabliczkę znamionową z:

- nazwą, marką fabryczną lub innym oznaczeniem umożliwiającym identyfikację wytwórcy lub dostawcy,
- datą produkcji,
- oznaczeniem dotyczącym materiału lica znaku,
- 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 wymagania dotyczące kontroli jakości robót.

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano WWiORB D- 00.00.00. "Wymagania ogólne.

#### 6.2. Kontrola i badania w trakcie robot

Wykonawca powinien przeprowadzić badania materiałów i wyrobów do wykonania fundamentów betonowych „na mokro”. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów i wyrobów dla tych robót.

#### 6.3. Badania w czasie wykonywania robót:

##### 6.3.1 Badania wyrobów budowlanych i materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie wyroby budowlane i materiały dostarczone na budowę powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z ustaleniami zawartymi w tablicy 4.

Tablica 4. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producentów

Lp	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1 2				
	Sprawdzenie powierzchni	Od 5 do 10 badań wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej partii wyrobów liczącej do 1000 elementów	Powierzchnię zbadać nieuzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.)	Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami pkt. 2
	Sprawdzenie wymiarów		Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami (np. liniałami, przymiarami itp.)	

W przypadkach budzących wątpliwość można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów budowlanych w zakresie wymagań podanych w pkt. 2.

### **6.3.2 Kontrola w czasie wykonywania robót dotyczących oznakowania pionowego**

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, prawidłowość wykonania wykopów pod konstrukcje wsporcze, zgodnie z punktem 5.3, poprawność wykonania fundamentów pod słupki zgodnie z punktem 5.3, poprawność ustawienia słupków i konstrukcji wsporczych, zgodnie z punktem 5.4.

W przypadku wykonania spawanych złączy 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,
- złącza o wadach większych niż dopuszczalne, określone w punkcie 5.5, powinny być naprawione powtórnie spawaniem.

## **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiarową jest 1 szt.

## **8. Odbiór robót**

### **8.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w WWiORB D-00.00.00 "Wymagania ogólne". Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, WWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6, dały wyniki pozytywne.

### **8.2 Odbiór ostateczny**

Odbiór robót oznakowania pionowego dokonywany jest na zasadzie odbioru ostatecznego. Odbiór ostateczny powinien być dokonany po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiaru i badań jakościowych określonych w pkt. 2 i 5.

### **8.3 Odbiór pogwarancyjny**

Przed upływem okresu gwarancyjnego należy wykonać przegląd znaków i wybraną grupę poddać badaniom fotometrycznym lica. Pozytywne wyniki przeglądu i badań mogą być podstawą odbioru pogwarancyjnego.

Odbiór pogwarancyjny należy przeprowadzić w ciągu 1 miesiąca po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego w WWiORB.

## **9. Podstawa płatności**

Zgodnie z D-00.00.00 Wymagania ogólne . Płatność za wykonanie 1 szt oznakowania.

## **10. Przepisy związane**

Normy

PN-76/C-81521 Wyroby lakierowane - badanie odporności powłoki lakierowanej na działanie wody oraz oznaczanie nasiąkliwości

PN-83/B-03010 Ściany oporowe - Obliczenia statyczne i projektowanie,

PN-84/H-74220 Rury stalowe bez szwu ciągnięte i walcowane na zimno ogólnego zastosowania

PN-88/C-81523 Wyroby lakierowane - Oznaczenie odporności powłoki na działanie mgły solnej,

PN-89/H-84023.07 Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki

PN-B-03215:1998 Konstrukcje stalowe - Połączenia z fundamentami – Projektowanie i wykonanie,

PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone - Obliczenia statyczne i projektowanie,

PN-EN 40-5:2004 Słupy oświetleniowe. Część 5. Słupy oświetleniowe stalowe. Wymagania,

PN-EN 206-1:2003 Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność,

PN-EN 485-4:1997 Aluminium i stopy aluminium - Blachy, taśmy i płyty - Tolerancje kształtów i wymiarów — wyrobów walcowanych na zimno,

PN-EN ISO 1461:2000 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) - Wymagania i badanie, 12. PN-EN 10240:2001 Wewnętrzne i/lub zewnętrzne powłoki ochronne rur stalowych.

Wymagania dotyczące powłok wykonanych przez cynkowanie ogniowe w ocynkowniach zautomatyzowanych,

PN-EN 10292:2003/A1:2004/A1:2005(U) Wewnętrzne i/lub zewnętrzne powłoki ochronne rur stalowych.

Wymagania dotyczące powłok wykonanych przez cynkowanie ogniowe w ocynkowniach zautomatyzowanych,

PN-EN 10327:2005(U) Taśmy i blachy ze stali niskowęglowych powlekane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy,

PN-EN 12767:2003 Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń drogowych .Wymagania i metody badań,  
PN-EN 12899-1:2005 Stałe, pionowe znaki drogowe - Część 1: Znaki stałe  
PN EN 12899-5 Stałe, pionowe znaki drogowe - Część 5 Badanie wstępne typu,  
PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)  
PN-EN 60598-1:1990 Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania  
PN-EN 60598-2:2003 (U) Oprawy oświetleniowe - Wymagania szczegółowe – Oprawy oświetleniowe drogowe  
PN-H-74200:1998 Rury stalowe ze szwem, gwintowane  
PN-EN-ISO 2808:2000 Farby i lakiery - oznaczenie grubości powłoki  
PN-91/H-93010 Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco,  
PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.  
PN-83/E-06230 Żarówki. Ogólne wymagania i badania,  
PN93/E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłóce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6 kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV,  
PN93/E-90403 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłóce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6 kV. Kable sygnalizacyjne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV  
PN-91/E-05160/01 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.

#### 10.2 Inne dokumenty

28. Załączniki nr 1 i 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U nr 220, poz.2181),
29. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakami budowlanym (Dz. U nr 198, poz. 2041),
- 30 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U nr 249, poz. 2497),
- CIE No. 39.2 1983 Recommendations for surface colours for visual signalling (Zalecenia dla barw powierzchniowych sygnalizacji wizualnej),
- CIE No. 54 Retroreflection definition and measurement (Powierzchniowy współczynnik odbłasku definicja i pomiary),
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. nr 92, poz.881),
34. Stałe odbłaskowe znaki drogowe i urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego. Zalecenia IBDiM do udzielania aprobat technicznych nr Z/2005-03-009.
35. Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych; Transprojekt Warszawa

## D-01.06.01. FREZOWANIE NAWIERZCHNI BITUMICZNYCH NA ZIMNO

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot WWIORB

Przedmiotem niniejszych WWIORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru frezowania nawierzchni bitumicznej na zimno w związku z budową **PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ 114906D W RĘDZINACH WRAZ Z BUDOWĄ INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ**

#### 1.2. Zakres stosowania WWIORB

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

#### 1.3. Zakres robót objętych WWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania robót przy frezowaniu istniejącej nawierzchni bitumicznej na zimno i obejmują frezowanie istniejącej nawierzchni bitumicznej wraz z załadunkiem i transportem destruktu na składowisko,

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej WWIORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.4.1. Frezowanie nawierzchni bitumicznej na zimno- kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni bitumicznej, bez jej ogrzewania, na określoną głębokość.

1.4.2. Frezarka drogowa – maszyna do frezowania skrawania nawierzchni na zimno.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z opracowaną przez siebie i zatwierdzoną przez Zamawiającego i Inżyniera Dokumentacją Projektową, SST.

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

## **2. Materiały**

Nie występują.

## **3. Sprzęt**

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

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

### **3.2. Sprzęt do frezowania**

Do wykonania frezowania istniejącej nawierzchni bitumicznej należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie na zimno na określoną głębokość z dokładnością do 5 mm.

Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyleń poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu. Wymagania równości określono w punkcie 5 niniejszej ST.

Szerokość bębna frezującego powinna być dobrana zależnie od zakresu robót. Przy lokalnych naprawach szerokość bębna będzie dostosowana do szerokości powierzchni skrawanej nawierzchni. Przy frezowaniu całej jezdni szerokości bębna skrawającego powinna być co najmniej równa 1400 mm.

Przy pracach prowadzonych w terenie zabudowanym frezarki muszą być wyposażone w system odpylania. Wydajność frezarek powinna zapewniać wykonanie robót w terminie określonym w kontrakcie, przy jak najmniejszym zakłóceniu w ruchu.

Wykonawca może użyć tylko frezarki zaakceptowanej przez Inżyniera. Do uzyskania akceptacji sprzętu Wykonawca powinien przedstawić dane techniczne frezarek, a w przypadkach jakichkolwiek wątpliwości przeprowadzić demonstrację pracy frezarki, na własny koszt.

## **4. Transport**

Materiał (destrukcyjny bitumiczny) uzyskany z rozbiórki może być przewożony dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera. Dopuszcza się wbudowanie destrukcyjnego w projektowaną podbudowę MCE po wcześniejszych badaniach przydatności destrukcyjnego do takiego przeznaczenia.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Zakres wykonywanych robót**

Nawierzchnia powinna być frezowana na pełną grubość warstw bitumicznych oraz szerokość i pochyleń zgodnych z Dokumentacją Projektową.

## **6. Kontrola jakości robót**

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

### **6.1. Minimalna częstotliwość pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres pomiarów kontrolnych nawierzchni frezowanej na zimno

Lp.	Właściwości nawierzchni	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość frezowania	co 50 m
2	Głębokość frezowania	na bieżąco

### **6.4. Szerokość frezowania**

Szerokość frezowania powinna odpowiadać szerokości określonej w Dokumentacji Projektowej z dokładnością  $\pm 5$  cm.

### **6.5. Głębokość frezowania**

Głębokość frezowania powinna odpowiadać głębokości określonej w Dokumentacji Projektowej z dokładnością  $\pm 5$  mm.

## **7. Obmiar robót**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w D-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Ze względu na ryczałtową formę Kontraktu Określanie ilości robót i materiałów należy przyjmować zgodnie z zasadami podanymi w pkt. 7 D-00.00.00 „Wymagania Ogólne”

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności i rozliczenia w/w robót podano w D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9. Cena obejmuje wykonanie wszelkich prac związanych w wykonaniem zadania określonego w przedmiotowej specyfikacji w tym czynności ujęte w ST i Dokumentacji.

## **10. Przepisy związane**

## **D-03.01.01. - ROWY**

### **1. WSTĘP**

#### 1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych WWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z remontowaniem, profilowaniem i utrzymaniem rowów .

#### 1.2. Zakres stosowania WWiORB

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy realizacji zadania pn. **PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ 114906D W RĘDZINACH WRAZ Z BUDOWĄ INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ**

#### 1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z oczyszczaniem, pogłębianiem oraz profilowaniem dna i skarp rowu.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Rów - otwarty wykop o głębokości co najmniej 30 cm, który zbiera i odprowadza wodę.

**1.4.2.** Rów przydrożny - rów zbierający wodę z korony drogi.

**1.4.3.** Rów odpływowy - rów odprowadzający wodę poza pas drogowy.

**1.4.4.** Rów stokowy - rów zbierający wodę spływającą ze stoku.

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

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### **2. MATERIAŁY**

Materiały nie występują.

### **3. SPRZĘT**

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt do wykonywania robót

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

- koparek podsiębirnych,
- spycharek lemieszowych,
- równiarek samojezdnych lub przyczepnych,
- urządzeń kontrolno-pomiarowych,
- zagęszczarek płytowych wibracyjnych.

### **4. TRANSPORT**

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport materiałów

Przy wykonywaniu robót określonych w niniejszej WWiORB, można korzystać z dowolnych środków transportowych.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

#### 5.2. Oczyszczenie rowu

Oczyszczenie rowu polega na wybraniu namułu naniesionego przez wodę, ścięciu trawy i krzaków w obrębie rowu.

#### 5.3. Pogłębianie i wyprofilowanie dna i skarp rowu

W wyniku prac remontowych należy uzyskać podane poniżej wymiary geometryczne rowu i skarp, zgodne z PN-S-02204:

- dla rowu przydrożnego w kształcie:

- a) trapezowym - szerokość dna co najmniej 0,40 m, nachylenie skarp od 1:1,5 do 1:1,3, głębokość od 0,30 m do 1,20 m liczona jako różnica poziomów dna i niższej krawędzi górnej rowu;
- b) trójkątnym - dno wyokrąglone łukiem kołowym o promieniu 0,50 m, nachylenie skarpy wewnętrznej 1:3, nachylenie skarpy zewnętrznej od 1:3 do 1:10, głębokość od 0,30 m do 1,50 m liczona jako różnica poziomów dna i niższej krawędzi górnej rowu;

c) opływowym - dno wyokrąglone łukiem kołowym o promieniu 2,0 m, krawędzie górne wyokrąglone łukami kołowymi o promieniu 1,0 m do 2,0 m, nachylenie skarpy wewnętrznej 1:3, a skarpy zewnętrznej od 1:3 do 1:10, głębokość od 0,30 m do 0,50 m liczona jako różnica poziomów dna i niższej krawędzi górnej rowu;

- dla rowu stokowego - kształt trapezowy, szerokość dna co najmniej 0,40 m, nachylenie skarp od 1:1,5 do 1:3, głębokość co najmniej 0,50 m. Rów ten powinien być oddalony co najmniej o 3,0 m od krawędzi skarpy drogowej przy gruntach suchych i zwartych i co najmniej o 5,0 m w pozostałych przypadkach.
- dla rowu odpływowego - kształt trapezowy, szerokość dna co najmniej 0,40 m, głębokość minimum 0,50 m, przebieg prostoliniowy, na załamaniach trasy łuki kołowe o promieniu co najmniej 10,0 m.

Najmniejszy dopuszczalny spadek podłużny rowu powinien wynosić 0,2%; w wyjątkowych sytuacjach na odcinkach nie przekraczających 200 m - 0,1%.

Największy spadek podłużny rowu nie powinien przekraczać:

a) przy nieumocnionych skarpach i dnie

- w gruntach piaszczystych - 1,5%,
- w gruntach piaszczysto-gliniastych, pylastych - 2,0%,
- w gruntach gliniastych i ilastych - 3,0%,
- w gruntach skalistych - 10,0%;

b) przy umocnionych skarpach i dnie

- matą trawiastą - 2,0%,
- darniną - 3,0%,
- faszyną - 4,0%,
- brukiem na sucho - 6,0%,
- elementami betonowymi - 10,0%,
- brukiem na podsypce cementowo-piaskowej - 15,0%.

#### 5.4. Roboty wykończeniowe

Namuł i nadmiar gruntu pochodzącego z remontowanych rowów i skarp należy wywieźć poza obręb pasa drogowego i rozplantować w miejscu zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

#### 6.2. Pomiary cech geometrycznych remontowanego rowu i skarpy

Częstotliwość oraz zakres pomiarów podaje tablica 1.

Tablica 1.

Lp.	Wyszczególnienie	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Spadek podłużny rowu	1 km na każde 5 km drogi
2	Szerokość i głębokość rowu	1 raz na 100 m
3	Powierzchnia skarp	1 raz na 100 m

##### 6.2.1. Spadki podłużne rowu

Spadki podłużne rowu powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 0,5\%$  spadku.

##### 6.2.2. Szerokość i głębokość rowu

Szerokość i głębokość rowu powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 5$  cm.

##### 6.2.3. Powierzchnia skarp

Powierzchnię skarp należy sprawdzać szablonem. Prześwit między skarpą a szablonem nie powinien przekraczać 3cm.

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) remontowanego rowu.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

#### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

#### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m remontowanego rowu obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie rowu,



- pogłębianie i profilowanie rowu,
- ścięcie trawy i krzaków,
- odwiezienie urobku wraz z kosztami utylizacji,
- roboty wykończeniowe,
- przeprowadzenie pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### 10.1. Normy

1. PN-S-02204 Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg

### 10.2. Inne materiały

2. Stanisław Datka, Stanisław Lenczewski: Drogowe roboty ziemne

## **D-04.02.01. – WYKONANIE PODBUDOWY Z MIESZANKI MINERALNO – CEMENTOWO – EMULSYJNEJ ( MCE )**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot WWIORB**

Przedmiotem niniejszych WWIORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy podbudowy z mieszanki mineralno-cementowo-emulsyjnej zwanej dalej mieszanką MCE.

#### **1.2. Zakres stosowania WWIORB**

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót związanych z inwestycją pn. **PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ 114906D W RĘDZINACH WRAZ Z BUDOWĄ INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ**

#### **1.3. Określenia**

##### **1.3.1. Destrukt**

Materiał mineralno – bitumiczny lub mineralno – cementowy, rozkruszony do postaci okruchów związanych lepiszczem bitumicznym lub spoiwem cementowym, powstały w wyniku frezowania warstwy lub warstw nawierzchni drogowej w temperaturze otoczenia lub w wyniku kruszenia w kruszarce brył pochodzących z rozbiórki starej nawierzchni.

##### **1.3.2. Recykling**

Powtórne użycie destruktu po ewentualnym doziarnieniu go kruszywem, dodaniu środków wiążących w postaci cementu i emulsji asfaltowej lub cementu bądź emulsji asfaltowej, wymieszaniu w warunkach optymalnej wilgotności i z tak uzyskanej mieszanki wykonanie warstwy podbudowy.

##### **1.3.3. Mieszanka mineralno – cementowo - emulsyjna (m-c-e)**

Mieszanka o ciągłym uziarnieniu, składająca się z destruktu lub destruktu i kruszywa mineralnego, wymieszana sposobem na zimno z cementem i emulsją asfaltową w określonych proporcjach, w warunkach optymalnej wilgotności.

##### **1.3.4. Podbudowa z mieszanki m-c-e**

Warstwa nośna nawierzchni drogowej wykonana wg technologii na zimno z mieszanki m-c-e, która zaprojektowana i wbudowana zgodnie z zasadami SST ma cechy warstwy podatnej.

##### **1.3.5. Emulsja asfaltowa kationowa, wolnorozpadowa (a-w)**

Emulsja o tak zwolnionym czasie rozpadu, że możliwe jest równomierne otoczenie wytrąconym z niej asfaltem wszystkich ziaren mieszanki mineralnej o ciągłym uziarnieniu, ułożenie i zagęszczenia tej mieszanki w warstwie zgodnie z wymaganiami

##### **1.3.6. Kruszywo łamane**

Granulowane (z surowca skalnego litego) lub zwykłe o uziarnieniu 0/31,5 mm tzn. grysy lub kłińce klasy I lub II spełniające wymagania zawarte w PN – B – 11112:1996.

##### **1.3.7. Pozostałe określenia**

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami, z definicjami podanymi w SST D- 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4 i WT- M CE / 1999-zeszyt 61[16].

#### **1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

#### **- MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, poda no w SST D- 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

##### **2.2. Destrukt**

Materiał pochodzący z frezowania nawierzchni bitumicznych zgodnie z 1.3.1, którego rozdrobnienie jest od 0 do 31,5 mm, przy czym w destrukcie o rozdrobnieniu równym lub mniejszym od 31,5 mm średnica okruchów nadziarna nie powinna być większa od 63,0 mm. Zawartość nadziarna nie powinna przekraczać 10% m/m.

### 2.3. Kruszywo łamane

Należy stosować kruszywa łamane (z surowca skalnego litego granulowane lub zwykłe o uziarnieniu 2/31,5 mm tzn. grysy lub kłińce klasy I lub II spełniające wymagania zawarte w PN-B-11112:1996 [5])

### 2.4. Kruszywo naturalne kruszone

Kruszywa naturalne kruszone (z surowca skalnego luźnego) o uziarnieniu 0/31,5 mm tzn. grysy lub żwiry kruszone z naturalnego rozdrobnionego surowca skalnego klasy I lub II spełniające wymagania zawarte w WT/MK-CZDP 84, z ograniczeniem stosowania tylko do KR 3 lub 4.

### 2.5. Kruszywo naturalne

Nie dopuszcza się stosowania kruszywa naturalnego.

### 2.6. Kruszywo łamane z żużli hutniczych

Kruszywo łamane z żużli hutniczych (stalowniczych i pomiedziowych) o uziarnieniu 0/31,5 mm klasy A lub b spełniające wymagania zawarte w PN – B - 11115:1998 i PN – B –23004:1988

### 2.7. Cement

Należy stosować cement portlandzki CEM I klasy 32,5 lub 42,5 wg PN-B-19701:1997 [7]. Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1.

Tablica 1. Właściwości mechaniczne i fizyczne cementu wg PN-B-19701:1997 [7]

Lp.	Właściwości	Klasa 32,5	Klasa 42,5
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 2 dniach, nie mniej niż:	-	10
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż:	16	-
3	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32,5	42,5
4	Czas wiązania: - początek wiązania, najwcześniej po upływie, min - koniec wiązania, najpóźniej po upływie, h	60 12	60 12
5	Stołość objętości, mm, nie więcej niż:	10	10

Badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-B-04300:1988 [1].

### 2.8. Emulsja asfaltowa

Należy stosować emulsję kationową wolnorozpadową wg WT EmA-1999- zeszyt 60 [17]. Wymagania dla emulsji asfaltowej zestawiono w tablicy 2.

Tablica 2. Właściwości emulsji asfaltowej wolnorozpadowej wg WT EmA-1999- zeszyt 60 [17]

Właściwości	Wymagania
- zawartość asfaltu	60 ± 2%
- lepkość	5 ± 1 <sup>0</sup> E
- czas rozpadu na piasku kwarcowym Sikaisol	> 170g/100g emulsji
- pozostałość na sitku o oczkach 0,63 mm	< 0,1%
- przyczepność do bazaltu	> 80 %
- trwałość podczas magazynowania, określona pozostałością na sitku 0,63 mm po 4 tygodniach	< 0,5 %
- temperatura mięknięcia wytrąconego asfaltu	35 – 55 <sup>0</sup> C
- wygląd	jednorodny
- barwa	ciemnobrązowa
- kontakt emulsji z cementem	brak reakcji

## 2.9. Woda

Woda zarobowa do betonów i zapraw – według normy PN -B-32250:1988.

### - SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

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

#### 3.2. Sprzęt do wykonania podbudowy metodą recyklingu głębokiego sposobem na zimno

Wykonawca przystępując do wykonania podbudowy z mieszanki m-c-e metodą recyklingu głębokiego na zimno powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- maszyny do recyklingu;
- walców ciężkich z możliwością wibracji;
- walców ogumionych.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2 Transport materiałów

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

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [11].

Transport emulsji powinien odbywać się zgodnie z WT EmA-99 [17].

### 4.3 Transport mieszanki MCE

Mieszankę MCE należy przewozić samochodami samowładowczymi. Mieszanka w czasie transportu powinna być przykryta plandeką.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w SST D- 0 0.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### 5.2. Warunki przystąpienia do robót

Recykling z zastosowaniem emulsji można wykonywać w okresie, w którym temperatura otoczenia w ciągu doby nie spada poniżej +5°C. Nie dopuszcza się wykonywania robót podczas opadów atmosferycznych.

### 5.3. Podłoże

Podłoże gruntowe powinno charakteryzować się grupą nośności G1.

Grupę nośności podłoża określa się wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” IBDiM-1997 [15].

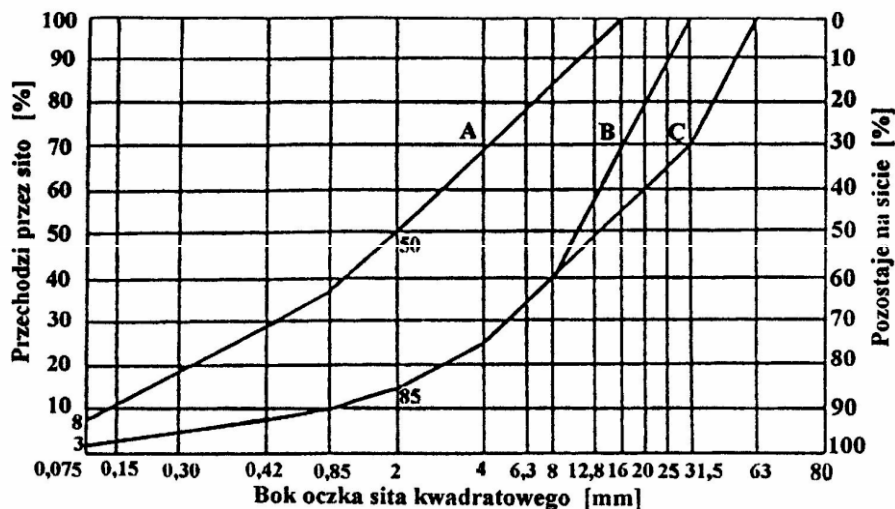
Sposób doprowadzenia podłoża do wymaganej grupy nośności powinien być określony w dokumentacji projektowej i/lub SST.

### 5.4. Projektowanie mieszanki MCE

- zależności od kategorii ruchu, krzywa uziarnienia mieszanki MCE powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne przedstawione na rysunkach 1 i 2.

Orientacyjna zawartość emulsji asfaltowej w mieszance wynosi od 3,0 do 5,5 %.

Rys. 1



Graniczne uziarnienie mieszanki mineralno – cementowo – emulsyjnej do podbudowy dróg o kategorii ruchu KR 3-4

A-B – obszar uziarnienia standardowego

A-C – dopuszczalny obszar uziarnienia w przypadku recyklowania starej nawierzchni z warstwą tłuczniową

Zawartość asfaltu, łącznie z asfaltem wytrąconym z emulsji dla dróg wszystkich kategorii ruchu powinna być nie większa niż :

- w mieszance od 0 do 31,5mm – 6,0 % m/m,

- w mieszance od 0 do 63,0mm – 5,5 % m/m.

Orientacyjna zawartość cementu w mieszance wynosi od 1,5 do 4,0 %, w przypadku stosowania destruktu asfaltowego i do 7% w przypadku stosowania destruktu smołowego.

Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora (metoda zwykła lub zmodyfikowana), zgodnie z PN-B-04481:1988 [2].

Skład mieszanki MCE powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych w formach typu Marshalla. Próbkę należy zagęszczać i pielęgnować wg WT MCE [16]. Próbkę powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3, lp. od 1 do 3.

Wykonana warstwa podbudowy z mieszanki MCE powinna spełniać wymagania podane w tablicy 3, lp. od 4 do 6.

Tablica 3. Wymagania wobec mieszanek MCE i podbudowy z mieszanek MCE

Lp.	Właściwości	Kategoria ruchu od KR3-4
1	Stabilność wg Marshalla w temp. 60° C, próbek zagęszczonych i pielęgnowanych wg metody I lub II <sup>*)</sup> , kN	od 8,0 do 20,0
2	Odształcenie wg Marshalla w temp. 60° C, próbek zagęszczonych i pielęgnowanych wg metody I lub II <sup>*)</sup> , mm	od 1,0 do 3,5
11.	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla zagęszczonych i pielęgnowanych wg: metody I, % v/v metody II, % v/v	od 9,0 do 16,0 od 5,0 do 12,0
4	Grubość warstwy podbudowy wykonanej jednorazowo, nie mniej niż, cm, z mieszanek o uziarnieniu : od 0 do 20 mm, od 0 do 25mm, od 0 do 31,5mm	15,0
5	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	<sup>3</sup> 98
6	Wolna przestrzeń w warstwie, % v/v	od 7,0 do 18,0
*) metody wg WT-MCE/1999 – zeszyt 61 [16]		

### 5.5. Badania istniejącej nawierzchni przed recyklingiem

Badania powinny być wykonane na próbkach wywierconych z istniejącej nawierzchni łącznie z materiałem pobranym z podłoża w ilości zależnej od jednorodności nawierzchni. Dla każdej pobranej próbki należy określić:

1. rodzaj i grupę nośności podłoża,
2. grubość i rodzaj warstw konstrukcyjnych starej nawierzchni,
3. materiał tworzący poszczególne warstwy,
4. zawartość starego lepiszcza bitumicznego w warstwach bitumicznych.

Liczba pobranych próbek z danego miejsca powinna być wystarczająca do sporządzenia z nich próbki analitycznej w związku z ustaleniem recepty i określeniem cech fizyczno-wytrzymałościowych zaprojektowanej mieszanki MCE wg WT MCE [16].

Zaleca się pobieranie próbek ze starej nawierzchni w postaci destruktu w wyniku wykonania próbnego frezowania.

### 5.6. Wykonanie i zagęszczenie podbudowy z MCE

Na starej nawierzchni należy rozłożyć równomiernie kruszywo odziarniające (o ile wynika to z ustaleń w receptie) i cement. Cement można podawać również w postaci zawiesiny z wodą bezpośrednio na bęben maszyny frezująco-mieszającej, jeżeli konstrukcja maszyny na to pozwala. Emulsja dozowana jest za pomocą automatycznego systemu sterowania samobieżnej maszyny frezująco-mieszającej.

Po wymieszaniu destruktu, kruszywa doziarniającego, cementu, emulsji i wody, należy przystąpić do zagęszczania podbudowy. Wilgotność mieszanki MCE podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie PN-B-04481:198 8 [2]. Wskaźnik zagęszczenia podbudowy, określony wg BN-77/8931-12 [14], powinien odpowiadać wartości podanej w tablicy 3, lp. 5.

Rodzaj i kolejność użytego sprzętu zagęszczającego oraz ilość przejść sprzętu zagęszczającego powinna być ustalone na odcinku próbnym.

### 5.7. Wykonanie i zagęszczenie podbudowy z MCE wytworzonej w wytwórni

Na odpowiednio przygotowanym podłożu należy rozłożyć mieszankę MCE przy użyciu układarki i przystąpić do zagęszczania podbudowy. Wilgotność mieszanki MCE podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie PN-B-04481:198 8 [2]. Wskaźnik zagęszczenia podbudowy, określony wg BN-77/8931-12 [14], powinien odpowiadać wartości podanej w tablicy.

3, lp. 5. Rodzaj i kolejność użytego sprzętu zagęszczającego oraz ilość przejść sprzętu zagęszczającego powinna być ustalone na odcinku próbnym.

Jeżeli podczas zagęszczania wystąpią obfite opady deszczu lub pęknięcia albo przesuwania mieszanki, zagęszczanie należy przerwać. Zagęszczanie można rozpocząć, gdy mieszanka zwiększy swoją kohezję w wyniku częściowego odparowania wody.

### 5.8. Pielęgnacja podbudowy

Podbudowa nie wymaga pielęgnacji, gdy temperatura przy słonecznej pogodzie nie przekracza 28° C. Jeżeli ten warunek nie jest spełniony, to po dwóch dniach od wykonania podbudowy, należy skrapiać ją wodą przez 7 dni. Na wykonanej podbudowie jest dozwolony tylko ruch pojazdów roboczych z prędkością ograniczoną do 30 km/h, z zakazem wykonywania gwałtownych manewrów.

Na wykonanej podbudowie po upływie 7 dni może być układana następna warstwa wg technologii na gorąco. Przed ułożeniem warstwy, podbudowę należy skropić asfaltem upłynnionym AUN 250/400 lub asfaltem drogowym D200 bądź emulsją asfaltową szybkorozpadową K1-50.

Podbudowa z mieszanki MCE powinna być przykryta następną warstwą nawierzchni przed okresem zimowym.

## 6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w punktach od 2.2 do 2.8 oraz w punktach od 5.3 do 5.5 niniejszej SST.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość i zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy z mieszanki MCE podano w tablicy 4.

Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy z mieszanki MCE

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna liczba badań i pomiarów
1	Uziarnienie mieszanki kruszyw i destruktu	co 1500 m pasa roboczego maszyny lecz nie rzadziej niż raz dziennie
2	Wilgotność mieszanki	iw.
3	Ilość cementu w mieszance	iw.
4	Ilość emulsji w mieszance	iw.
5	Zawartość asfaltu w destrukcie	iw.
6	Całkowita zawartość asfaltu w mieszance	iw.
7	Stabilność, odkształcenie i wolna przestrzeń	iw.
8	Zagęszczenie podbudowy	iw.
9	Właściwości cementu	dla każdej dostawy
10	Właściwości emulsji	dla każdej dostawy
11	Właściwości wody	dla wątpliwego źródła

### 6.3.2. Uziarnienie mieszanki kruszywa i destruktu

Analizę sitową należy wykonać na mokro według PN-91-B-06714/15 [10]. Krzywa uziarnienia powinna być zgodna z zaprojektowaną w recepcie.

### 6.3.3. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki należy określać według PN-B-06714-17:1977 [3]. Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej.

### 6.3.4. Ilość cementu w mieszance

Kontrola zużycia według dokumentów wytwórni.

### 6.3.5. Ilość emulsji w mieszance

Kontrola zużycia według dokumentów wytwórni.

### 6.3.6. Zawartość asfaltu w destrukcie

Zawartość asfaltu w destrukcie określa się na podstawie ekstrakcji wykonanej według Procedur Badań - zeszyt 64 [20], zgodnie z warunkami WT-MCE [16].

### 6.3.7. Całkowita zawartość asfaltu w mieszance

Zawartość asfaltu w mieszance określa się na podstawie ekstrakcji wykonanej według Procedur Badań - zeszyt 64 [20], zgodnie z warunkami WT-MCE [16].

### 6.3.8. Właściwości mieszanki MCE

Stabilność, odkształcenie i wolną przestrzeń mieszanki należy określać na próbkach zagęszczonych i pielęgnowanych według WT-MCE/99 [16].

### 6.3.9. Zagęszczenie podbudowy

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy należy określić według BN-77/8931-12 [14], w dniu, kiedy została wykonana podbudowa.

W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, zagęszczenie należy określić płytą VSS f16cm (200 cm<sup>2</sup>) według BN-64/8931-02 [12].

Podbudowa jest zagęszczona prawidłowo, jeżeli będą spełnione dwa warunki, bez względu na kategorię ruchu:

$$A) \quad \frac{E_{II}}{E_I} \leq 2,2$$

gdzie:

$E_I$  - moduł odkształcenia w pierwszym obciążeniu, MPa,

$E_{II}$  - moduł odkształcenia w drugim obciążeniu, MPa.

B)  $E_{II} \geq 150$  MPa – dla dróg o kategorii ruchu KR3-4.

### 6.3.10. Właściwości cementu

Dla każdej dostawy należy określić właściwości cementu podane w punkcie 2.6, tablica 1.

### 6.3.11. Właściwości emulsji

Dla każdej dostawy należy określić właściwości emulsji podane w punkcie 2.7, tablica 2.

### 6.3.12. Właściwości wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody wg PN-B-32250:1988 [9].

## 6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości podbudowy z mieszanki MCE

### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z mieszanki MCE podano w tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z mieszanki MCE

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	planografem albo co 50 m łata
3	Równość poprzeczna	nie rzadziej niż co 5 m
4	Spadki poprzeczne	10 razy na km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie *)	co 100 m
7	Grubość	w 3-ech punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>

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

### 6.4.2. Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją +5 cm.

### 6.4.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łata lub planografem, zgodnie z BN-68/8931-04 [13].

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łata.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać 12 mm.

### 6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy

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

### 6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy

Rzędne wysokościowe podbudowy powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją +1cm, -2 cm.

### 6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

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

### 6.4.7. Grubość podbudowy

Grubość podbudowy powinna być zgodna z grubością projektowaną, z tolerancją - 10 %.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót



Ogólne zasady obmiaru robót podano w WWIORB D-00.00 .00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

## 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) podbudowy z mieszanki MCE.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w WWIORB D- 00.0 0.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> podbudowy wykonanej metodą recyklingu głębokiego na zimno obejmuje:

- 4 prace pomiarowe i roboty przygotowawcze (wysokościowy pomiar odcinka drogi, pobranie próbek nawierzchni),
- 5 opracowanie recepty na mieszankę m-c-e,
- 6 oznakowanie robót,
- 7 dostarczenie materiałów (m.in. mieszanki doziarniającej , cementu, emulsji i wody),
- 8 frezowanie nawierzchni,
- 9 przetworzenie mieszanki z dodaniem cementu, wody i emulsji,
- 10 ułożenie i zagęszczenie mieszanki m-c-e,
- 11 przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> podbudowy z mieszanki MCE, wytworzonej w wytwórni, obejmuje :

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów (kruszywa, cementu, emulsji i wody),
- frezowanie starej nawierzchni,
- transport destruktu do wytwórni,
- wyprodukowanie mieszanki MCE i jej transport na miejsce wbudowania,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki MCE,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-B-04300: 1988 Cement. Metody badań. Oznaczanie cech fizycznych
2. PN-B-04481: 1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
3. PN-B-06714-17:1977Kruszywa mineralne. Oznaczanie wilgotności
4. PN-B-11111: 1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Świr i mieszanka
5. PN-B-11112: 1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
- PN-B-11115:1998Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne z żużla stalowniczego do nawierzchni drogowych.
7. PN-B-19701: 1997 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
8. PN-S-96025: 2000 Drogi samochodowe i lotniskowe. nawierzchnie asfaltowe. Wymagania.
9. PN-B-32250: 1988 Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw
10. PN-91/B-06714/15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.
11. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
- BN-64/8931-02Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą

13. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką  
14. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

## 10.2. Inne dokumenty

15. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa, 1997
16. Warunki techniczne wykonania warstw podbudowy z mieszanki mineralno- cementowo-emulsyjnej (MCE). Informacje, instrukcje – zeszyt 61, IBDiM, W arszawa, 1999, wydanie II uzupełnione
- Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe. EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999,
  - WT/MK-CZDP84. Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i Świrów kruszonych produkowanych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonych do nawierzchni drogowych, CZDP, Warszawa, 1984.
19. Rozporządzenie Ministra Transportu Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430).
20. „Procedury badań do projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno – asfaltowych” – informacje, instrukcje – zeszyt 64 IBDiM, Warszawa 2002