

STRABAG Sp. z o.o.  
ul. Parzniewska 10,  
05-800 Pruszków/ Polska

Dyrekcja PJ, Oddział CC  
ul. Hanasiewicza 19  
PL 35-103 Rzeszów / Polska

Telefon: +48 0 17/786 11 00  
Telefax: +48 0 17/786 00 01

**STRABAG**

**INWESTOR:** Powiat Leżajski  
ul. Kopernika 8  
37-300 Leżajsk

**WYKONAWCA:** STRABAG Sp. z o.o. Budownictwo Infrastruktury  
ul. Parzniewska 10, 05-800 Pruszków

**NR UMOWY** OR.2151.36.2018

**TYTUŁ PROJEKTU:** Przebudowa drogi powiatowej nr 1240R Wola Zarczycka – Nowa Sarzyna od drogi 1264R do skrzyżowania z drogą krajową nr 77 Lipnik - Przemyśl w km 0+000 – 8+310

**STADIUM PROJEKTU:** **PROJEKT WYKONAWCZY**

**TYTUŁ CZĘŚCI PROJEKTU:** **TOM I) BRANŻA DROGOWA**

**E. SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

L.p.	Branża	Funkcja	Imię i nazwisko Nr uprawnień	Data	Podpis
1	Drogowa	Projektant	mgr inż. Jan Gajowy upr. PDK/0091/PWOD/15	11.2018	
2	Drogowa	Opracował	mgr inż. Katarzyna Andrejko	11.2018	
3	Drogowa	Opracował	mgr inż. Natalia Łasocha	11.2018	
4	Drogowa	Sprawdzający	mgr. inż. Maciej Dułowski upr. MAP/0012/PWBD/17	11.2018	

**Rzeszów, listopad 2018**

„Przebudowa drogi powiatowej nr 1240R Wola Zarczycka – Nowa Sarzyna od drogi 1264R do skrzyżowania z drogą krajową nr 77 Lipnik - Przemyśl w km 0+000 – 8+310” - STWiORB

Wykaz specyfikacji technicznych:

D-00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE .....	5
D-01.00.00 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE .....	23
D-01.01.01 ODTWORZENIE (WYZNACZENIE) TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH .....	23
D-01.02.01 USUNIĘCIE DRZEW I KRZAKÓW .....	27
D-01.02.02 ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU .....	31
D-01.02.04 ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG I OGRODZEŃ .....	33
D-02.00.00 ROBOTY ZIEMNE .....	37
D-02.01.01 WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH .....	37
D-02.03.01 WYKONANIE NASYPÓW .....	43
D-03.00.00 ODWODNIENIE KORPUSU DROGOWEGO .....	55
D-03.01.01 PRZEPUSTY POD KORONĄ DROGI .....	55
D-03.02.01 KANALIZACJA DESZCZOWA .....	63
D-04.00.00 PODBUDOWY .....	77
D-04.01.01 KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZANIEM PODŁOŻA .....	77
D-04.03.01 OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH .....	81
D-04.04.02A PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE .....	87
D-04.05.01 PODBUDOWA Z MIESZANKI LUB GRUNTU STABILIZOWANEGO CEMENTEM .....	103
D-04.07.01A PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO .....	115
D-04.10.01 WYKONANIE PODBUDOWY Z MIESZANKI MINERALNO - CEMENTOWO-EMULSYJNEJ (MCE) .....	131
D-05.00.00 NAWIERZCHNIE .....	141
D-05.03.03 NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO – WARSTWA WIĄŻĄCA I WYRÓWNAWCZA .....	141
D-05.03.05A NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO – WARSTWA ŚCIERALNA .....	159
D-05.03.04 NAWIERZCHNIA Z BETONU CEMENTOWEGO .....	175
D-05.03.11 FREZOWANIE NAWIERZCHNI ASFALTOWYCH NA ZIMNO .....	195
D-06.00.00 ROBOTY WYKOŃCZENIOWE .....	199
D-06.01.01 UMOCNIE NIE POWIERZCHNIOWE SKARP, ROWÓW; WYKONANIE ŚCIEKÓW, PALISADY ORAZ UMOCNIE NIE SKARPY ELEMENTAMI PREFABRYKOWANYMI TYPU L .....	199
D-06.02.01 PRZEPUSTY .....	211
D-06.03.01A ŚCINANIE I UZUPEŁNIENIE POBOCZY .....	217
D-07.00.00 OZNAKOWANIE DRÓG I URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU .....	223
D-07.01.01 OZNAKOWANIE POZIOME .....	223
D-07.02.01 OZNAKOWANIE PIONOWE .....	235
D-07.06.02 URZĄDZENIA ZABEZPIECZAJĄCE RUCH PIESZYCH .....	257
D-08.00.00 ELEMENTY ULIC .....	265
D-08.01.01 KRAWĘŻNIKI BETONOWE .....	265
D-08.02.02 CHODNIKI Z BRUKOWEJ KOSTKI BETONOWEJ .....	271
D-08.03.01 OBRZEŻA BETONOWE .....	277

„Przebudowa drogi powiatowej nr 1240R Wola Zarczycka – Nowa Sarzyna od drogi 1264R do skrzyżowania z drogą krajową nr 77 Lipnik - Przemyśl w km 0+000 – 8+310” - STWiORB

D-08.05.01 ŚCIEK Z KOSTKI BETONOWEJ .....	283
D-09.01.01 ZIELEŃ DROGOWA .....	287

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### D-00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE

#### 1. WSTĘP

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dla: „Przebudowa drogi powiatowej nr 1240R Wola Zarczycka – Nowa Sarzyna od drogi 1264R do skrzyżowania z drogą krajową nr 77 Lipnik - Przemyśl w km 0+000 – 8+310”.

##### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Szczegółowe Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

##### 1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

**1.3.1.** Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne wspólne dla Robót objętych realizacją zadania w p.1.1.

**1.3.2.** Niezależnie od postanowień Dokumentów Kontraktowych normy państwowe, instrukcje i przepisy wymienione w Specyfikacjach Technicznych będą stosowane przez Wykonawcę w języku polskim.

##### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Budowla drogowa - obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (drogę) albo jego część stanowiąca odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł)

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

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

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

**1.4.5.** Dziennik Budowy - opatrzone pieczęcią Zamawiającego zeszyt, z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów Robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem/Kierownikiem Projektu, Wykonawcą i projektantem.

**1.4.6.** Inżynier/Inspektor Nadzoru – osoba prawna lub fizyczna, w tym również pracownik Zamawiającego (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za sprawowanie kontroli zgodności realizowanych robót budowlanych z Dokumentacją Projektową STWiORB, przepisami, zasadami wiedzy technicznej oraz postanowieniami Warunków Kontraktu (umowy).

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

**1.4.8.** Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu.

**1.4.9.** Korona drogi - jezdnia (jezdnie) z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.

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

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

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

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

**1.4.15.** Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

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

a) Warstwa ścieralna - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.

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

- c) Warstwa wyrównawcza - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.
  - d) Podbudowa - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.
  - e) Podbudowa zasadnicza - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.
  - f) Podbudowa pomocnicza - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozoochronną, odsączającą lub odcinającą.
  - g) Warstwa mrozoochronna - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.
  - h) Warstwa odcinająca - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.
  - i) Warstwa odsączająca - warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.
- 1.4.18** Niweleta - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.
- 1.4.19** Objazd tymczasowy - droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy.
- 1.4.20** Odpowiednia (bliska) zgodność - zgodność wykonywanych Robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju Robót budowlanych.
- 1.4.21** Pas drogowy - wydzielony liniami granicznymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi i związanych z nią urządzeń oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.
- 1.4.22** Pobocze - część korony drogi przeznaczona do chwilowego postoju pojazdów, umieszczenia urządzeń organizacji i bezpieczeństwa ruchu oraz do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.23** Podłoże nawierzchni - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.
- 1.4.24** Podłoże ulepszone nawierzchni - górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejęcia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.
- 1.4.25** Polecenie Inżyniera/Inspektora Nadzoru - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- 1.4.26** Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.
- 1.4.27** Przedsięwzięcie budowlane - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja / przebudowa (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.
- 1.4.28** Przepust - budowla o przekroju poprzecznym zamkniętym, przeznaczona do przeprowadzania cieku, szlaku wędrówek zwierząt dziko żyjących lub urządzeń technicznych przez korpus drogowy.
- 1.4.29** Przeszkoda naturalna - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka, szlak wędrówek dzikich zwierząt, itp.
- 1.4.30** Przeszkoda sztuczna - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg, kanał, ciąg pieszy lub rowerowy, itp.
- 1.4.31** Przetargowa Dokumentacja Projektowa - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem Robót.
- 1.4.32** Rekultywacja - Roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.
- 1.4.33** Kosztorys ofertowy – wykaz Robót z podaniem ich ilości w kolejności technologicznej ich wykonania.
- 1.4.34** Teren Budowy – teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim Robót oraz inne miejsca wymienione w Kontrakcie jako tworzące część Terenu Budowy.

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych Robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na Terenie Budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

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

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekaże Wykonawcy teren budowy.

#### **1.5.2. Dokumentacja Projektowa**

##### **1.5.2.1 Dokumentacja Projektowa, którą Wykonawca opracuje we własnym zakresie w ramach Ceny Kontraktowej:**

Wykonawca we własnym zakresie opracuje niżej wymienione dokumentacje, rysunki oraz uzyska wymagane uzgodnienia i przedstawi do akceptacji Inżynierowi:

1. Powykonawczą dokumentację odbiorową (operat kołaudacyjny) w zakresie zgodnym z pkt. 8.4.2 – 1 egz.
2. Projekt Tymczasowej Organizacji ruchu na czas prowadzenia Robót
3. Inwentaryzację geodezyjną powykonawczą Robót - 1 kopię oraz 1 kopię w wersji elektronicznej umożliwiającej edycję – format \*.dwg, lub \*.dxf lub \*.dgn.

Ponadto Wykonawca sporządzi receptury na wykonanie w szczególności:

- warstw wiążących i ścieralnych ,
- mieszanek betonowych dla poszczególnych klas betonu.
- innych jeżeli wymaga tego technologia robót

Dokumentacja Projektowa sporządzona przez Wykonawcę powinna zawierać uzgodnienia z właścicielami terenów przeznaczonych do tymczasowego lub stałego zajęcia oraz stosownymi instytucjami zajmującymi się ochroną środowiska naturalnego.

W/w Dokumentację Projektową Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji przed rozpoczęciem robót określonych Kontraktem.

Jeżeli w trakcie wykonywania Robót okaże się koniecznym uzupełnienie Rysunków, do których wykonania zobligowany jest Wykonawca, Wykonawca sporządzi brakujące rysunki i/lub STWiORB niezbędne do właściwego wykonania Robót na własny koszt w 1 egzemplarzach i przedłoży je Inżynierowi do zatwierdzenia.

Przed rozpoczęciem Robót, Wykonawca uzyska od właścicieli urządzeń obcych potwierdzenie lokalizacji tych urządzeń.

Wykonawca ma obowiązek opracowania Planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia dla prowadzenia Robót

##### **1.5.2.2. Rysunki przedłożone przez Wykonawcę**

Dodatkowo do Specyfikacji, Rysunków i innych informacji zawartych w Kontrakcie, Wykonawca winien dostarczyć wszelkie rysunki, dokumenty, odnośne zezwolenia oraz inne dane niezbędne do wykonania robót i spełnienia wymagań wyszczególnionych w Kontrakcie. Wykonawca informacje te może dostarczać sukcesywnie w częściach z tym, że każda dostarczona część musi być kompletna na tyle by umożliwić jej ocenę i akceptację przez kierownictwo oddzielnie jako część całej pracy projektowej.

##### **1.5.2.3. Rysunki zaakceptowane przez Inżyniera**

Inżynier/Inspektor Nadzoru winien wnieść uwagi i/lub zastrzeżenia dotyczące rysunków, dokumentacji i danych przedłożonych przez Wykonawcę w ciągu 5 dni od ich przedłożenia, a uwagi te i/lub zastrzeżenia winny być uważane za przyjęte przez Wykonawcę o ile nie oprotestuje ich pisemnie w ciągu 7 dni od ich otrzymania. Przed przedłożeniem rysunków, dokumentów i danych Wykonawca winien skonsultować się z Inżynierem. O wymogu takiej konsultacji należy poinformować z 7-mio dniowym wyprzedzeniem i jeżeli konsultacji takiej zażyczy sobie Inżynier wówczas Wykonawca winien dostarczyć rysunki w podanej liczbie egzemplarzy na 7 dni przed datą tychże konsultacji.

##### **1.5.2.4. Rysunki powykonawcze**

Wykonawca winien, bez zwłoki, wnieść poprawki do dokumentacji i rysunków przedłożonych Inżynierowi w związku z modyfikacjami dokonanymi w trakcie wykonywania Robót. Wykonawca winien dostarczyć Inżynierowi Rysunki powykonawcze w jasnej łatwej do zrozumienia formie, w 2 egzemplarzach dla każdego wykonanego odcinka Robót.

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

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

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w Dokumentach Kontraktowych.

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

W przypadku rozbieżności wymiary podane na piśmie są ważniejsze od wymiarów określonych na podstawie odczytu ze skali rysunków. Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w STWiORB będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów

budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji  $\pm 10\%$ .

#### **1.5.4. Zabezpieczenie Terenu Budowy**

##### **1.5.4.1 Zabezpieczenie terenu budowy związane z utrzymaniem i zabezpieczeniem ruchu.**

Roboty modernizacyjne/ przebudowa i remontowe („pod ruchem”)

Wytyczne dotyczące tymczasowej organizacji ruchu na czas prowadzenia robót oraz w okresie przerw w ich wykonywaniu:

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania istniejących obiektów (jezdnie, ścieżki rowerowe, ciągi piesze, znaki drogowe, bariery ochronne, urządzenia odwodnienia, elementy wyposażenia drogi, zieleń itp.) na terenie budowy, w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Organizacja ruchu na czas prowadzenia robót dopuszcza ruch wahadłowy sterowany ręcznie z dopuszczeniem sygnalizacji świetlnej.

Do wykonywania poziomego oznakowania tymczasowego barwy żółtej należy stosować materiały łatwe do usunięcia po zakończeniu okresu tymczasowości. Stosowanie farb dopuszcza się wyłącznie w takich przypadkach, gdy w wyniku przewidywanych robót nawierzchniowych oznakowanie to po ich zakończeniu będzie całkowicie niewidoczne, np. zostanie przykryte nową warstwą ścierną nawierzchni. Materiały stosowane do wykonywania oznakowania tymczasowego powinny także posiadać aprobaty techniczne, a producent powinien wystawiać deklarację zgodności.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Kierownikowi Projektu do zatwierdzenia, uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem, projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. Przy opracowaniu i wdrażaniu tymczasowej organizacji ruchu należy bezwzględnie przestrzegać zapisów podanych w „Zasadach organizacji ruchu na czas budowy”. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być na bieżąco aktualizowany przez Wykonawcę. W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

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

Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Dojazdy do działek zlokalizowanych w pobliżu placu budowy winny być utrzymywane przez Wykonawcę na jego koszt przez cały czas budowy.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

##### **1.5.4.2 Pozostałe koszty.**

Wszelkie pozostałe koszty zabezpieczenia terenu budowy nie podlegają odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że są włączone w cenę kontraktową.

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

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

W okresie trwania budowy i wykańczania Robót Wykonawca będzie:

- a) utrzymywać Teren Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół Terenu Budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji i zanieczyszczenia, lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- 1) Lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych;
- 2) Środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - a) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
  - b) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
  - c) możliwością powstania pożaru,
  - d) uszkodzeniami budynków i budowli w sąsiedztwie prowadzonych robót



W przypadku prowadzenia robót w sąsiedztwie drzew należy unikać ich mechanicznego uszkodzenia i przesuszenia w wyniku prowadzenia robót odwodnieniowych. W bezpośrednim zasięgu koron drzew nie powinny być lokalizowane place składowe i drogi dojazdowe. Wokół każdego zagrożonego drzewa należy wydzielić strefę bezpieczeństwa. W przypadku czasowego obniżenia poziomu zwierciadła wody gruntowej pożądane jest aby czas trwania leja depresyjnego był skrócony do minimum. Zaleca się prowadzenie prac odwodnieniowych poza okresem wegetacyjnym. Wykonawcę uznaje się za wytwórcę odpadów powstających w czasie budowy. Usunięcie odpadów, ich wykorzystanie lub unieszkodliwienie są obowiązkiem wykonawcy. Zamawiający nie będzie z tego tytułu ponosił żadnych kosztów w tym z tytułu opłat za gospodarcze korzystanie ze środowiska.

Po przeprowadzeniu rozbiórek Wykonawca ma obowiązek:

- (a) zgromadzenia powstających odpadów w sposób selektywny,
- (b) zapewnienia właściwego postępowania w czasie rozbiórki z odpadami niebezpiecznymi (np. odpadowy eternit) i zgromadzenia ich w sposób zapewniający ochronę środowiska,
- (c) przekazania odpadów niebezpiecznych podmiotowi uprawnionemu do prowadzenia działalności w zakresie transportu i unieszkodliwiania odpadów niebezpiecznych,
- (d) zagospodarowania wszystkich odpadów powstających w fazie budowy.

Wytwórca odpadów – Wykonawca prac budowlanych będzie mógł zlecić wykonanie obowiązku gospodarowania odpadami innemu posiadaczowi odpadów, za którego działalność ponosi odpowiedzialność przed Zamawiającym. Wykonawca jest zobligowany do rygorystycznego przestrzegania wszelkich obowiązujących przepisów, ustaw i rozporządzeń z zakresu ochrony środowiska.

Opłaty i kary za przekroczenie w trakcie realizacji robót norm określonych w odpowiednich przepisach dot. punktów powyżej obciążają Wykonawcę.

#### 1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

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

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji Robót albo przez personel Wykonawcy.

#### 1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia

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

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

Wszelkie materiały odpadowe użyte do Robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

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

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze Specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiegokolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

#### 1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej i prywatnej. Jeżeli w związku z niewłaściwym prowadzeniem robót, zaniedbaniem lub brakiem działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności prywatnej lub publicznej, to Wykonawca na swój koszt naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność w taki sposób, aby stan naprawionej własności był nie gorszy niż przed powstaniem tego uszkodzenia lub zniszczenia.

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji napowietrznych, na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak linie napowietrzne, rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji.

Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić Inżyniera/Inspektora Nadzoru, właściciela instalacji oraz władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera/Inspektora Nadzoru i zainteresowanego właściciela oraz (w zależności od potrzeby) 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 napowietrznych, 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 zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością. W celu uniknięcia niesłusznych roszczeń odszkodowawczych ze strony właścicieli istniejących nieruchomości, Wykonawca przed rozpoczęciem robót budowlanych sporządzi inwentaryzację stanu istniejącej zabudowy zlokalizowanej w bezpośrednim sąsiedztwie pasa drogowego, dokumentując stan techniczny tych obiektów. Nieodłączną częścią tej dokumentacji będą zdjęcia, skatalogowane w sposób nie budzący wątpliwości co do momentu ich wykonania oraz obiektu, który dokumentują. 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 Kontraktu.

#### **1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

Wykonawca będzie stosować się do ustawowych ograniczeń nacisków osi na drogach publicznych przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu Robót. Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia i uzgodnienia od właściwych władz, co do przewozu nietypowych wagowo ładunków (ponadnormatywnych) i o każdym takim przewozie będzie powiadamiał Inżyniera/Inspektora Nadzoru. 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 odpowiedzialny za naprawę wszelkich Robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

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

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. W terminie wynikającym z Warunków Kontraktu, Wykonawca opracuje i dostarczy Inżynierowi/Kierownikowi Projektu szczegółowy plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia („BIOZ”) zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 (Dz.U. Nr 151 poz. 1256). Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Kontraktowej.

#### **1.5.11. Ochrona i utrzymanie Robót**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót od Daty Rozpoczęcia do daty wydania Potwierdzenia Zakończenia Robót przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Wykonawca będzie utrzymywać Roboty do czasu Odbioru Ostatecznego.

Koszt ochrony i utrzymania Robót nie podlega odrębnej zapłacie i powinien być uwzględniony w Cenie Kontraktowej. 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/Inspektora Nadzoru powinien rozpocząć Roboty utrzymaniowe nie później niż w 48 godzin po otrzymaniu tego polecenia.

W przypadku prowadzenia robót w warunkach wysokiego poziomu wód gruntowych, odwodnienie wykopów na czas budowy Wykonawca wykona we własnym zakresie.

Jeżeli, na skutek zaniedbań Wykonawcy, dojdzie do uszkodzenia jakiegokolwiek części budowli drogowej lub jej elementów, to Wykonawca na polecenie Inżyniera/Inspektora Nadzoru dokona naprawy takiego uszkodzenia doprowadzając budowlę drogową lub jej element do zgodności z wymaganiami kontraktu. Wykonawca poniesie wszelkie koszty związane z takimi naprawami.

Koszt ochrony i utrzymania Robót nie podlega odrębnej zapłacie i jest zawarty w cenie kontraktowej.

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

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie zarządzenia wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy, regulaminy i wytyczne, które są w jakimkolwiek sposób związane z wykonywanymi Robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych postanowień podczas prowadzenia Robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem Robót i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera/Inspektora Nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

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

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

Gdziekolwiek w Kontrakcie powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne dostarczane towary, oraz wykonane i zbadane Roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów, o ile w Kontrakcie nie postanowiono inaczej.

W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające zasadniczo równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi/Kierownikowi Projektu co najmniej na 28 dni przed datą oczekiwanego przez Wykonawcę zatwierdzenia ich przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

W przypadku kiedy Inżynier stwierdzi, że zaproponowane zmiany nie zapewniają zasadniczo równego lub wyższego poziomu wykonania, Wykonawca zastosuje się do norm powołanych w dokumentach.

#### **1.5.14. Wykopalka**

Wszelkie wykopaliska, monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym odkryte na Terenie Budowy nie będą uważane za własność Wykonawcy. Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Inżyniera/Inspektora Nadzoru / Inspektora Nadzoru i postępować zgodnie z jego poleceniami.

Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty i/lub wystąpią opóźnienia w Robotach, Inżynier po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonania Robót i/lub wysokość kwoty, o którą należy zwiększyć Cenę Kontraktową.

#### **1.5.15. Niewypały, niewybuchy:**

W przypadku natrafienia w trakcie prowadzenia robót na pozostałości po działaniach wojennych tj. miny, niewypały, niewybuchy pociski i tego typu materiały Wykonawca zobowiązany jest do niezwłocznego przerwania robót, zabezpieczenia terenu oraz wezwania odpowiednich służb (policja, straż pożarna, pogotowie saperskie) i niezwłocznego powiadomienia Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Koszty zabezpieczenia terenu oraz akcji usunięcia niewypałów/niewybuchów poniesie Zamawiający.

#### **1.6. Realizacja budowy**

Wykonawca jest zobowiązany dostosować harmonogram robót do kolejności realizacji poszczególnych odcinków drogi i organizacji ruchu do „Zasad organizacji ruchu na czas budowy”.

## **2. MATERIAŁY**

Jakakolwiek nazwa handlowa użyta w STWiORB lub Dokumentacji Technicznej oznaczać będzie definicję standardu, a nie specyficzny produkt do zastosowania w projekcie.

Wykonawca przedstawi inspektorowi nadzoru szczegółowe informacje dotyczące zamawiania materiałów i odpowiednie aprobaty techniczne lub świadectwa badań laboratoryjnych do zatwierdzenia. Wszystkie materiały i wyroby stosowane do wykonania robót powinny spełniać wymagania polskich norm (PN), w tym norm europejskich wprowadzonych do zbioru Krajowych aktów prawnych (PN-EN), a w przypadku materiałów i urządzeń, dla których nie ustanowiono normy – aprobat technicznych oraz ustawy z dnia 16.04.2004r.

o wyrobach budowlanych z późniejszymi zmianami, CPR Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG.

Wyrób budowlany może być wprowadzony, jeżeli nadaje się do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, w zakresie odpowiadającym jego właściwościom użytkowym i przeznaczeniu, to znaczy ma właściwości użytkowe umożliwiające prawidłowo zaprojektowanym i wykonanym obiektom budowlanym, w których ma być zastosowany w sposób trwały, spełnienie wymagań podstawowych. Dopuszcza się cztery sposoby oznakowania wyrobów:

- oznakowanie CE, co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi;
- oznakowanie polskim znakiem budowlanym;
- wyroby regionalne, które będą znakowane specjalnym znakiem jako regionalny wyrób budowlany;
- wyroby budowlane wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej, sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których producent wydał oświadczenie wskazujące, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego z tą dokumentacją oraz z innymi przepisami;

Ponadto wyroby budowlane dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie na podstawie przepisów sprzed 01-05-2004r. nadal nadają się do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych.

### **2.1. Źródła uzyskania materiałów**

Przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do Robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów do zatwierdzenia przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Zatwierdzenie partii (części) materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania STWiORB w czasie realizacji Robót.

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

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Kierownikowi Projektu do zatwierdzenia dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji, uwzględniając aktualne decyzje o eksploatacji, organów administracji państwowej i samorządowej. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła. Wykonawca poniesie wszystkie koszty, z tytułu wydobywania materiałów, dzierżawy i inne koszty jakie okażą się potrzebne w związku z dostarczeniem materiałów do Robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na Terenie Budowy lub z innych miejsc wskazanych w Kontrakcie będą wykorzystane do Robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań Kontraktu lub wskazań Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inżyniera/Inspektora Nadzoru, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie Terenu Budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w Kontrakcie. Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

### **2.3. Inspekcja wytwórni materiałów**

Wytwórnice materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcji z wymaganiami.

Próbki materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wyniki tych kontroli będą stanowić podstawę do akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Inżynier będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni, muszą być spełnione następujące warunki:

- a) Inżynier będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- b) Inżynier będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji Robót,
- c) Jeżeli produkcja odbywa się w miejscu nie należącym do Wykonawcy, Wykonawca uzyska dla Inżyniera/Inspektora Nadzoru zezwolenie dla przeprowadzenia inspekcji i badań w tych miejscach.

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

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy i złożone w miejscu, które zorganizuje własnym staraniem Wykonawca. Jeżeli Inżynier zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie odpowiednio przewartościowany (skorygowany) przez Wykonawcę i przedstawiony Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

Koszt związany z usunięciem materiałów nie podlega odrębnej zapłacie i musi być uwzględniony w Cenie Kontraktowej.

Grunty nienośne pozostałe po wymianie gruntów Wykonawca wywiezie poza teren budowy. Miejsce składowania zostanie wskazane przez Wykonawcę. Wykonawca musi uzyskać zgodę na składowanie wyżej wymienionych materiałów.

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

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

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one użyte do Robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

## **2.6. Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub STWiORB przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera/Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze przed użyciem tego materiału. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Koszt wariantowego zastosowania materiałów powinien być odpowiednio dostosowany przez Inżyniera, jednak wzrost ceny jednostkowej nie będzie miał miejsca.

## **2.7. Materiały pochodzące z rozbiórek**

Materiały z rozbiórki, które zgodnie z postanowieniami Specyfikacji stanowią własność Zamawiającego, Wykonawca przetransportuje oraz złoży w miejscach wskazanych przez Zamawiającego lub na placu składowym urządzonym i utrzymywanym przez Zamawiającego.

Pozostałe materiały z rozbiórki Wykonawca usunie poza Plac Budowy przy przestrzeganiu przepisów ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz. U. Nr 62, poz. 628 ze zmianami).

Jako podstawową przyjęto zasadę, że:

1. Materiały z rozbiórek barier, poręczy, elementów oznakowania pionowego oraz materiał z rozbiórki nawierzchni stanowią własność Zamawiającego. Kostka z rozbiórki zostanie dostarczona do Zamawiającego po zakończeniu realizacji prac, ponieważ zostanie ona wykorzystana do przełożenia istniejących chodników.
2. Pozostałe materiały przechodzą na własność Wykonawcy.

Elementy pochodzące z rozbiórek sieci uzbrojenia terenu Wykonawca zdemontuje i przetransportuje w miejsce wskazane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru (który uprzednio uzgodni je z odpowiednim właścicielem sieci uzbrojenia terenu). W przypadku stwierdzenia przez właściciela sieci uzbrojenia terenu, że elementy pochodzące z rozbiórek nie odpowiadają wymaganiom, stosuje się ustalenia punktu 2.4.

Koszt transportu w miejsca wskazane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru do 20 km nie podlega osobnej zapłacie i jest zawarty w cenie kontraktowej.

## **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 STWiORB, PZJ lub projekcie organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru; w przypadku braku ustaleń wymienionych wyżej w dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWiORB i zatwierdzonych przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru harmonogramach Wykonawcy.

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/Kierownikowi Projektu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania i badań okresowych, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Wykonawca będzie konserwować sprzęt jak również naprawiać lub wymieniać sprzęt niesprawny.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub STWiORB przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera/Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera/Inspektora Nadzoru, nie może być później zmieniany bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczone do Robót.

Wykonawca powinien dysponować sprawnym rezerwowym sprzętem, gotowym do użytku, w przypadku awarii sprzętu podstawowego.

#### **4. TRANSPORT**

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

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

Liczba środków transportu powinna zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWiORB i zatwierdzonymi przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru harmonogramami Wykonawcy.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych nacisków na oś i innych parametrów technicznych. Środki transportu niespełniające tych warunków mogą być dopuszczone przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia, 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, oraz za jakość zastosowanych materiałów wykonywanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami STWiORB, PZJ, projektu organizacji Robót oraz poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania Robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów Robót zgodni z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu Robót zostaną usunięte przez Wykonawcę, na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

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

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

Polecenia Inżyniera/Inspektora Nadzoru powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie zgodnym z warunkami Kontraktu i określonym przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru, pod groźbą zatrzymania robót. W przypadku niewykonania w terminie Polecen Inżyniera/Inspektora Nadzoru, skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

Inżynier podejmuje decyzje we wszystkich sprawach związanych z jakością robót, oceną jakości stosowanych materiałów i postępem robót, a także we wszystkich sprawach związanych z interpretacją Dokumentacji Projektowej i STWiORB oraz dotyczących akceptacji wypełnienia warunków Kontraktu przez Wykonawcę. Inżynier jest upoważniony do kontroli wszystkich robót oraz materiałów dostarczonych na budowę lub na jej terenie produkowanych, włączając w to przygotowanie i produkcję materiałów. Inżynier powiadomi Wykonawcę o wykrytych wadach i odrzuci wszystkie materiały i roboty, które nie spełniają wymagań jakościowych.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Inżynier Nadzoru podejmuje decyzje o opracowaniu programu zapewnienia jakości. W programie zapewnienia jakości Wykonawca powinien określić zamierzony sposób wykonywania Robót, możliwości techniczne, kadrowe i plan organizacji Robót gwarantujący wykonanie Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB, harmonogramem robót oraz odpowiednimi przepisami prawa. Wykonawca opracuje Program Zapewnienia Jakości Robót, uwzględniając w nim pracę sprzętu, kadry technicznej i zespołów roboczych w systemie dwuzmianowym (wykaz sprzętu, kadry technicznej i zespołów roboczych dla każdej zmiany).

Program zapewnienia jakości powinien 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/Kierownikowi Projektu;

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu Robót:

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

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

Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość Robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót i jakości materiałów.

Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz Robót.

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

Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w STWiORB, 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/Kierownikowi Projektu świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

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

Inżynier będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych.

Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inżynier natychmiast wstrzyma użycie do Robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

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

## **6.3. Pobieranie próbek**

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

Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Ponadto Inżynier może pobierać próbki i badać materiały niezależnie od Wykonawcy, korzystając w tym celu z niezależnego od Wykonawcy zaplecza. Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Koszty pobierania próbek przez Wykonawcę oraz koszty prowadzenia badań ponosi Wykonawca. Na zlecenie Inżyniera/Inspektora Nadzoru Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania

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

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

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

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

#### **6.5. Raporty z badań**

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi/Kierownikowi Projektu kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości. Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi/Kierownikowi Projektu na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

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

##### **6.6.1. Ogólne zasady prowadzonych badań przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru**

Inżynier jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów w miejscu ich wytwarzania/pozyskiwania.

Inżynier, dokonując weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, poprzez między innymi swoje badania, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami STWiORB na podstawie wyników własnych badań kontrolnych jak i wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na koszt Zamawiającego. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i STWiORB. Może również zlecić, sam lub poprzez Wykonawcę, przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań niezależnemu laboratorium. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę, chyba że okaże się, że badane materiały/roboty spełniają wymagania i w takim przypadku koszty badań poniesie Zamawiający.

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

Inżynier może dopuścić do użycia tylko materiały zgodne z wymaganiami określonymi w odpowiednich STWiORB lub równoważne na zasadach określonych w punkcie 2.6, które posiadają deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z: Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, i które spełniają wymogi STWiORB.

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

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

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

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

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego Dokumentacji Projektowej,



- uzgodnienie przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru programu zapewnienia jakości i harmonogramów Robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót wraz z określeniem sposobu i zakresu tymczasowej organizacji ruchu,
- 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 materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu Robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inżynierowi/Kierownikowi Projektu do ustosunkowania się.

Decyzje Inżyniera/Inspektora Nadzoru wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska. Wpis projektanta do Dziennika Budowy obliguje Inżyniera/Inspektora Nadzoru do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną Kontraktu i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy Robót.

## (2) Dokumenty laboratoryjne

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

## (3) Pozostałe dokumenty budowy

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

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

## (4) Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na Terenie Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregokolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

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

# 7. OBMIAR ROBÓT

## 7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa. Wartość obmiaru należy określać liczbami całkowitymi – komplet wykonanych prac. Obmiar Robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB, w jednostkach ustalonych w Kosztorysie. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Kosztorysie ofertowym lub gdzie indziej w Specyfikacjach Technicznych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich Robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera/Inspektora Nadzoru na piśmie.

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

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

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej. Jeśli STWiORB właściwe dla danych Robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup> jako długość pomnożona przez średni przekrój. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami STWiORB. Każdy samochód powinien być oznakowany w sposób czytelny, umożliwiający jego identyfikację. Obmiar winien następować w punkcie dostawy.

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

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru Robót będą zaakceptowane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania Robót.

## **7.4. Wagi i zasady ważenia**

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

## **7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru**

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

Obmiar Robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar Robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny oraz będą uzupełnione odpowiednimi szkicami lub dokumentacją fotograficzną, skatalogowaną w sposób nie budzący wątpliwości co do momentu jej wykonania oraz obiektu, który dokumentuje.

# **8. ODBIÓR ROBÓT**

## **8.1. Rodzaje odbiorów Robót**

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

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

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

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

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru przedmiotowych 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/Inspektora Nadzoru.

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. Koszt przygotowania dokumentacji odbiorowej, w tym fotograficznej, nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

### **8.3. Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ilości, jakości i wartości wykonanych części robót.

Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót.

Odbioru robót dokonuje Inżynier. Warunkiem dokonania odbioru częściowego jest uprzednie wystawienie przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru Świadectwa Przejęcia w zakresie części robót, o ile Wykonawca jest uprawniony do uzyskania takiego świadectwa zgodnie z warunkami Kontraktu.

### **8.4. Odbiór ostateczny Robót**

#### **8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego Robót**

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie Robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Odbiór ostateczny Robót nastąpi w terminie 14 dni licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru zakończenia Robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w pkt 8.4.2. Warunkiem dokonania odbioru ostatecznego jest uprzednie wystawienie przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru Świadectwa Przejęcia.

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 w tym dokumentacji fotograficznej, 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, Komisja przerwie swoje czynności i ustala nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez Komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach robót odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i STWiORB z uwzględnieniem tolerancji, ale nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, Komisja może dokonać potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy lub nakazać Wykonawcy wykonanie robót poprawkowych, wyznaczając jednocześnie nowy termin odbioru ostatecznego.

Komisja odbiorowa może odebrać wykonane roboty bez przedłożonych na datę odbioru badań szorstkości nawierzchni oraz odbłaskowości oznakowania poziomego pod warunkiem przedłożenia przez Wykonawcę dodatkowego (niezależnego od istniejących zabezpieczeń) zabezpieczenia wykonania na kwotę równą wartości odtworzeniowej odbieranej nawierzchni bądź oznakowania poziomego. Zabezpieczenie wykonania będzie w gotówce lub bezwarunkowej gwarancji bankowej lub ubezpieczeniowej i będzie obowiązywać do momentu przedłożenia stosownych badań pokazujących prawidłowość wykonania w/w elementów robót. W przypadku zabezpieczenia bezgotówkowego Wykonawca będzie miał obowiązek przedłużania ważności zabezpieczenia aż do czasu zaakceptowania przez Zamawiającego przekazanych wyników badań.

W przypadku gdy na 30 dni przed wygaśnięciem ważności zabezpieczenia Wykonawca nie przedłoży wyników badań zgodnych z STWiORB zaakceptowanych przez Zamawiającego, Zamawiający będzie miał prawo do pobrania całej kwoty zabezpieczenia na co Wykonawca wyraża zgodę.

W przypadku gdy:

- a) wyniki przedstawione przez Wykonawcę wykażą niezgodności z STWiORB a Wykonawca nie przystąpi do niezwłocznej (termin wyznaczony przez Inżyniera) naprawy
- b) Wykonawca pomimo sprzyjających warunków atmosferycznych będzie zwlekał z przeprowadzeniem badań

Zamawiający będzie miał prawo

ad a) wykonać ponownie wadliwy element na koszt Wykonawcy;

ad b) wykonać stosowne badania na koszt Wykonawcy a w przypadku wyników niezgodnych ze STWiORB wykonać ponownie wadliwy element na koszt Wykonawcy.

Zamawiający koszt w/w prac i badań rozliczy z zabezpieczenia wykonania przedłożonego przez Wykonawcę.

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

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty wchodzące w skład operatu kolaudacyjnego:

1. Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą (wydruk + wersja elektroniczna).
2. Dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami, potwierdzonymi przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy; wymaga się przy tym, żeby dokumentacja została tak opracowana graficznie, aby wszelkie naniesione zmiany były łatwo rozpoznawalne.
3. Szczegółowe Specyfikacje Techniczne (podstawowe z Kontraktu i ew. uzupełniające lub zamienne).
4. Recepty i ustalenia technologiczne.
5. Dzienniki Budowy (oryginały).
6. Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z STWiORB i ew. PZJ.
7. Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z STWiORB i ew. PZJ.

W przypadku, gdy wg Komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, Komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót. Wszystkie zarządzane przez Komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy Komisja.

#### **8.5. Odbiór pogwarancyjny**

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

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

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

#### **9.1. Ustalenia Ogólne**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji Kosztorysu ofertowego. Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji Kosztorysu ofertowego. Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji Kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej Roboty w STWiORB i w Dokumentacji Projektowej. Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe Robót będą obejmować:

- 1) robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- 2) wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- 3) koszty utylizacji materiałów rozbiórkowych zgodnie z prawem ochrony środowiska
- 4) wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi (sprowadzenie sprzętu na Teren Budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy),
- 5) koszty pośrednie, w skład których wchodzi koszty takie jak: płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru i laboratorium, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy (w tym doprowadzenie energii i wody, budowa dróg dojazdowych itp.), koszty dotyczące oznakowania robót, wydatki dotyczące bhp, usługi obce na rzecz budowy, opłaty za dzierżawę placów i bocznic, ekspertyzy dotyczące wykonanych robót, ubezpieczenia oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy,
- 6) zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji robót i w okresie gwarancyjnym,
- 7) podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- 8) wszystkie koszty związane z uzgodnieniami, nadzorami i odbiorami przebudowywanych linii/sieci przez właścicieli sieci,
- 9) koszty wykonania przekopów kontrolnych pod nadzorem właściciela sieci,
- 10) koszty wyłączeń i przełączeń oraz niedostarczenia mediów,
- 11) wykonanie układów przejściowych na czas budowy,
- 12) wartość zakupu i zużytych materiałów do wykonania tymczasowych dróg technologicznych według potrzeb wynikających z przyjętej technologii robót,
- 13) przeprowadzenie pomiarów, badań i odbiorów zgodnie z wymaganiami STWiORB,

- 14) uporządkowanie miejsc prowadzonych robót i wywóz zbędnych materiałów Wykonawcy na składowisko Wykonawcy,
- 15) zapewnienie niezbędnych czynników produkcji wynikających z przyjętej technologii robót.
- Koszt dostosowania się do wymagań Umowy i Wymagań Ogólnych zawartych w D-M 00.00.00. Wymagania Ogólne obejmuje wszystkie warunki określone w w/w dokumentach, a niewyszczególnione w Kosztorysie Ofertowym, w tym między innymi:
- Koszty zapewnienia ciągłości ruchu przez cały okres realizacji robót budowlanych, utrzymania objazdów/przejazdów i dróg technologicznych;
  - Rozpoznanie terenu pod względem obecności niewypałów, niewybuchów i innych przedmiotów i materiałów niebezpiecznych oraz ich usunięcie z terenu budowy.
- Koszty te Wykonawca ujmie ryczałtowo w kosztach wszystkich pozycji Kosztorysu Ofertowego.
- Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

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

Koszt dostosowania się do wymagań Warunków Kontraktu i Wymagań Ogólnych zawartych w STWiORB DM 00.00.00 obejmuje wszystkie warunki określone w w/w dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie. Jednostką rozliczeniową jest ryczałt dla pozycji dotyczących:

- kosztów dostosowania się do wymagań Warunków Kontraktu i Wymagań Ogólnych

## **9.3 Objazdy, Przejazdy i Organizacja Ruchu**

Wykonawca poniesie wszelkie koszty związane z opracowaniem, zatwierdzeniem projektów tymczasowej organizacji ruchu na czas prowadzenia robót i przerw w robotach oraz koszty związane z wykonaniem i likwidacją objazdów.

Jednostką rozliczeniową jest ryczałt dla pozycji dotyczących:

- wykonania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu
- likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu

Jednostką rozliczeniową jest miesiąc dla pozycji dotyczących:

- utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu

Koszt ryczałtowy wykonania objazdów/przejazdów obejmuje:

- (a) opracowanie oraz uzgodnienie z odpowiednimi instytucjami i zatwierdzenie w organie zarządzającym ruchem projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inżynierowi/Kierownikowi Projektu oraz zainteresowanym zarządcom dróg i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,
- (b) zakupy, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- (c) koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji
- (d) zaprojektowanie i wybudowanie niezbędnych objazdów i dróg dojazdowych,
- (e) ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- (f) opłaty/dzierżawy terenu,
- (g) przygotowanie terenu,
- (h) konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
- (i) tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

Koszt miesięczny utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł w ilościach wynikających z bieżących potrzeb zachowania wymaganego standardu oznakowania i warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego,
- (b) utrzymanie płynności ruchu publicznego,

Koszt ryczałtowy likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- (b) demontaż objazdów i dróg dojazdowych po zakończeniu robót,
- (c) koszty związane z naprawą/remontem dróg objazdowych,
- (d) doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego w tym przywrócenie oznakowania zgodnego z uprzednią stałą organizacją ruchu, zgodnie z wymaganymi standardami.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami), CPR Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011r. ustanawiające

zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG.

2. Zarządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej (Dz. U. Nr 138, poz. 1555).
3. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).
4. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej 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
5. Rozporządzenie 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 z dnia 23 grudnia 2003, poz. 218) – „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych pionowych i warunki ich umieszczania na drogach”
6. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (j.t. Dz. U. z 2006r. nr 129, poz. 902),
7. Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o wprowadzeniu ustawy - Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie niektórych ustaw (Dz. U. 2001 nr 100, poz. 1085; z późniejszymi zmianami),
8. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz. U. 2001 nr 62, poz. 628; z późniejszymi zmianami),
9. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. 2001 nr 112, poz. 1206),
10. Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym (j.t. Dz. U. z 2005 nr 108, poz. 908; z późniejszymi zmianami)
11. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 z sprawie szczegółowego zakresu i formy bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu robót budowlanych stwarzających zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (Dz.U. Nr 151, poz. 1256).
12. Rozporządzenie MGPIB z 21.02.1995r (Dz.U Nr 25 z 1995r) w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno – kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie
13. Ustawa z dnia 17 maja 1989 roku - Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. Nr 30, poz. 163 z późniejszymi zmianami).

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**  
**D-01.00.00 Roboty przygotowawcze**  
**D-01.01.01 Odtworzenie (wyznaczenie) trasy i punktów wysokościowych**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót pomiarowych dla dróg, inwentaryzacji powykonawczej i odtworzenia punktów geodezyjnych dla: „Przebudowa drogi powiatowej nr 1240R Wola Zarczycka – Nowa Sarzyna od drogi 1264R do skrzyżowania z drogą krajową nr 77 Lipnik - Przemyśl w km 0+000 – 8+310”.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót pomiarowych dla dróg. W zakres robót pomiarowych wchodzi: odtworzenie trasy i punktów wysokościowych w terenie, wykonanie inwentaryzacji powykonawczej, przedstawienie punktów osnowy.

### **1.4. Określenia podstawowe**

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

1.4.2. Pozostałe definicje i określenia - są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00. “Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

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

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

## **2. MATERIAŁY**

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

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

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym o długości 0,50 m. Pale drewniane umieszczone w sąsiedztwie punktów załamania trasy w czasie ich stabilizacji powinny mieć średnicę  $0,15 \div 0,20$  m i długości  $1,5 \div 1,7$  m

Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane o długości około 0,30 m i średnicy  $0,50 \div 0,80$  m. Świadki wbijane obok palików osiowych powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny.

## **3. SPRZĘT**

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

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

### **3.2. Sprzęt pomiarowy.**

Do odtworzenia trasy i punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt:

- dalmierze,
- odbiorniki GNSS,
- niwelatory,
- tyczki,
- łąty,
- taśmy stalowe.

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

#### **4. TRANSPORT**

Nie występuje.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót w STWiORB D-M-00.00.00. “Wymagania ogólne” pkt.5.

##### **5.2. Wymagania szczegółowe dotyczące wykonania robót**

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego /Dz.U. nr 263 poz. 1572/.

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

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

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za następstwa niezgodności wykonanych robót z dokumentacją projektową, STWiORB oraz zmianami wprowadzonymi w nich przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera/Inspektora Nadzoru o jakichkolwiek błędach wykrytych w materiałach Zamawiającego w wielkościach i lokalizacjach profilowania nawierzchni i regulacji poboczy.

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

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

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

##### **5.3. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych nawierzchni**

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje:

- wyznaczenie krawędzi jezdni,
- wyznaczenie w czasie trwania robót - wysokości poszczególnych warstw konstrukcyjnych nawierzchni

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

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową oraz dane przekazane przez Zamawiającego. Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

##### **6.2. Kontrola jakości**

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić wg ogólnych zasad określonych w standardach technicznych i wytycznych technicznych właściwego Ośrodka dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej.

#### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

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

Jednostką obmiarową jest km (kilometr) wyznaczonej trasy w terenie.



## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

### **8.2. Odbiór robót**

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

- Cena 1 km wykonania robót obejmuje: geodezyjne sprawdzenie zakresu robót wykonanych przez poprzedniego wykonawcę wraz z opracowaniem szczegółowej inwentaryzacji;
- wyznaczenie granic pasa drogowego,
- założenie i utrzymanie realizacyjnej osnowy geodezyjnej,
- wyznaczenie punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych
- wyznaczenie punktów roboczego pikietażu tras
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych (do pomiarów kontrolnych),
- inwentaryzacja robót zanikających i ulegających zakryciu,
- przeniesienie istniejących punktów osnowy geodezyjnej poza granicę pasa drogowego wraz z odtworzeniem wysokościowym, obliczeniem współrzędnych i opracowaniem kameralnym osnowy geodezyjnej;
- wyznaczenie i uzgodnienie z właścicielami nieruchomości zjazdów do przyległych nieruchomości,
- koszty ewentualnego odtworzenia istniejącej osnowy geodezyjnej zniszczonej w wyniku działań Wykonawcy.
- wyznaczenie punktów granicznych pasa drogowego w terenie,
- trwałe zastabilizowanie w terenie punktów granicznych oraz świadków pasa drogowego
- wykonanie mapy z położeniem punktów granicznych oraz opracowanie zestawienie z wykonanej stabilizacji w wersji elektronicznej;
- koszty ośrodków geodezyjnych wynikających z obowiązujących przepisów.
- przeniesienie punktów państwowej osnowy geodezyjnej poza granicę pasa robót
- wykonanie operatu technicznego dla pasa drogowego.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- 1) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego /Dz.U. nr 263 poz. 1572/.
- 2) Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
- 3) Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa 1979.
- 4) Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978.
- 5) Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1983.
- 6) Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK 1979.
- 7) Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983.
- 8) Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK 1983.

„Przebudowa drogi powiatowej nr 1240R Wola Zarczycka – Nowa Sarzyna od drogi 1264R do skrzyżowania z drogą krajową nr 77 Lipnik - Przemyśl w km 0+000 – 8+310” - STWiORB

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH  
D-01.02.01 USUNIĘCIE DRZEW I KRZAKÓW**

**1. Wstęp**

**1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z usunięciem drzew, krzewów i zagajników w ramach zadania:

**„Przebudowa drogi powiatowej nr 1240R Wola Zarczycka – Nowa Sarzyna od drogi 1264R do skrzyżowania z drogą krajową nr 77 Lipnik - Przemyśl w km 0+000 – 8+310”.**

**1.2. Określenia podstawowe**

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

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

**1.2.3.** 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.

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

**1.2.5.** Zagajnik - las lub gęste zadrzewienia, także określająca niewielki las, rzadziej zarośla.

**1.2.6.** Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi polskimi normami oraz Warunkami Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

**1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

Przy wykonywaniu wycinki drzew należy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne". Wycinkę należy przeprowadzić poza okresem lęgowym ochronnym ptaków.

**2. Materiały**

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

**2.2. Grunt do zasypania dołów**

Do zasypania dołów po karczowaniu należy stosować grunty niewysadzinowe wg p. 2.2 STWiORB D.02.03.01.

**3. Sprzęt**

**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

**3.2. Sprzęt do usuwania drzew i krzewów**

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

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

**3.3.** Roboty związane z wycięciem drzewa oraz pocięciem drewna na kłocę, należy wykonać łańcuchową piłą spalinową lub inną do tego typu prac. Powyższy sprzęt musi być sprawny technicznie.

**3.4.** Roboty ziemne związane z odkopaniem korzeni wyciętego drzewa oraz z zasypaniem dołu po wyciągniętym pniu, można wykonać ręcznie lub przy użyciu dowolnego sprzętu mechanicznego, zaakceptowanego przez Inżyniera.

**3.5.** Roboty związane z przewróceniem odciętego drzewa, odciągnięciem go oraz wyrwaniem odciętej części pnia wraz z korzeniami, można wykonać dowolnym typem ciągnika sprawnego technicznie i zaakceptowanego przez Inżyniera.

#### **4. Transport**

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

Pocięte drewno przewożone może być dowolnymi środkami transportu. Pocięte drewno ułożyć należy równomiernie na całej powierzchni ładunkowej obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

#### **5. Wykonanie robót**

##### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki dotyczące wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne"

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

Roboty związane z usunięciem drzew i krzewów obejmują wycięcie i wykarczowanie drzew i krzewów, wywiezienie pni, karpiny i gałęzi poza teren budowy na skład Wykonawcy, zasypanie dołów oraz ewentualne spalanie na miejscu pozostałości po wykarczowaniu. Teren pod budowę drogi w pasie robót ziemnych, w miejscach dokopów i w innych miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej, powinien być oczyszczony z drzew i krzewów. Zgoda na prace związane z usunięciem drzew i krzewów powinna być uzyskana przez Wykonawcę w imieniu i na rzecz Zamawiającego. Wycinkę drzew o właściwościach materiału użytkowego należy wykonywać w tzw. sezonie rębny.

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

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

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

##### **5.3. Usunięcie drzew i krzewów**

Pnie i korzenie drzew i krzewów znajdujące się w pasie robót ziemnych, powinny być wykarczowane, za wyjątkiem następujących przypadków:

- a) w obrębie nasypów - jeżeli średnica pni jest mniejsza od 8 cm i istniejąca rzędna terenu w tym miejscu znajduje się co najmniej 2 metry od powierzchni projektowanej korony drogi albo powierzchni skarpy nasypu. Pnie pozostawione pod nasypami powinny być ścięte nie wyżej niż 10 cm ponad powierzchnią

terenu. Powyższe odstępstwo od ogólnej zasady, wymagającej karczowania pni, nie ma zastosowania, jeżeli przewidziano stopniowanie powierzchni terenu pod podstawę nasypu,

b) poniżej styku skarpy wykopu i terenu. W tym przypadku pnie powinny być ścięte równo z powierzchnią skarpy albo poniżej jej poziomu.

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

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

Wykonawca ma obowiązek prowadzenia robót w taki sposób, aby drzewa przedstawiające wartość jako materiał użytkowy (np. meblarski itp.) nie utraciły tej właściwości w czasie robót.

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

Sposób zniszczenia pozostałości po usuniętej roślinności powinien być zgodny ze wskazaniami Inżyniera. Jeżeli dopuszczono rozdrobnienie gałęzi za pomocą specjalistycznego sprzętu, to sposób wykonania powinien odpowiadać zaleceniom producenta sprzętu. Nieużyteczne pozostałości po przeróbce powinny być usunięte przez Wykonawcę z terenu budowy.

Jeżeli dopuszczono spalanie roślinności usuniętej w czasie robót przygotowawczych Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby odbyło się ono z zachowaniem wszystkich wymogów bezpieczeństwa i odpowiednich przepisów. Zaleca się stosowanie technologii umożliwiających intensywne spalanie, z powstawaniem małej ilości dymu, to jest spalanie w wysokich stosach albo spalanie w dołach z wymuszonym dopływem powietrza. Po zakończeniu spalania ogień powinien być całkowicie wygaszony, bez pozostawienia tłących się części.

Jeżeli warunki atmosferyczne lub inne względy zmusiły Wykonawcę do odstąpienia od spalania lub jego przerwania, a nagromadzony materiał do spalania stanowi przeszkodę w prowadzeniu innych prac, Wykonawca powinien usunąć go w miejsce tymczasowego składowania lub w inne miejsce zaakceptowane przez Inżyniera, w którym będzie możliwe dalsze spalanie.

Pozostałości po spalaniu powinny być usunięte przez Wykonawcę z terenu budowy. Jeśli pozostałości po spalaniu, za zgodą Inżyniera, są zakopywane na terenie budowy, to powinny być one układane w warstwach. Każda warstwa powinna być przykryta warstwą gruntu. Ostatnia warstwa powinna być przykryta warstwą gruntu o grubości co najmniej 30 cm i powinna być odpowiednio wyrównana i zagęszczona. Pozostałości po spalaniu nie mogą być zakopywane pod rowami odwadniającymi ani pod jakimikolwiek obszarami, na których odbywa się przepływ wód powierzchniowych.

#### **5.5. Zakres wykonywanych robót**

**5.5.1.** Zamocowanie na pniu drzewa stalowej liny odciągającej, możliwie wysoko tak aby kontrolowany był kierunek przewrócenia się odciętego drzewa.

**5.5.2.** Odcięcie drzewa przeznaczonego do usunięcia, za pomocą łańcuchowej piły do drewna. Odcięcie pnia drzewa należy wykonać nisko przy ziemi z zachowaniem szczególnej uwagi.

**5.5.3.** Odciągnięcie przewróconego drzewa na linie odciągającej, na miejsce gdzie zostaną odcięte gałęzie oraz odcięte drzewo pocięte będzie na kłose o wymiarach zapewniających dogodny załadunek i transport.

**5.5.4.** Załadunek i transport pociętego drewna - pocięte drewno załadowane zostanie na środki transportu, którymi dysponuje Wykonawca. Drewno pozyskane z lasu stanowiącego własność Skarbu Państwa - postępować zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa.

Drewno pozyskane z pozostałej wycinki drzew należy pociąć na odcinki dł. 1 m i przekazać na opał do Rzeszowskiego Towarzystwa Pomocy im. św. Brata Alberta przy ul. Jana Styki w Rzeszowie.

**5.5.5.** Usunięcie pozostałej części pnia wraz z korzeniami polega na odkopaniu ręcznym lub mechanicznym odcięciu korzeni oraz wyciągnięciu ciągnikiem za pomocą liny stalowej.

## **6. Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne". Prawidłowość wykonania prac związanych z usunięciem drzew i krzewów z terenu budowy podlega wizualnej ocenie Inżyniera/Inspektora Nadzoru kompletności usunięcia roślinności, wykarczowania korzeni i zasypania dołów oraz na ocenie zagęszczenia zasypek i powinna być potwierdzona wpisem do dziennika budowy.

Kontroli podlega również prawidłowość składowania pociętego drewna na składowisku.

## **7. Obmiar robót**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową robót związanych z usunięciem drzew i krzaków jest:

- dla drzew - sztuka,
- dla krzaków i poszycia oraz obszarów zadrzewień - hektar.

## **8. Odbiór robót**

Odbiory zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Odbiorowi robót zanikających podlegają doły po korzeniach przed ich zasypaniem.

## **9. Podstawa płatności**

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

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

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

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych :

- osobno dla drzew
- osobno dla krzaków i poszycia oraz obszarów zadrzewień.

Cena usunięcia 1 szt. drzewa o określonej średnicy lub 1 ha krzaków i poszycia obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- wyznaczenie drzew do wycinki,
- wyznaczenie krzewów do wycinki, podrostu roślinnego, młodnika do wycinki,
- wycięcie i wykarczowanie drzewa (krzewu),
- ew. zasypanie i zagęszczenie dołów,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
- wywóz drewna z wycinki poza teren budowy,
- ew. przerobienie gałęzi na korę drzewną,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji.

## **10. Przepisy związane**

1.Ustawa o ochronie przyrody z dnia 16 kwietnia 2004 (Dz. U. z 2015, poz. 1651).

2.Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 o odpadach (Dz. U. 2013 poz. 21).

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

### **D-01.02.02 ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu dla „Przebudowa drogi powiatowej nr 1240R Wola Zarczycka – Nowa Sarzyna od drogi 1264R do skrzyżowania z drogą krajową nr 77 Lipnik - Przemyśl w km 0+000 – 8+310”.

##### **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach.

##### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu, wykonywanych w ramach robót przygotowawczych.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

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

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

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

#### **2. MATERIAŁY**

Nie występują.

#### **3. SPRZĘT**

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

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

##### **3.2. Sprzęt do zdjęcia humusu**

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

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

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy darniny nadającej się do powtórnego użycia, należy stosować:

- noże do cięcia darniny według zasad określonych w p. 5.3,
- łopaty i szpadle.

#### **4. TRANSPORT**

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

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

##### **4.2. Transport humusu**

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

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

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

##### **5.2. Zdjęcie warstwy humusu**

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy umacnianiu skarp, zakładaniu trawników, sadzeniu drzew i krzewów oraz do innych czynności określonych w dokumentacji projektowej. Zagospodarowanie nadmiaru humusu – własność Wykonawcy.

Humus należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem koparek, równiarek lub spycharek. W wyjątkowych sytuacjach, gdy zastosowanie maszyn nie jest wystarczające dla prawidłowego wykonania robót, względnie może

stanowią zagrożenie dla bezpieczeństwa robót (zmienna grubość warstwy humusu, sąsiedztwo budowli), należy dodatkowo stosować ręczne wykonanie robót, jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie.

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

Grubość zdejmowanej warstwy humusu (zależna od głębokości jego zalegania, wysokości nasypu, potrzeb jego wykorzystania na budowie itp.) powinna być zgodna z ustaleniami dokumentacji projektowej, SST lub wskazana przez Inżyniera, według faktycznego stanu występowania. Stan faktyczny będzie stanowił podstawę do rozliczenia czynności związanych ze zdjęciem warstwy humusu.

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

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

### **6.2. Kontrola usunięcia humusu lub/i darniny**

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu lub/i darniny.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny) zdjętej warstwy humusu oraz darniny.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

### **9.2. Cena jednostkowa**

Cena 1 m<sup>3</sup> robót obejmuje:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji.
- roboty przygotowawcze,
- zdjęcie warstwy urodzajnej na pełną głębokość,
- przewiezienie na plac składowy w obrębie budowy wraz z kosztami pozyskania, utrzymania i likwidacji składowiska w celu ponownego użycia lub odwiezienie poza teren budowy nadmiaru humusu,
- zdjęcie humusu wraz z darniną wraz ze składowaniem na placu budowy lub odwiezieniem na odkład,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach.

## **10. Przepisy związane**

Nie występują.



## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH D-01.02.04 ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG I OGRODZEŃ**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów dróg, ogrodzeń i przepustów dla: „**Przebudowa drogi powiatowej nr 1240R Wola Zarczycka – Nowa Sarzyna od drogi 1264R do skrzyżowania z drogą krajową nr 77 Lipnik - Przemyśl w km 0+000 – 8+310**”.

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

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

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

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

- warstw nawierzchni bitumicznych i betonowych,
- warstw podbudów,
- płyt betonowych,
- płyt ażurowych
- krawężników,
- obrzeży,
- ścieków,
- chodników,
- ogrodzeń,
- barier,
- przepustów,
- studzienek,
- kanalizacji deszczowej
- słupków i znaków drogowych.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB M-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 STWiORB M-D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 2.

### **3. SPRZĘT**

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

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

#### **3.2. Sprzęt do rozbiórki**

Do wykonania robót związanych z rozbiórką elementów dróg może być wykorzystany sprzęt podany poniżej, lub inny zaakceptowany przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru:

- samochody ciężarowe,
- młoty pneumatyczne,
- piły mechaniczne,
- koparki,
- ręczny sprzęt (kilof, łom, łopata).

### **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2. Transport materiałów z rozbiórki**

Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnym środkiem transportu. Transport materiału stanowiącego własność Zamawiającego w miejsce wskazane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru w gestii Wykonawcy.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

#### **5.2. Wykonanie robót rozbiórkowych**

Roboty rozbiórkowe elementów dróg, ogrodzeń obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów wymienionych w pkt 1.3, zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB lub wskazanych przez Inżyniera /Inspektora Nadzoru.

Roboty rozbiórkowe nawierzchni asfaltowej można wykonywać mechanicznie przy użyciu koparki lub ręcznie w sposób określony w STWiORB. Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. Materiał z rozbiórki nie nadający się do ponownego wbudowania stanowi własność Wykonawcy.

Materiały nadające się do ponownego wbudowania jak: słupki i tarcze znaków drogowych, krawężniki, kostka betonowa brukowa, płyty chodnikowe betonowe, obrzeża betonowe, kruszywo kamienne, destruk z frezowania nawierzchni itp. stanowią własność Zamawiającego. Należy przewidzieć ich transport na odległość do 20 km. Żłom, tj. elementy ogrodzeń, bram wjazdowych itp. przekazać do punktu skupu złomu wskazanego przez Zamawiającego do 20 km. Materiał z rozbiórki (materiał z nawierzchni asfaltowej, znaki drogowe) stanowi własność Zamawiającego. Transport materiału do 20 km w miejsce wskazane przez Inżyniera jest w gestii Wykonawcy. Materiał zostanie odwieziony po zakończeniu realizacji danego przedsięwzięcia, tak aby możliwe byłoby jego wykorzystanie w 100%.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

#### **6.2. Kontrola jakości robót rozbiórkowych**

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

### **7. OBMIAŁ ROBÓT**

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

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

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

- Jednostką obmiarową robót związanych z rozbiórką elementów dróg, ogrodzeń i przepustów jest:
- dla warstw podbudowy, nawierzchni i chodników - m<sup>2</sup> (metr kwadratowy),
- dla krawężników i obrzeży – m (metr),
- dla ogrodzeń – m (metr),
- dla przepustów – m (metr),
- dla barier ochronnych stalowych - m (metr),
- kanalizacji – m (metr),
- dla słupków znaków drogowych - szt. (sztuka),
- dla studni - szt. (sztuka),
- dla zdjęcia tablic znaków drogowych - szt. (sztuka).

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- a) dla rozbiórki warstw podbudowy i nawierzchni:
  - wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki,
  - rozkucie i zerwanie nawierzchni,
  - załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
  - wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki,
  - koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji;
- b) dla rozbiórki chodników:
  - ręczne wyjęcie, rozkucie lub zerwanie materiałów chodnikowych,
  - ew. przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki, z ułożeniem na poboczu,
  - zerwanie podsypki cementowo-piaskowej,
  - załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
  - wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki,
  - koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji;
- c) dla rozbiórki ogrodzeń:
  - demontaż elementów ogrodzenia,
  - rozbiórka (rozkucie) ogrodzenia kamiennego,
  - odkopanie i wydobywanie słupków wraz z fundamentem,
  - zasypanie dołów po słupkach z zagęszczeniem do uzyskania  $I_s \geq 1,00$  wg BN-77/8931-12 [1],
  - przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki,
  - załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
  - uporządkowanie terenu rozbiórki,
  - koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji;
- d) dla rozbiórki przepustów:
  - demontaż umocnienia wlotu i wylotu,
  - rozbiórka (rozkucie) ogrodzenia kamiennego,
  - odkopanie i wydobywanie rury wraz z fundamentem,
  - zasypanie dołów z zagęszczeniem do uzyskania  $I_s \geq 1,00$  wg BN-77/8931-12 [1],
  - przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki,
  - załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
  - uporządkowanie terenu rozbiórki,
  - koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji;
- e) dla rozbiórki barier ochronnych stalowych:
  - demontaż elementów bariery,
  - odkopanie i wydobywanie słupków wraz z fundamentem,
  - zasypanie dołów po słupkach wraz z zagęszczeniem do uzyskania  $I_s \geq 1,00$  wg BN-77/8931-12 [1],
  - załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,

uporządkowanie terenu rozbiórki,

  - koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji;
- f) dla rozbiórki znaków drogowych (tablic i słupków):
  - demontaż tablic znaków drogowych ze słupków,
  - odkopanie i wydobywanie słupków,
  - zasypanie dołów po słupkach wraz z zagęszczeniem do uzyskania  $I_s \geq 1,00$  wg BN-77/8931-12 [1],
  - załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
  - uporządkowanie terenu rozbiórki,
  - koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji;
- g) dla rozbiórki kanalizacji i studni:
  - odkopanie i demontaż kolektora kanalizacji,
  - odkopanie i wydobywanie studni,
  - zasypanie wykopów z zagęszczeniem do uzyskania  $I_s \geq 1,00$  wg BN-77/8931-12 [1],
  - załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
  - uporządkowanie terenu rozbiórki,

„Przebudowa drogi powiatowej nr 1240R Wola Zarczycka – Nowa Sarzyna od drogi 1264R do skrzyżowania z drogą krajową nr 77 Lipnik - Przemyśl w km 0+000 – 8+310” - STWiORB

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji;

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-S-02205 - Drogi samochodowe. Roboty Ziemne. Wymagania i badania
2. BN-77/8931-12 - Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

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

### **D-02.00.00 Roboty ziemne**

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

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów w gruntach I–IV kategorii dla: „**Przebudowa drogi powiatowej nr 1240R Wola Zarczycka – Nowa Sarzyna od drogi 1264R do skrzyżowania z drogą krajową nr 77 Lipnik - Przemyśl w km 0+000 – 8+310”**”.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych i obejmują wykonanie mechanicznie wykopów w gruntach kategorii I–IV.

### **1.4. Określenia podstawowe**

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

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

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

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

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

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

**1.4.7. Rów** – otwarty wykop który zbiera i odprowadza wodę.

**1.4.8. Rów przydrożny** – rów zbierający wodę z korony drogi.

**1.4.9. Rów odpływowy** – rów odprowadzający wodę poza pas drogowy.

**1.4.10. Rów stokowy** – rów zbierający wodę spływającą ze stoku.

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

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

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

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

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

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

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

gdzie:

-  $\rho_d$  – gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, zgodnie z BN-77-/8931-12 [2]

-  $\rho_{ds}$  – maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntu, przy wilgotności optymalnej, określona zgodnie z PN-B-04481:1988 [3] służąca do oceny gruntu w robotach ziemnych, ( $\text{Mg/m}^3$ )

**1.4.17. Wskaźnik jednorodności uziarnienia**, określony zależnością:

$$C_u = \frac{D_{60}}{d_{10}} \geq 5$$

gdzie:

$C_u$  – wskaźnik jednorodności uziarnienia,

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

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

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

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

gdzie:

$E_1$ -moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998 [1],

$E_2$ -moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998 [1].

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

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

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

## **2. Materiały (grunty)**

**2.1.** Materiał występujący w podłożu wykopu jest gruntem rodzimym, który będzie stanowił podłoże nawierzchni. Zgodnie z Katalogiem typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych [4] 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 i STWiORB.

## **2.2. Zasady wykorzystania gruntów**

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonaniu wykopów, nie będąc nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały za zgodą Inżyniera/Inspektora Nadzoru wywiezione przez Wykonawcę poza teren budowy z przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych kontraktem, Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, określone w STWiORB D-02.03.01 pkt 2.2 powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Zapewnienie terenów na odkład w gestii Wykonawcy. Inżynier/Inspektor Nadzoru może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

## **3. Sprzęt**

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

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

### **3.2. Sprzęt do robót ziemnych**

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

- odpajania 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.).

## **4. Transport**

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

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

### **4.2. Transport gruntów**

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

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

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne zasady prowadzenia robót.**

Ogólne zasady prowadzenia robót podano w STWiORB D-M 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.

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

Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. O ile Inżynier/Inspektor Nadzoru dopuści czasowe składowanie odspojonych gruntów, należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem. Miejsce odkładu ma zabezpieczyć Wykonawca i musi ono być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

### **5.2. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności gruntu**

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

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

Strefa korpusu	Minimalna wartość $I_s$
Górna warstwa o grubości 20 cm	0,98
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych	0,97

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

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

Dodatkowo sprawdzić nośność warstwy gruntu na powierzchni robót ziemnych na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  zgodnie z PN-02205:1998 [1] rysunek 4.

### **5.3. Ruch budowlany**

Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu (nadkładu) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,3 m.

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

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

### **5.4. Dokładność wykonania wykopów i nasypów**

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

### **5.5. 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, 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.

#### **5.6. Odwodnienie wykopów**

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

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

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

### **6. Kontrola jakości robót**

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

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

#### **6.2. Kontrola wykonania wykopów**

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

- a) sposób odspajania gruntów nie pogarszający ich właściwości,
- b) zapewnienie stateczności skarp,
- c) odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- d) dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
- e) zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w pkt 5.2.
- f) częstotliwość i zakres badań i pomiarów do odbioru korpusu ziemnego określa pkt 6.5 STWiORB

D – 02.03.01. Wykonanie nasypów

### **7. Obmiar robót**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M 00.00.00. pkt 7.

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

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

### **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M 00.00.00. pkt 8.

### **9. Podstawa płatności**

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

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

#### **9.2. Cena jednostkowa**

Cena jednostkowa wykonania wykopów w gruntach nieskalistych obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie wykopu z załadunkiem i transportem urobku na nasyp lub odkład,
- koszty pozyskania, utrzymania i likwidacji składowisk,
- wykonanie i rozebranie ewentualnych umocnień,
- profilowanie dna wykopu, rowów, skarp zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- koszt zabezpieczenia dna wykopu przed negatywnymi skutkami czynników atmosferycznych, mechanicznych,
- zagęszczenie powierzchni wykopu,
- koszt zabezpieczenia skarp wykopów przed rozmywaniem na czas prowadzenia wszystkich robót, do czasu zastabilizowania skarp (ukorzenia traw),
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania wraz z niezbędnymi urządzeniami w dostosowaniu do warunków na terenie budowy,



- koszt utrzymania czystości na drogach w związku z transportem gruntu,
- koszt uporządkowania i rekultywacji terenu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w STWiORB .

#### 10. Przepisy związane

##### 10.1. Normy

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

##### 10.2. Inne dokumenty

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

„Przebudowa drogi powiatowej nr 1240R Wola Zarczycka – Nowa Sarzyna od drogi 1264R do skrzyżowania z drogą krajową nr 77 Lipnik - Przemyśl w km 0+000 – 8+310” - STWiORB

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH  
D-02.03.01 WYKONANIE NASYPÓW**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące mechanicznego wykonania i odbioru nasypów dla: „**Przebudowa drogi powiatowej nr 1240R Wola Zarczycka – Nowa Sarzyna od drogi 1264R do skrzyżowania z drogą krajową nr 77 Lipnik - Przemyśl w km 0+000 – 8+310”**”.

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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

**1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych i obejmują mechaniczne wykonanie nasypów gruntem kategorii I – V wraz z zagęszczeniem.

**1.4. Określenia podstawowe**

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

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

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

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

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

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

**1.4.7. Grunt nieskalisty** - każdy grunt rodzimy, nie określony w punkcie 1.4.8 jako grunt skalisty.

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

**1.4.9. Ukop** - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone w obrębie pasa robót drogowych.

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

**1.4.11. 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.

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

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

gdzie:

$\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, zgodnie z BN-77/8931-12 [6], ( $\text{Mg/m}^3$ ),

$\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481:1988 [2], służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, ( $\text{Mg/m}^3$ ).

**1.4.13. Wskaźnik jednorodności uziarnienia**, określony zależnością:

$$C_u = \frac{D_{60}}{d_{10}} \geq 5$$

gdzie:

$C_u$  - wskaźnik jednorodności uziarnienia,

$D_{60}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 60%,

$d_{10}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 10%.

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

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

gdzie:

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

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

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

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. Materiały (grunty)

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-M .00.00.00.pkt 2

### 2.2. Grunty i materiały do nasypów

Grunty i materiały do budowy nasypów podaje tablica 1.

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

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

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniami	Treść zastrzeżenia
Na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania	1. Rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste, zwietrzelinowe, rumosze i otoczaki 2. Żwiry i pospółki, również gliniaste 3. Piaski grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane, 4. Piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (morenowe) o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 15$ 5. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne ze starych zwałów (powyżej 5 lat) 6. Łupki przywęglowe przepalone 7. Wysiewki kamienne o zawartości frakcji iłowej poniżej 2%	1. Rozdrobnione grunty skaliste miękkie	- gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym
		2. Zwietrzliny i rumosze gliniaste 3. Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły	- <i>gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych</i>
		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. Iłołupki przywęglowe nieprzepalone	- gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym
		10. Popioły lotne i mieszaniny popiołowo-żużłowe	- gdy zalegają w miejscach suchych lub są izolowane od wody

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

Podział gruntów pod względem wysadzinowości podaje tablica 2

Tablica 2 Podział gruntów pod względem wysadzinowości wg PN-S-02205:1998 [4]

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

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Dobór sprzętu zagęszczającego

W tablicy 3 podano, dla różnych rodzajów gruntów, orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego.

Sprzęt do zagęszczania powinien być zatwierdzony przez Inżyniera.

Tablica 3 Orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego wg [7]

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

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

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

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

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

2) Nie nadają się do gruntów nawodnionych.

3) Mało przydatne w gruntach spoistych.

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

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

6) Zalecane do zasypek wąskich przekopów

## 4. Transport

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M 00.00.00. pkt 4.

### 4.2. Transport gruntów

Zasady transportu gruntów podano w STWiORB D-02.01.01.wykonanie wykopów pkt 4.2.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Dokop.

#### 5.2.1. Miejsce dokopu.

Miejsce dokopu ma zapewnić Wykonawca.

### **5.3. Przygotowanie podłoża.**

#### **5.3.1. Przygotowanie podłoża w obrębie podstawy nasypu**

Przed przystąpieniem do budowy nasypu należy w obrębie jego podstawy zakończyć roboty przygotowawcze, określone w STWiORB D-01.00.00 „Roboty przygotowawcze”.

##### **5.3.1.1. Wycięcie stopni w zboczu**

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

##### **5.3.1.2. Zagęszczenie gruntu i nośność w podłożu nasypu**

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  jest mniejsza niż określona w tablicy 4, Wykonawca powinien dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 4 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

Tablica 4. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia dla podłoża nasypów do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu

Nasypy o wysokości, m	Minimalna wartość $I_s$
do 2	0,95
ponad 2	0,95

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

##### **5.3.1.3. Spulchnienie gruntów w podłożu nasypów**

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

#### **5.3.2. Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów**

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

#### **5.3.3. Zasady wykonania nasypów**

##### **5.3.3.1. Ogólne zasady wykonywania nasypów**

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

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

- Nasypy należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości.
- Grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania. Przystąpienie do wbudowania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.
- Grunty o różnych właściwościach należy wbudowywać w oddzielnych warstwach, o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu. Grunty spoiste należy wbudowywać w dolne, a grunty niespoiste w górne warstwy nasypu.
- Warstwy gruntu przepuszczalnego należy wbudowywać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego (o współczynniku  $K_{10} \leq 10^{-5}$  m/s) ze spadkiem górnej powierzchni około  $4\% \pm 1\%$ . Kiedy nasyp jest budowany w terenie płaskim spadek powinien być obustronny, gdy nasyp jest budowany na zboczu spadek powinien być jednostronny,

zgodny z jego pochyleniem. Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.

e) Jeżeli w okresie zimowym następuje przerwa w wykonywaniu nasypu, a górna powierzchnia jest wykonana z gruntu spoistego, to jej spadki poprzeczne powinny być ukształtowane ku osi nasypu, a woda odprowadzona poza nasyp z zastosowaniem ścieku. Takie ukształtowanie górnej powierzchni gruntu spoistego zapobiega powstaniu potencjalnych powierzchni poślizgu w gruncie tworzącym nasyp.

f) Górną warstwę nasypu, o grubości co najmniej 0,5 m należy wykonać z gruntów niewysadzinowych, o wskaźniku wodoprzepuszczalności  $K_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$  m/s i wskaźniku jednorodności uziarnienia  $C_u \geq 5$ . Jeżeli Wykonawca nie dysponuje gruntem o takich właściwościach, Inżynier/Inspektor Nadzoru może wyrazić zgodę na ulepszenie górnej warstwy nasypu poprzez stabilizację cementem, wapnem lub popiołami lotnymi. W takim przypadku jest konieczne sprawdzenie warunku nośności i mrozoodporności konstrukcji nawierzchni i wprowadzenie korekty, polegającej na rozbudowaniu podbudowy pomocniczej.

g) Na terenach o wysokim stanie wód gruntowych oraz na terenach zalewowych dolne warstwy nasypu, o grubości co najmniej 0,5 m powyżej najwyższego poziomu wody, należy wykonać z gruntu przepuszczalnego.

h) Przy wykonywaniu nasypów z popiołów lotnych, warstwę pod popiołami, grubości 0,3 do 0,5 m, należy wykonać

z gruntu lub materiałów o dużej przepuszczalności. Górnej powierzchni warstwy popiołu należy nadać spadki poprzeczne  $4\% \pm 1\%$  według poz. d).

i) Grunt przewieziony w miejsce wbudowania powinien być bezzwłocznie wbudowany w nasyp. Inżynier może dopuścić czasowe składowanie gruntu, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem.

#### **5.3.3.2. Wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych**

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

a) Wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych z wypełnieniem wolnych przestrzeni.

Każdą rozłożoną warstwę materiałów gruboziarnistych o grubości nie większej niż 0,3 m, należy przykryć warstwą żwiru, pospółki, piasku lub gruntu (materiału) drobnoziarnistego. Materiałem tym wskutek zagęszczania (najlepiej sprzętem wibracyjnym), wypełnia się wolne przestrzenie między grubymi ziarnami. Przy tym sposobie budowania nasypów można stosować skały oraz odpady przemysłowe, które są miękkie (zgodnie z charakterystyką podaną w tablicy 1).

b) Wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych bez wypełnienia wolnych przestrzeni.

Warstwy nasypu wykonane według tej metody powinny być zbudowane z materiałów mrozoodpornych. Warstwy te należy oddzielić od podłoża gruntowego pod nasypem oraz od górnej strefy nasypu około 10-centymetrową warstwą żwiru, pospółki lub nie odsianego kruszywa łamanego, zawierającego od 25 do 50% ziaren mniejszych od 2 mm i spełniających warunek:

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

gdzie:

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

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

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

#### **5.3.3.3. Wykonanie nasypów nad przepustami**

Nasypy w obrębie przepustów należy wykonywać jednocześnie z obu stron przepustu z jednakowych, dobrze zagęszczonych poziomych warstw gruntu. Dopuszcza się wykonanie przepustów z innych poprzecznych elementów odwodnienia w przekopach (wcinkach) wykonanych w poprzek uformowanego nasypu. W tym przypadku podczas wykonania nasypu w obrębie przekopu należy uwzględnić wymagania określone w punkcie 5.2.3.5.

#### **5.3.3.4. Wykonywanie nasypów na zboczach**

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

a) wycięcie w zboczu stopni wg punktu 5.2.1.1,

b) wykonanie rowu stokowego powyżej nasypu.



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

#### **5.3.3.5. Poszerzenie nasypu**

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

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

#### **5.3.3.6. Wykonywanie nasypów w okresie deszczów**

Wykonywanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości. Na warstwie gruntu nadmiernie zawilgoconego nie wolno układać następnej warstwy gruntu. Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym albo hydratyzowanym.

W celu zabezpieczenia nasypu przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne jego warstwy oraz korona nasypu po zakończeniu robót ziemnych powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odwodnienia, według punktu 5.2.3.1, poz. d).

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

#### **5.3.3.7. Wykonywanie nasypów w okresie mrozów**

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

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

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

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

### **5.3.4. Zagęszczenie gruntu**

#### **5.3.4.1. Ogólne zasady zagęszczania gruntu**

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

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

#### **5.3.4.2. Grubość warstwy**

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

#### **5.3.4.3. Wilgotność gruntu**

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

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

Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzać laboratoryjnie, z częstotliwością określoną w punktach 6.2.2 i 6.2.3.

#### **5.3.4.4. Wymagania dotyczące zagęszczania i nośności nasypów**

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

Kontrolę zagęszczenia na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205:1998 [4], należy stosować tylko dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ , według BN-77/8931-12 [6].

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach, określony według normy BN-77/8931-12 [6], powinien na całej szerokości korpusu spełniać wymagania podane w tablicy 5.

**Tablica 5. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu w nasypach**

Strefa nasypu	Minimalna wartość $I_s$ dla dróg
Górna warstwa o grubości 20 cm	0,98
Niżej leżące warstwy nasypu do głębokości od powierzchni robót ziemnych od 0,2 do 1,2 m	0,97
Warstwy nasypu na głębokości od powierzchni robót ziemnych poniżej 1,2 m	0,5

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

Wskaźnik odkształcenia nie powinien być większy niż:

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

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

#### **5.3.4.5. Dokładność wykonania nasypów**

Dokładność wykonania nasypów została określona w pkt. 5.4. STWiORB D-02.01.01. Wykonanie wykopów

#### **5.3.4.6. Odwodnienie pasa robót ziemnych**

Określono w pkt. 5.5. STWiORB D- 02.01.01. Wykonanie wykopów .

### **5.4. Odkłady**

#### **5.4.1. Warunki ogólne wykonania odkładu**

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

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

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

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

### **6. Kontrola jakości robót**

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

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

#### **6.2. Sprawdzenie jakości wykonania nasypów**

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

Sprawdzenie jakości wykonania nasypów polega na kontrolowaniu zgodności

z wymaganiami określonymi w pktach 2.2 oraz 5.2 niniejszej specyfikacji, w dokumentacji projektowej i STWiORB.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

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

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

Badania przydatności gruntów do budowy nasypu powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż jeden raz na 3000 m<sup>3</sup>. W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

- skład granulometryczny, wg PN-B-04481 :1988 [2],
- zawartość części organicznych, wg PN-B-04481:1988 [2],
- wilgotność naturalną, wg PN-B-04481:1988 [2],
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481:1988 [2],
- granicę płynności, wg PN-B-04481:1988 [2],
- kapilarność bierną, wg PN-B-04493:1960 [3],
- wskaźnik piaskowy, wg PN-EN 933-8 [5].

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

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- a) prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
- b) odwodnienia każdej warstwy,
- c) grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu; badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 500 m<sup>2</sup> warstwy,
- d) nadania spadków warstwom z gruntów spoistych według pktu 5.3.3.1 poz. d),
- e) przestrzegania ograniczeń określonych w punktach 5.3.3.6 i 5.3.3.7, dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

#### **6.2.4. Sprawdzenie zagęszczenia nasypu , podłoża nasypu oraz nośności górnej warstwy nasypu**

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  lub stosunku modułów odkształcenia z wartościami określonymi w punktach 5.3.1.2 i 5.3.4.4. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  powinno być przeprowadzone według normy BN-77/8931-12 [6], oznaczenie modułów odkształcenia według normy PN-S-02205:1998 [4].

Zagęszczenie każdej warstwy należy kontrolować nie rzadziej niż:

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

Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu lub podłoża pod nasypem powinna być potwierdzona przez Inżyniera wpisem w dzienniku budowy.

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

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp,
- szerokości korony korpusu.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami dotyczącymi pochyłeń i dokładności wykonania skarp, określonymi w dokumentacji projektowej, STWiORB oraz w punkcie 5.2.5 niniejszej specyfikacji.

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

### 6.3. 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 6.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych

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

#### 6.3.2. Szerokość korpusu ziemnego

Szerokość korpusu ziemnego nie może różnić się od szer. 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 łątą 3-metrową, nie mogą przekraczać 5 cm.

#### 6.3.7. Równość skarp

Nierówności skarp, mierzone łątą 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 gruntu

Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/8931-12 [6] powinien być zgodny z założonym dla odpowiedniej kategorii ruchu. W przypadku gruntów dla których nie można określić wskaźnika zagęszczenia należy określić wskaźnik odkształcenia  $I_0$ , zgodnie z normą PN-S-02205:1998 [4].

#### 6.3.10. Nośność gruntu

Całościowej oceny cech nośności dla warstwy powierzchniowej podłoża nawierzchni najwyższej warstwy robót ziemnych dokonywać na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  zgodnie z normą PN-S-02205:1998 [4].

## **7. Obmiar robót**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M 00.00.00. pkt 7..

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

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

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M 00.00.00. pkt 8.

## **9. Podstawa płatności**

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

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

### **9.2. Cena jednostkowa**

Cena jednostkowa wykonania nasypów obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- pozyskanie gruntu, jego odspojenie i załadunek na środki transportowe,
- transport urobku na miejsce wbudowania,
- wbudowanie dostarczonego gruntu w nasyp,
- składowanie gruntu z dokopu,
- zagęszczenie gruntu,
- profilowanie powierzchni nasypu, rowów i skarp,
- wyprofilowanie skarp dokopu,
- rekultywację dokopu i terenu przyległego do drogi,
- odwodnienie terenu robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

- |    |                 |  |
|----|-----------------|--|
| 1. | PN-B-02480:1986 | Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów  |
| 2. | PN-B-04481:1988 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów   |
| 3. | PN-B-04493:1960 | Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej  |
| 4. | PN-S-02205:1998 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania  |
| 5. | PN-EN 933-8     | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych części. Badanie wskaźnika piaskowego. |
| 6. | BN-77/8931-12   | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu   |

### **10.2. Inne dokumenty**

1. Wytyczne wzmocnienia podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.

„Przebudowa drogi powiatowej nr 1240R Wola Zarczycka – Nowa Sarzyna od drogi 1264R do skrzyżowania z drogą krajową nr 77 Lipnik - Przemyśl w km 0+000 – 8+310” - STWiORB

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**  
**D.03.00.00 ODWODNIENIE KORPUSU DROGOWEGO**  
**D.03.01.01 PRZEPUSTY POD KORONĄ DROGI**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania przepustu pod koroną drogi z elementów prefabrykowanych układanych na fundamencie z kruszywa oraz wykonanie ścianek czołowych wlotu i wylotu przepustu dla zadania pod nazwą: „**Przebudowa drogi powiatowej nr 1240R Wola Zarczycka – Nowa Sarzyna od drogi 1264R do skrzyżowania z drogą krajową nr 77 Lipnik - Przemyśl w km 0+000 – 8+310**”.

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacji technicznej stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem przepustu z elementów prefabrykowanych wraz z wszystkimi robotami towarzyszącymi (zgodnie z dokumentacją projektową).

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Przepust** – obiekt wybudowany w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służący do przepływu małych cieków wodnych pod nasypem korpusu drogowego lub służący do ruchu kołowego i pieszego.

**1.4.2. Przepust z elementów prefabrykowanych skrzynkowych** – przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest z prefabrykatów o przekroju poprzecznym skrzynkowym.

**1.4.3. Polietylen HDPE** – wysokoudarowa odmiana polietylenu wysokiej gęstości, charakteryzująca się dobrą odpornością na działanie roztworu soli i olejów mineralnych oraz ograniczoną odpornością na benzynę.

**1.4.4. Przepust z rur polietylenowych spiralnie karbowanych** – przepust rurowy z polietylenu HDPE, którego zewnętrzna powierzchnia rur jest ukształtowana w formie spiralnego karbu o wielkości i skoku zwoju dostosowanego do średnicy rury.

**1.4.5. Złączka do rur** – element służący do połączenia dwóch odcinków rur, przy montażu przepustu.

**1.4.6. Element zaciskowy** – opaska zaciskowa lub śruba zaciskająca złączkę, przy łączeniu dwóch odcinków rur.

**1.4.7.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.5.

**2. MATERIAŁY**

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

**2.2. Materiały do wykonania robót**

**2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową i aprobatą techniczną**

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST oraz z aprobatą techniczną IBDiM.

**2.2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu przepustu są:

- prefabrykaty rurowe lub skrzynkowe o parametrach technicznych określonych w dokumentacji projektowej
- beton w ściankach czołowych
- stal zbrojeniowa
- kruszywo na ławy fundamentowe
- drewno na deskowania

- materiały izolacyjne

### **2.3. Beton i jego składniki**

Poszczególne elementy konstrukcji przepustów betonowych należy wykonywać wyłącznie z betonu klasy co najmniej:

- C25/30 (B-30) – beton płyty żelbetowej (nadbeton), warstwy ochronnej izolacji
- C25/30 (B-30) – ścianka czołowa wlotu i wylotu
- B-10 – ławy fundamentowe pod prefabrykaty przepustu

Wymagania dla mieszanki betonowej podano w STWiORB M.13.01.00.

Beton do konstrukcji przepustów betonowych musi spełniać następujące wymagania:

- nasiąkliwość nie większa niż 4%
- przepuszczalność wody
- stopień wodoszczelności co najmniej W8
- odporność na działanie mrozu - stopień mrozoodporności co najmniej F150.

### **2.4. Stal zbrojeniowa**

Stal stosowana do zbrojenia betonowych elementów konstrukcji przepustów powinna odpowiadać wymaganiom PN-H-93215 oraz STWiORB M12.01.00. Gatunek, klasa i średnica musi być zgodna z Dokumentacją Projektową.

### **2.5. Materiały izolacyjne**

Do izolowania drogowych przepustów betonowych należy stosować materiały posiadające Aprobaty Techniczne oraz atest producenta jak np.:

- emulsja kationowa wg EmA-99 IBDiM,
- roztwór asfaltowy do gruntowania wg PN-B-24622
- lepik asfaltowy na gorąco bez wypełniaczy wg PN-C-96177
- papa asfaltowa wg BN-79/6751-01 oraz wg BN-88/6751-03
- wszelkie inne i nowe materiały izolacyjne sprawdzone doświadczalnie i posiadające aprobaty techniczne
- za zgodą Inżyniera.

### **2.6. Elementy deskowania konstrukcji betonowych**

Deskowanie powinno odpowiadać wymaganiom określonym w PN-B-06251.

### **2.7. Żelbetowe elementy prefabrykowane**

Kształt i wymiary żelbetowych elementów prefabrykowanych do przepustów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Odchyłki wymiarów prefabrykatów powinny odpowiadać PN-B-02356.

Powierzchnie elementów powinny być gładkie i bez raków, pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne pory jako pozostałości po pęcherzykach powietrza i wodzie do głębokości 5 mm.

Po wbudowaniu elementów dopuszcza się wyszczerbienia krawędzi o głębokości do 10 mm i długości 50 mm w liczbie 2 sztuk na 1 m krawędzi elementu, przy czym na jednej krawędzi nie może być więcej niż 5 wyszczerbień.

Składowanie elementów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu.

Poszczególne rodzaje elementów powinny być składowane oddzielnie.

### **2.8. Zaprawa cementowa**

Do zapraw należy stosować cement portlandzki lub hutniczy wg PN-EN 197-1; piasek wg PN-B-06711 i wodę wg PN-EN 1008. Wykonana zaprawa marki min. M12 powinna spełniać wymagania PN-B-14501.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] 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 np.:

- koparką chwytakową na podwoziu gąsienicowym o pojemności łyżki 0,4 m<sup>3</sup>,
- ubijakiem spalinowym, płytą wibracyjną, walcem lub innym sprzętem zagęszczającym,
- sprzętem transportowym,
- sprzętem do rozładunku prefabrykatów, jak lekkim sprzętem dźwigowym



Wykonawca przystępujący do wykonania przepustów winien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą tj. spełniającą wymagania niniejszej STWiORB jakość Robót.

#### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 4.

##### **4.2 Transport prefabrykatów**

Transport prefabrykatów powinien odbywać się w liczbie sztuk nie przekraczającej dopuszczalnego obciążenia zastosowanego środka transportu. Układanie elementów na wagonach powinno się odbywać pionowo dla wszystkich elementów przelotowych. Rozmieszczenie elementów na środkach transportu powinno być symetryczne. Elementy należy układać na podkładach drewnianych o wymiarach przekroju co najmniej 10 x 5cm z odstępami pomiędzy elementami umożliwiającymi rozładowanie.

Podkłady powinny wystawać poza obręb elementu co najmniej 30cm. Do transportu można przekazać elementy, w których beton osiągnął wytrzymałość co najmniej 0,75R.

##### **4.3 Transport cementu i betonu**

Transport cementu powinien odpowiadać wymaganiom BN-88/B-6731-08. .

Transport mieszanki betonowej powinien odbywać się zgodnie z normą PN-63/B-06251 prowadzony dowolnymi środkami pod warunkiem, że nie spowoduje on:

- segregacji składników,
- zmian składu mieszanki,
- zanieczyszczenia mieszanki,
- zmian temperatury więcej niż  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ .

Czas transportu powinien umożliwiać wbudowanie mieszanki nie później niż po:

- 90 min. przy temperaturze otoczenia  $+ 15^{\circ}\text{C}$ ,
- 70 min. przy temperaturze otoczenia  $+ 20^{\circ}\text{C}$ ,
- 30 min. przy temperaturze otoczenia  $+ 30^{\circ}\text{C}$ .

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1 Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w OST p. 2.

##### **5.2 Roboty ziemne**

Roboty ziemne związane z wykonaniem zasyпки, nasypu nad budowlą i zagęszczaniem gruntu należy prowadzić zgodnie z SST Roboty ziemne – wykonanie nasypów stałych.

Przy poszukiwaniu gruntów i materiałów do wykonania nasypu w pierwszej kolejności należy rozważyć przydatność gruntów uzyskanych przy wykonywaniu wykopu.

Nasypy nad budowlą należy wykonać jednocześnie z obu stron z jednakowych zagęszczonych według wymagań poziomych warstw gruntu. Przed zasypaniem budowli wykonanego w starym nasypie, należy po obu stronach przepustu wyciąć w nasypie stopnie w kierunku zgodnym ze spadkiem zbocza.

Przy wykonywaniu nasypów podczas zimy należy stosować się do wymagań specjalnych omówionych w normie BN-72/8932-01.

##### **5.3 Ławy fundamentowe**

Ławy fundamentowe muszą być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Dopuszczalne odchyłki dla ław fundamentowych przepustów wynoszą:

- a) różnicę wymiarów ławy fundamentowej w planie:  $\pm 5\text{ cm}$ ,
- b) różnice rzędnych wierzchu ławy:  $\pm 2\text{ cm}$ ,

Różnice w niwelece wynikające z odchyłek wymiarowych rzędnych ławy nie mogą spowodować spiętrzenia wody w przepuscie.

##### **5.4 Roboty konstrukcyjne – betonowe i zbrojeniowe**

Roboty konstrukcyjne betonowo-zbrojeniowe należy prowadzić zgodnie z SST Konstrukcje betonowe i żelbetowe.

Mieszanka betonowa dla betonowych elementów konstrukcji wlotów i wylotów przepustów i rurociągów powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-06250. i ST. Dopuszczalna najmniejsza ilość cementu portlandzkiego w

mieszance zagęszczanej mechanicznie wynosi 270 kg/m<sup>3</sup>;; największa ilość cementu nie powinna przekraczać 400 kg/m<sup>3</sup> dla betonu C25/30 (B30). Największa dopuszczalna wartość stosunku W/C wynosi 0,45.

Urabialność mieszanki betonowej powinna pozwolić na uzyskanie maksymalnej szczelności po zawibrowaniu bez wystąpienia pustek w masie betonu lub na powierzchni. Urabialność powinna być dostosowana do warunków formowania, określonych przez;

- kształt i wymiary elementu konstrukcji oraz ilości zbrojenia,
- zakładaną gładkość i wygląd powierzchni betonu
- sposoby układania i zagęszczania mieszanki betonowej.

Konsystencja - nie rzadsza od plastycznej, badana wg normy PN-B-06250. Nie może być ona osiągnięta przez większe zużycie wody niż to jest przewidziane w składzie mieszanki. Zaleca się sprawdzenie doświadczalnie urabialności mieszanki betonowej przez próbę formowania w warunkach zbliżonych do rzeczywistych.

Zawartość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej nie może przekraczać: 2 % w przypadku nie stosowania domieszek napowietrzających i 4,5+ 6,5 % w przypadku stosowania domieszek napowietrzających.

Recepta mieszanki betonowej może być ustalona dowolną metodą doświadczalną lub obliczeniowo-doświadczalną zapewniającą uzyskanie betonu o wymaganych właściwościach.

Mieszanki betonowej nie należy zrzucić z wysokości większej niż 75 cm, na którą spada. Jeżeli wysokość ta jest większa należy stosować rynnę zsypaną.

Betonowanie konstrukcji wlotów i wylotów przepustów należy wykonać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż +5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze niższej niż 5°C, jednak wymaga to zgody Kierownika Projektu oraz zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni.

Zagęszczenie betonu należy wykonywać za pomocą wibratorów węgłbnych o częstotliwości co najmniej 6000 drgań/min. Średnice buław wibratorów nie powinny być większe od 0,65 rozstawu zbrojenia aby uniknąć bezpośredniego styku buławy ze zbrojeniem. Wibratory należy zagłębiać na 5 do 8 cm pod powierzchnię poprzedniej warstwy utrzymując je od 20 do 30 sekund w każdym położeniu. Kolejne miejsca położenia buławy powinny być odległe od siebie o 0,3 do 0,7 m, w zależności od konsystencji betonu.

Wibratory przyczepne mogą być stosowane do zagęszczania betonu w elementach nie grubszych od 0,5 m przy jednostronnym dostępie oraz 1,0 m przy obustronnym. Rozstaw wibratorów przyczepnych należy ustalić doświadczalnie.

Zagęszczenie betonu należy realizować na podstawie planu wibracji, w którym przewiduje się przerwy w betonowaniu, poziom i miejsce położenia wibratorów węgłbnych oraz przyczepnych.

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 wyższej od +5°C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić je przez co najmniej 7 dni.

Zbrojenie musi być wykonywane wg Dokumentacji Projektowej, wymagań SST i zgodnie z postanowieniem PN-B-06251. Zbrojenie powinno być wykonane w zbrojarni stałej lub poligonowej.

Sposób wykonania szkieletu musi zapewnić niezmienną geometryczną szkieletu w czasie transportu na miejsce wbudowania. Do tego celu zaleca się łącznie węzłów na przecięciu prętów drutem wiązałkowym wyżarzonym o średnicy nie mniejszej niż 0,6 mm (wiązanie na podwójny krzyż) albo stosować spawanie. Zbrojenie musi zachować dokładne położenie w czasie betonowania. Należy stosować podkładki dystansowe prefabrykowane z zapraw cementowych albo z materiałów z tworzywa sztucznego. Niedopuszczalne jest stosowanie podkładek z prętów stalowych. Szkielet zbrojenia powinien być sprawdzony i zatwierdzony przez Inspektora Nadzoru wpisem do Dziennika Budowy.

Sprawdzeniu podlegają:

- średnice użytych prętów,
- rozstaw prętów - różnice rozstawu prętów głównych w płytach nie powinny przekraczać 1 cm a innych elementach 0,5 cm.
- rozstaw strzemion nie powinien różnić się od projektowanego o więcej niż:  $\pm 2$  cm,
- różnice długości prętów, położenie miejsc kończenia ich hakami, odcięcia nie mogą odbiegać od Dokumentacji Projektowej o więcej niż:  $\pm 5$  cm,
- otuliny zewnętrzne utrzymane w granicach wymagań projektowych bez tolerancji ujemnych,
- powiązanie zbrojenia w sposób stabilizujący jego położenie w czasie betonowania i zagęszczania.

## **5.5 Wykonanie deskowań**

Przy wykonaniu i kontroli oraz odbiorach deskowania należy korzystać z PN-B-06251.

Deskowania z drewna wykonuje się przy betonowych konstrukcjach na miejscu budowy. Do tego celu stosować drewno o klasie nie niższej od K33 pozbawionego wad w postaci sęków, o grubości nie mniejszej od 18 mm (3/4"), łączone równolegle na wpust lub pióro z uszczelnieniem (np. za pomocą taśmy metalowej).

Szczególną uwagę należy zwrócić na styki narożne sposobu deskowania ze ścianą, stosując listwy fazujące przekrój elementu betonowego.

Każde deskowanie powinno podlegać odbiorowi. Przedmiotem kontroli w czasie odbioru powinny być:

- klasa drewna i jego wady,
- szczelność deskowań w płaszczyznach i narożach wklęsłych,
- poziom górnej krawędzi i powierzchni deskowania przed i po betonowaniu oraz porównanie z wymaganym poziomem w Dokumentacji Projektowej.

Dopuszcza się następujące odchyłki:

- a) rozstaw żeber:  $\pm 0,5\%$  lecz nie więcej niż 0,2 cm,
- b) odchylenie deskowań od prostoliniowości lub od płaszczyzny o 0,1 %,.
- c) różnice w grubości desek :  $\pm 0,2$  cm,
- d) odchylenie ścian od pionu o :  $\pm 0,2\%$  lecz nie więcej niż 0,5 cm,
- e) miejscowe wyburzenie powierzchni o:  $\pm 0,2$  cm na odcinku 3 m,
- f) odchyłki wymiarów wewnętrznych deskowania (przekrojów betonowych):
  - 0,2 % wysokości lecz nie więcej niż - 0,5 cm,
  - +0,5 % wysokości lecz nie więcej niż +2 cm,
  - 0,2 % grubości (szerokości) lecz nie więcej niż -0,2 cm,
  - +0,5 % grubości (szerokości) lecz nie więcej niż - 0,5 cm.

## **5.6 Montaż i łączenie elementów prefabrykowanych**

Montaż i łączenie elementów prefabrykowanych powinno być realizowane zgodnie z Dokumentacją Projektową przy przestrzeganiu szczególnych, specjalnych wymagań:

- montaż mogą wykonywać wyłącznie doświadczone brygady pod wykwalifikowanym nadzorem ze strony wykonawcy,
- dostarczenie elementy prefabrykowane powinny być przedmiotem odbioru w zakresie zgodności Dokumentacją Projektową, atestów kontroli jakości; spełnienia tolerancji wymiarowych oraz braku uszkodzeń lub defektów widocznych dyskwalifikujących i uniemożliwiających montaż,
- odrzucone prefabrykaty nie mogą być montowane.

Przed przystąpieniem do montażu należy sprawdzić technologię montażu, przeprowadzić odpowiedni instruktaż, skontrolować sprawność sprzętu montażowego.

## **5.7 Izolacja odziemnych ścian konstrukcji**

Przed ułożeniem izolacji w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej powierzchnie izolowane należy zagruntować przez:

- dwukrotne smarowanie betonu emulsją kationową w przypadku powierzchni wilgotnych,
  - roztworem asfaltowym w przypadku powierzchni suchych,
- Zagruntowaną powierzchnię bezpośrednio przed ułożeniem izolacji należy smarować lepikiem bitumicznym na gorąco.

Na przepustach izolację tworzą 3 warstwy tkaniny technicznej sklejonej asfaltem PS-I 05/15 oraz papy z folią aluminiową. Gotową izolację należy pokryć warstwą ochronną wg Dokumentacji Projektowej. Elementy nie pokryte izolacją przed zasypianiem gruntem należy smarować abizolem R+P

## **6. Kontrola jakości robót**

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

Ogólne wymagania odnośnie kontroli jakości robót podano w OST p. 7.

### **6.2 Kontrola betonów w konstrukcji budowli**

Badanie wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach na próbkach sześciennych o boku 150 mm w ilości jedna próbka na zmianę, nasiąkliwości betonu na próbkach betonu pobranych na stanowisku betonowania i odporności na działanie mrozu wg PN-88/B-06250. Należy sprawdzić wygląd zewnętrzny w celu stwierdzenia, czy elementy nie mają raków, pęknięć, rys i ciał obcych w betonie. Rysy otwarte, pęknięcia, ciała obce i odśloneżenia zbrojenia są niedopuszczalne. Dopuszcza się występowanie rys włoskowatych (skurczowe, do 0,1 mm rozwartości):

- poprzeczne - na 1/4 długości w 4 miejscach lub 1 rysa na całej długości ściany
- podłużne - na 1/3 długości w 2 miejscach na jednej ścianie
- poprzeczne i podłużne krzyżujące - niedopuszczalne, oraz skupienie cementu, piasku lub kruszywa w 2 miejscach, o łącznej powierzchni nie większej niż 2% powierzchni.

Odchyłki wymiarów nie powinny przekraczać:

- w zakresie długości  $\pm 5\text{mm}$
- w zakresie wysokości i szerokości (grubości)  $\pm 5\text{mm}$
- w zakresie odchylenia od prostoliniowości - ponad 0,1 % długości
- w zakresie odchylenia od pionu ściany - ponad 0,2% wysokości
- w zakresie odchylenia od płaszczyzny na odcinku 3m - ponad 0,2%.

## **6.2 Kontrola kruszywa, cementu i zbrojenia do betonu**

Kontrola kruszywa i cementu do betonu musi obejmować wszystkie wymagania podane w SST Konstrukcje betonowe i żelbetowe p. 6.

## **6.3 Kontrola deskowania**

Przy kontroli oraz odbiorach deskowania należy korzystać z PN-B-06251.

Każde deskowanie powinno podlegać odbiorowi. Przedmiotem kontroli w czasie odbioru powinny być:

- klasa drewna i jego wady,
- szczelność deskowań w płaszczyznach i narożach wklęsłych,
- poziom górnej krawędzi i powierzchni deskowania przed i po betonowaniu oraz porównanie z wymaganym poziomem w Dokumentacji Projektowej.

Dopuszcza się następujące odchyłki:

- a) rozstaw żebrow:  $\pm 0,5\%$  lecz nie więcej niż 0,2 cm,
- b) odchylenie deskowań od prostoliniowości lub od płaszczyzny o 0,1 %,.
- c) różnice w grubości desek :  $\pm 0,2\text{ cm}$ ,
- d) odchylenie ścian od pionu o :  $\pm 0,2\%$  lecz nie więcej niż 0,5 cm,
- e) miejscowe wyburzenie powierzchni o:  $\pm 0,2\text{ cm}$  na odcinku 3 m,
- f) odchyłki wymiarów wewnętrznych deskowania (przekrojów betonowych):
  - 0,2 % wysokości lecz nie więcej niż - 0,5 cm,
  - +0,5 % wysokości lecz nie więcej niż +2 cm,
  - 0,2 % grubości (szerokości) lecz nie więcej niż -0,2 cm,
  - +0,5 % grubości (szerokości) lecz nie więcej niż - 0,5 cm.

## **6.4 Sprawdzenie ławy fundamentowej**

Sprawdzeniu podlega:

- rodzaj i ilość materiału użytego do wykonania ławy,
- grubość ławy
- zgodność z Dokumentacją Projektową

## **6.5 Kontrola prefabrykatów skrzynkowych**

Należy sprawdzić zgodność z wymaganiami podanymi w p. 2.2. niniejszej SST

## **6.6 Sprawdzenie wykonania nasypów i zasyпки**

Sprawdzenie wykonania nasypów i zasyпки powinno się odbywać w trakcie i po wykonaniu robót ziemnych.

Należy sprawdzać zgodność wykonania zasyпки z wymaganiami podanymi w SST Roboty ziemne – wykonanie nasypów stałych p. 6.2.

Prawidłowość zagęszczenia nasypów bada się wg BN-72/8932-01.

# **7 Obmiar ROBÓT**

## **7.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w specyfikacji ogólnej p. 8

## **7.2 Jednostka obmiarowa**

Część przelotowa przepustu: jednostką obmiaru jest 1 m (metr) wykonanego przepustu z prefabrykatów skrzynkowych

Ścianki czołowe: jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanej ścianki czołowej przepustu

Fundament: jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanego fundamentu kruszywowego

## **8 Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w specyfikacji ogólnej p. 9.

Odbiór robót obejmuje:

- a) odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu: wykop, fundament, izolacja,
- b) odbiór ostateczny (całego przepustu),
- c) odbiór pogwarancyjny (po upływie okresu gwarancyjnego).

Odbiór ostateczny dokonywany jest po całkowitym zakończeniu robót na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych. Jeżeli wszystkie pomiary dały wyniki pozytywne wykonane roboty Inspektor Nadzoru uznaje za zgodne z wymaganiami kontraktu. Jeżeli choć jeden z pomiarów dał wynik ujemny, Inspektor Nadzoru uznaje roboty za niezgodne z wymaganiami kontraktu i poleca doprowadzenie robót do zgodności z wymaganiami.

Odbiór pogwarancyjny dokonywany jest na podstawie oceny wizualnej obiektu dokonanej przez Inspektora Nadzoru przy udziale Wykonawcy.

## **9 Podstawa płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w OST p. 9.

Płatność za m (metr) wykonanego rurociągu, lub przewodu przepustu należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót na podstawie wyników pomiarów i badań.

Cena wykonania robót obejmuje:

- wykonanie przewodu przepustu
- wykonanie robót betonowych:
  - ława fundamentowa,
  - ścianka czołowa i nadbeton,
  - warstwa wyrównawcza,
- wykonanie zbrojenia, wlotu i wylotu przepustu,
- wykonanie deskowania
- montaż i łączenie elementów prefabrykowanych,
- wykonanie izolacji przepustu
- izolacja górnej powierzchni przepustu - izolacja styków prefabrykowanych
- powierzchniowe zabezpieczenie betonu,

## **10 Przepisy związane**

### **10.1 Polskie normy**

PN-B-06250	- Beton zwykły
PN-B-06712	- Kruszywa mineralne do betonu
PN-B-06714/I5	- Badania. Oznaczenie składu ziarnowego
PN-B-06714/16	- Badania. Oznaczenie kształtu ziarn
PN/B-06714/13	- Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych
PN/B-06714/12	- Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych
PN-B-06714/18	- Badania. Oznaczenie nasiąkliwości
PN-EN 197-1:2002	- Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-EN-196-1: 1996	- Metody badania cementu. Oznaczenie wytrzymałości.
PN-EN-196-2: 1996	- Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu.
PN-EN-196-3: 1996	- Metody badania cementu. Oznaczenie czasu wiązania i stałości objętości.
PN-EN-196-6: 1997	- Metody badania cementu. Oznaczenie stopnia zmielenia.
PN-EN-196-7: 1997	- Metody badania cementu. Sposoby pobierania i przygotowania próbek.
PN-B-32250	- Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw

PN-H-932I5	- Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
PN/H-043	- Próba statystyczna rozciągania metali
BN-68/6753-04	- Asfaltowe emulsje kationowe do izolacji przeciwwilgociowych
PN-B-24622	- Roztwór asfaltowy do gruntowania
PN/C-96177	- Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowanych na gorąco
PN-B-24626	- Lepik smołowy stosowany na gorąco
BN-79/6751-01	- Materiały izolacji przeciwwilgociowej. Papa asfaltowa na taśmie aluminiowej
BN-88/6751-03	- Papa asfaltowa na welonie z włókien szklanych
BN-72/8932-01	- Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne
PN-B-06251	- Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
BN-72/9081-02	- Formy stalowe do produkcji elementów budowlanych z betonu kruszywowego. Wymagania i badania
BN-74/8935-04	- Przepusty kolejowe i drogowe. Elementy prefabrykowane
PN-B-06714/34	- Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej
BN-84/6774-02	- Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych
PN-B-06262	- Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka SCHMIDT A typu N
PN-B-06261	- Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
PN-C-04566/	- Badania zawartości siarki i jej związków. Oznaczenie siarkowodoru i siarczków rozpuszczalnych metodą kolorymetryczną z tiofluorescencją z kwasem o-hydroksyrtęciobenzoesowym
PN-C-04566/03	- Woda i ścieki. Badania zawartości siarki i jej związków. Oznaczenie siarkowodoru i siarczków rozpuszczalnych metodą tiomerkurymetryczną
PN-C-04566/09	- Badania zawartości siarki i jej związków. Oznaczenie siarczków metodą wagową
PN-C-04628/02	- Badania zawartości cukrów. Oznaczenie cukrów ogólnych, cukrów rozpuszczalnych i skrobi nierozpuszczalnych metodą kalorymetryczną z antorem.
PN-C-04600/00	- Badania zawartości chloru i jego związków oraz zapotrzebowanie chloru. Postanowienia ogólne i zakres normy
PN-C-04554/02	- Badania trwałości. Oznaczenie twardości ogólnej powyżej 0,357 mval/dcm <sup>3</sup> metodą wersenianową
PN-C-0454I	- Oznaczenie suchej pozostałości, pozostałości po prażeniu, straty przy prażeniu oraz substancji rozpuszczalnych mineralnych i substancji rozpuszczalnych lotnych.

## **10.2Inne dokumenty**

1. Wymagania i zalecenia wykonania betonów do konstrukcji mostowych, GDDP, W-wa 1990 r
2. Katalog powtarzalnych projektów „Prefabrykowane przepusty rurowe” - Biuro Projektowo-Badawcze Dróg i Mostów Sp. z o.o. Transprojekt- Warszawa. maj 1994 r
3. Katalog powtarzalnych projektów „Prefabrykowane przepusty skrzynkowe” - Biuro Projektowo-Badawcze Dróg i Mostów Sp. z o.o. Transprojekt- Warszawa. maj 1994 r
4. Projekt powtarzalnych projektów „Projekty typowe przepustów rurowych bez piętrzenia typ P” - CBSiPWM w Warszawie 1972 r KB4-7.7./4/
5. Projekt powtarzalnych projektów „Projekty typowe przepustów rurowych z piętrzeniem typ PP” - CBSiPWM w Warszawie 1972 r KB4-7.7./5/
6. Projekt powtarzalnych projektów „Projekty typowe przepustów rurowych monolitycznych typ PP<sub>5</sub>-PP<sub>20</sub> i P<sub>7</sub>-P<sub>11</sub>” CBSiPWM i ZRwW „BIPROMEL” w Warszawie 1980 r KB4-7.7./8/
7. PRZEPUSTY DROGOWE Z ELEMENTÓW PREFABRYKOWANYCH - Biuro Projektowo-Badawcze Dróg i Mostów Sp. z o.o. Transprojekt- Warszawa. 2007 r

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

### **D.03.02.01 KANALIZACJA DESZCZOWA**

#### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszych STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zadania pn. „Przebudowa drogi powiatowej nr 1240R Wola Zarczycka – Nowa Sarzyna od drogi 1264R do skrzyżowania z drogą krajową nr 77 Lipnik - Przemyśl w km 0+000 – 8+310”.

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

Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

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

Roboty, których dotyczy STWiORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie kanalizacji deszczowej (rowu krytego i urządzeń oczyszczających służących odprowadzeniu wód opadowych oraz wód pochodzących z odwodnienia wgłębnego z odcinka drogi powiatowej oraz pozostałych dróg objętych opracowaniem.

W zakres robót wchodzi:

- budowa kanałów deszczowych (rowów krytych) wraz z włączonymi do nich przykanalikami i studniami rewizyjnymi,
- remont/przebudowa studni chłonnych

##### **1.4. Określenia podstawowe**

**Kanał** - liniowy obiekt inżynierski przeznaczony do grawitacyjnego odprowadzenia ścieków.

**Kanał deszczowy** - kanał przeznaczony do odprowadzenia ścieków opadowych.

**Przykanalik** – prosty kanał przeznaczony do połączenia wpustu deszczowego z siecią kanalizacji deszczowej lub z wylotem.

**Kanał zbiorczy** – kanał przeznaczony do zbierania ścieków z co najmniej dwóch kanałów bocznych.

**Rura ochronna** – rura służąca zabezpieczeniu płytkiego przykanalika przed uszkodzeniem w trakcie prowadzenia robót drogowych lub zabezpieczeniu kanału na obiekcie.

**Kolektor główny** – kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów zbiorczych i odprowadzania ich do odbiornika.

**Studzienka kanalizacyjna (rewizyjna)** - obiekt na kanale przeznaczony do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

**Studzienka kaskadowa (spadowa)** - studzienka kanalizacyjna, mająca dodatkowy przewód pionowy lub odpowiednią konstrukcję umożliwiającą wytracenie nadmiaru energii ścieków, spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżej położonego kanału odpływowego.

**Studzienka wpadowa** - studzienka kanalizacyjna służąca do odprowadzenia wód z rowu do kanału, z osadnikiem, poprzedzona osadnikiem piasku wyposażonym w kraty

**Wpust ściekowy (deszczowy)** - urządzenie do odbioru ścieków opadowych spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.

Elementy studzienek i komór

**Komora robocza** - zasadnicza część studzienki kanalizacyjnej przeznaczona do czynności eksploatacyjnych.

**Komin włazowy** - szyb łączący komorę roboczą z powierzchnią terenu, przeznaczony do wchodzenia i wychodzenia obsługi.

**Kineta** - wyprofilowane koryto w dnie studzienki kanalizacyjnej, przeznaczone do przepływu ścieków.

**Wysokość komory roboczej** - odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty przykrycia komory roboczej, a rzędną spocznika przy ścianie komory.

**Spocznik** - element dna studzienki pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.

**Właz kanałowy** - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek kanalizacyjnych, składający się z korpusu i pokrywy.

**Płyta pokrywowa (pośrednia)** - płyta przykrywająca komorę roboczą studzienki kanalizacyjnej.

Inne określenia.

**Rura ochronna** - rura dla zabezpieczenia kolektora przy skrzyżowaniu z projektowaną drogą lub przeszkodą przypadku niewystarczającego zagłębienia kanału.

**Podpory ślizgowe** - podparcia rurociągu KD w rurze ochronnej lub przewiertowej.

**Osadnik** – zbiornik z tworzyw sztucznych lub z betonu z zatopionym wylotem, służący do usuwania z wód opadowych substancji stałych, które w procesie sedimentacji opadają na dno zbiornika.

**Separator** – urządzenie przeznaczone do oddzielania i magazynowania substancji ropopochodnych z wód płynących w systemie kanalizacji deszczowej.

**Wylot wód deszczowych** – element na końcu kanału odprowadzający wody deszczowe do odbiornika.

**Narzut kamienny** – bloki kamienne ułożone, co najmniej w dwóch warstwach, z wypełnieniem przestrzeni pomiędzy blokami materiałem miejscowym zdolnym do porostu.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

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

## 2. MATERIAŁY

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

Dostarczane materiały na miejscu budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstawania wątpliwości o ich jakości przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inżyniera.

### 2.1 Rury kanałowe

#### 2.1.1 Rury kanałowe PP

Kanały i przykanaliki należy stosować z rur PP o sztywności obwodowej min. SN8 o średnicy dostosowanej do średnicy studni, przykanaliki o średnicach jak podano w dokumentacji.

Dla odprowadzenia wody z pojedynczych wpustów usytuowanych w ścieku przyjezdniowym należy zastosować także, oprócz przykanalików „sztywnych” jak wyżej, przykanaliki z rur elastycznych zbrojone z PCV. Nie dopuszcza się użycia rur drenażowych.

### 2.2. Studnie kanalizacyjne żelbetowe

#### 2.2.1. Studnie rewizyjne i chłonne

Studnie kanalizacyjne rewizyjne i chłonne o średnicach 1000mm, 1200mm i 1500mm z prefabrykatów betonowych łączonych na uszczelki (uszczelki zgodne z normą PN-EN 681-1), z betonu C35/45 (B45) wodoszczelnego W12 i mrozoodpornego F150 wykonane zgodnie z normą PN-EN 1917 złożone z:



- monolitycznej części dennej (monolit łącznie z kinetą) o średnicy 1000mm, 1200 mm i 1500mm o wysokości dostosowanej do głębokości studzienki;
- kręgów betonowych 1000mm, 1200mm i 1500mm, łączonych na uszczelkę odpowiadających wymaganiom normy PN-EN 1917 lub monolit,
- prefabrykowanego pierścienia odcciążającego z betonu klasy C35/45 o średnicy dostosowanej do średnicy studni;
- zwieńczenie z płyty betonowej zbrojonej z otworem pod wąż  $\phi 600$ mm;
- prefabrykowanego pierścienia wyrównawczego z betonu klasy C35/45 o średnicy dostosowanej do średnicy wjazdu i wysokości 37cm dla wjazdów ulicznych lub 17cm dla wjazdów chodnikowych;
- w studniach fabrycznie osadzone stopnie stalowe (zgodne z normą PN-EN 13101) powlekane i zintegrowane;
- przejścia rur przez ściany szczelne typu PS z króćcami do podłączenia rur PP;
- wjazdu betonowo-żeliwnego klasy D400 dla studni zlokalizowanych w pasie drogowym, klasy C250 na terenach zielonych; o średnicy 600mm spełniające wymagania PN-EN 124.

#### **2.2.2. Studnie rewizyjne kaskadowe**

Studnie kanalizacyjne rewizyjne kaskadowe o średnicach 1200mm i 1500mm z prefabrykatów betonowych łączonych na uszczelki (uszczelki zgodne z normą PN-EN 681-1), z betonu C35/45 (B45) wodoszczelnego W12 i mrozoodpornego F150; klasy ekspozycji XF1, XD2, XA1; wykonane zgodnie z normą PN-EN 1917 złożone z:

- monolitycznej części dennej (monolit łącznie z kinetą) o średnicy 1200 mm i 1500mm o wysokości dostosowanej do głębokości studzienki;
- kręgów betonowych 1200mm i 1500mm, łączonych na uszczelkę odpowiadających wymaganiom normy PN-EN 1917 lub monolit,
- prefabrykowanego pierścienia odcciążającego z betonu klasy C35/45 o średnicy dostosowanej do średnicy studni;
- zwieńczenie z płyty betonowej zbrojonej z otworem pod wąż  $\phi 600$ mm;
- prefabrykowanego pierścienia wyrównawczego z betonu klasy C35/45 o średnicy dostosowanej do średnicy wjazdu;
- w studniach fabrycznie osadzone stopnie stalowe (zgodne z normą PN-EN 13101) powlekane i zintegrowane;
- przejścia rur przez ściany szczelne typu PS z króćcami do podłączenia rur PP,
- przepadu z rury PP;
- wjazdu betonowo-żeliwnego klasy D400 dla studni zlokalizowanych w pasie drogowym, klasy C250 na terenach zielonych; o średnicy 600mm spełniające wymagania PN-EN 124.

Po ustawieniu studni w wykopie, przepad obetonować mieszanką betonową klasy C12/15.

#### **2.2.3. Studnie wpadowe żelbetowe**

Studnie wpadowe DN1200 i 1500 z osadnikiem min. 0,50m, z betonu C35/45 (B45). Studnie przykryte pokrywą żelbetową z otworem  $\phi 600$ mm, pod wąż żeliwny klasy C250.

Wymagania dla materiałów studni jak w pkt 2.2.1.

##### **2.2.3.1. Osadnik piasku**

Prefabrykowany osadnik wg KPED karta 01.14, wykonany z betonu klasy minimum C30/37 spełniający wymagania PN-EN 206-1 oraz o nasiąkliwości <4% i mrozoodporności co najmniej F150 wg PN-B-06250, klasy ekspozycji XF1, XD2, XA1.

Kraty zabezpieczające wykonać z prętów stalowych o średnicy  $\phi 14$ mm, zabezpieczonych antykorozyjnie. Wymiary krat dostosować do średnicy rur.

#### **2.2.4. Wpusty ściekowe uliczne**

Studzienki ściekowe o średnicy 500mm z prefabrykowanych elementów betonowych łączonych na uszczelki z betonu B45 (C35/45) wodoszczelnego i mrozoodpornego spełniające wymagania PN-EN 1917, składające się z:

- z części dennej o średnicy wewn. 500mm i o wysokości dostosowanej do głębokości studzienki
- kręgów betonowych o średnicy 500mm i wysokości wg oferty producenta
- osadnika wysokości min. 1,0m,

- pierścienia odcciążającego z betonu B45 (C40/50) i stali 18G2 lub S235JR
- płyty betonowej pokrywowej z otworem do zamontowania wpustu,
- wpustu ulicznego żeliwnego klasy D400 lub wpustu ulicznego krawężnikowego klasy D400 spełniającego wymagania PN-EN 124.

Izolację zewnętrzną studzienki wykonać z zastosowaniem roztworu asfaltowego do gruntowania i izolacji.

### **2.3. Przejścia przez ściany**

Przejście przez ściany studni kanalizacyjnych rurami PCV lub PP z zastosowaniem kształtek typowych z uszczelkami (przejście tulejowe skośne PVC).

### **2.4. Wyloty kanalizacji i przykanalików**

Wyloty kanalizacji i przykanalików do rowów typowe, adaptowane wg KPED karta 02.16 oraz wyloty bezprzyczółkowe tzn. prefabrykowane kołnierze betonowe dla rur przycinanych do pochylenia skarpy.

Zastawki PEHD wraz z prowadnicami i systemem mocowania dla rur jak przewidziano w dokumentacji projektowej.

Wyloty przykanalików na skarpy wykonać zgodnie z KPED karta 01.19.

Kraty zabezpieczające wykonać z prętów stalowych o średnicy  $\varnothing 14\text{mm}$ , zabezpieczonych antykorozyjnie. Wymiary krat dostosować do średnicy rur.

Dla wylotów przykanalików usytuowanych powyżej dna rowu przewiduje się wykonanie ścieków skarpowych wraz z umocnieniem– wykonanie ujęte w D.06.01.01.

### **2.5. Umocnienie rowów na wlotach i wylotach**

Umocnienia skarp cieków naturalnych, rowów melioracyjnych będących odbiornikami wód opadowo-roztopowych w obrębie wylotów, należy wykonać z materiałów naturalnych.

### **2.6. Separatory**

Separatory w postaci zbiorników żelbetowych, wykonane z betonu klasy C35/45, o wodoszczelności W8, mrozoodporności F150 i nasiąkliwości  $\leq 5\%$ , klasy ekspozycji XF1, XD2, XA1, z włazami klasy C250 wraz z wyposażeniem wewnętrznym. Izolacja zewnętrzna wodoszczelna i wewnętrzna olejoodporna zgodnie z ofertą producenta.

Zastosowane separatory powinny spełniać wymagania PN-EN 858/A1.

### **2.7. Osadniki zawiesin**

Kompletne monolityczne zbiorniki betonowe poziome i pionowe, z zatopionym odpływem, z betonu klasy C34/45, o wodoszczelności W8 i mrozoodporności F150, klasy ekspozycji XF1, XD2, XA1, o wymiarach jak podano w dokumentacji projektowej.

Izolacja zewnętrzna wodoszczelna i wewnętrzna zgodnie z ofertą producenta.

Przejścia przez ściany szczelne.

### **2.8. Prefabrykaty**

Do wykonania korytek ściekowych należy stosować prefabrykaty z betonu klasy C30/37 i XC4 zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 206-1. Wytrzymałość, kształt i wymiary elementów prefabrykowanych powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Prefabrykaty ścieku muszą odpowiadać następującym wymaganiom:

- nasiąkliwość betonu  $\leq 6\%$ ,
- odporność na działanie mrozu (stopień mrozoodporności) F 150,
- odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających, średnia (ubytek masy)  $\leq 1 \text{ kg/m}^3$  klasa 3D
- ścieralność na tarczy Boehmego  $\leq 3,5 \text{ mm}$ ,
- powierzchnia prefabrykatów powinna być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze zatartej,

- krawędzie elementów powinny być równe i proste. Wklęsłość lub wypukłość powierzchni elementów nie powinna przekraczać 3 mm,
- dopuszczalne odchyłki wymiarów prefabrykatów:
- na długości  $\pm 10$  mm,
- na wysokości i szerokości  $\pm 3$  mm.

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania, na podłożu utwardzonym i dobrze odwodnionym.

## **2.9. Inne materiały do wykonania robót to m.in.:**

- Piasek do posypki i obsypki kanałów -jako zasypkę kanałów należy zastosować piaski grube i średnie spełniające wymagania PN-EN 13242 tj. kategoria uziarnienia GF85, zawartość pyłów kategoria nie wyższa niż f7,
- Powyżej zasypkę prowadzić gruntem spełniającym wymagania do budowy skarp drogowych wg PN-S-02205,
- Beton klasy C8/10, C20/25 i C25/30,
- Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy nie niższej niż „32,5” wg PN-EN 197-1,
- Kruszywo do betonu spełniające wymagania podane w STWiORB M.13.00.00,
- Woda powinna być odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008,
- Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501,
- Krawężniki 15x30cm spełniające wymagania wg STWiORB D.08.01.01.

## **2.10. Składowanie materiałów**

Materiały do budowy kanalizacji deszczowej należy składować na umocnionym podłożu, posegregowane i zabezpieczone przed uszkodzeniem, działaniem substancji działających korodująco, itp.

## **3. SPRZĘT**

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

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

- żurawi budowlanych samochodowych
- samochodu dostawczego
- samochodu skrzyniowego
- koparek podsiębiernych
- spycharek kołowych lub gąsienicowych
- sprzętu mechanicznego do zagęszczania gruntu
- sprzętu mechanicznego do przecisków
- sprzętu ręcznego (ubijaków) i mechanicznego do zagęszczania gruntu
- wciągarek mechanicznych
- betoniarki kołowej
- beczkowsów
- piła do cięcia asfaltu
- systemy szalowania wykopów
- sprzęt do wykonania przewiertu.

## **4. TRANSPORT**

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

Materiały do budowy kanalizacji można transportować dowolnymi środkami transportu, zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zniszczeniem. Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów. Przy wielowarstwowym układaniu materiałów warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Materiały mogące ulec uszkodzeniu w czasie transportu (rury) 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).

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

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

### **5.1. Roboty przygotowawcze**

Trasę projektowanej sieci kanalizacyjnej oraz wszystkich elementów należy wytyczyć w oparciu o plan sytuacyjny i trwale oznaczyć w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków 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 przekaze Inżynierowi.

Jeżeli jest to konieczne do wykonania robót, Wykonawca przygotowuje platformy robocze dla sprzętu.

### **5.2. Roboty ziemne**

Wykopy dla sieci kanalizacyjnej należy wykonać jako liniowe, o ścianach pionowych umocnionych. W pobliżu istniejącego uzbrojenia podziemnego – ręcznie. Odspojony grunt może zostać użyty do ponownego zsypanie wykopów lub odwieziony na odkład.

W miejscach występowania gruntów organicznych lub słabonośnych, wskazanych na rysunkach, należy dokonać wymiany gruntu lub wzmocnienia podłoża zgodnie z technologią przyjętą w projekcie wzmocnienia podłoża.

W wypadku układania rurociągów w nasypach drogowych, wykopy pod kanały wolno rozpocząć po wykonaniu i zagęszczeniu nasypu drogowego do rzędnej co najmniej większej o 0,5m od rzędnej wierzchu rury kanalizacyjnej.

Niedopuszczalne jest jeżdżenie ciężkim sprzętem drogowym po przewodach kanalizacyjnych przykrytych warstwą gruntu mniejszą niż 1,0m.

Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z normą PN-B-10736, instrukcją producenta rur oraz z normą PN-EN 1610. Podczas prowadzenia robót, przez cały czas trwania budowy, należy zabezpieczyć wykopy barierami ochronnymi i tablicami ostrzegawczymi, a w nocy oświetlić światłem sztucznym – ostrzegawczym. W miejscach przejść dla pieszych ustawić kładki z barierkami.

#### **5.2.1. Odwodnienie wykopów**

W miejscu występowania wód gruntowych w dnie wkopów należy wykonać odwodnienie na czas prowadzenia robót. Sposób odwodnienia wykopów, dostosowany do panujących w czasie wykonywania robót warunków gruntowo-wodnych, zaprojektowany zostanie przez Wykonawcę robót. W czasie wykonywania wykopów należy zwrócić szczególną uwagę na nie dopuszczenie do zawilgocenia i uplastycznienia gruntów spoistych. Wykonawca powinien, wykonać wszystkie niezbędne instalacje i roboty tymczasowe, które umożliwią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych oraz uniemożliwią napływ wody do wykopów tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca projektując i wykonując urządzenia służące do odwodnienia placu budowy powinien zwrócić uwagę na szczególnie trudne warunki gruntowe. Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami.

### **5.3. Przygotowanie podłoża**

Pod rury należy wykonać podsypkę z piasku różnoziarnistego grubości co najmniej 20cm.

Podłoża pod rury powinno być tak przygotowane, aby rury po ich ułożeniu opierały się na całej jego długości w co najmniej 1/4 obwodu z wyłączeniem złącz. W miejscach łączenia rur, w podłożu należy wykonać niecki montażowe o szerokości odpowiadającej 2-3 krotnej szerokości złącza. Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od

przewidywanej w Dokumentacji Projektowej, nie powinno być większe niż 10%. Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych w dokumentacji nie powinno przekraczać  $\pm 1\text{cm}$ .

Posadowienie osadników poniżej poziomu wody gruntowej wykonać należy na płycie betonowej (korku wykonanym w dnie wykopu), o grubości zależnej od poziomu wody gruntowej jednak nie mniejszej niż 0,5m. Osadnik zakotwiony do płyty zgodnie ze wskazaniem producenta osadników.

Posadowienie studni kanalizacyjnych, osadników, separatorów na warstwie żwiru lub tłucznia z piaskiem o grubości 20cm lub płycie betonowej grubości min. 20cm w zależności od warunków gruntowych.

Zagęszczenie podłoża min. 0,97.

Posadowienie zespołów oczyszczających na gruntach o słabej nośności zgodnie z projektem drogowym (wymiana gruntu, lub wzmocnienie), w przypadku wysokiego poziomu wód gruntowych osadniki zabezpieczone przed wyporem zgodnie z projektem szczegółowym Wykonawcy.

#### **5.4. Roboty montażowe**

Sposób budowy kanału musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz spełniać warunki określone w normie PN-EN 1610. Przy układaniu kanału należy zachować prostoliniowość osi zarówno w płaszczyźnie poziomej jak i pionowej.

Całość robót ziemnych i montażowych związanych z budową sieci kanalizacji deszczowej należy wykonać zgodnie: z zasadami sztuki budowlanej, z normą PN-EN 1610, z instrukcjami producentów poszczególnych elementów oraz z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Rurowodów z Tworzyw Sztucznych – wydanymi przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej i Klimatyzacji Warszawa 1994r.

Rury należy układać w temperaturze powyżej  $0^{\circ}\text{C}$ , a wszelkiego rodzaju betonowania wykonywać w temperaturze nie mniejszej niż  $+8^{\circ}\text{C}$ .

Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.

Wszystkie roboty należy prowadzić zgodnie z: Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47 poz. 401 z późniejszymi zmianami) oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” zeszyt nr 9 CORBIT INSTAL.

Instrukcjami montażowymi producenta.

##### **5.4.1. Montaż kanałów**

Rurociągi należy układać w przygotowanym wykopie na warstwie zagęszczonej podsypki piaskowej. Podłoże należy uformować na kąt  $90^{\circ}$ , tak aby do podłoża przylegała  $\frac{1}{4}$  obwodu rury. Poszczególne ułożone rury powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem grubym lub średnim i podbite w pachach, aby rura nie zmieniła położenia przy montażu następnych rur. Do wysokości 30 cm ponad lico rury wykop zagęszczać ostrożnie przy pomocy lekkich urządzeń zagęszczających po obu jej stronach, zwracając uwagę aby zagęszczarka nie dotykała rury. Następne warstwy gruntu zagęszczać warstwami 20 cm mechanicznie przy pomocy skoczka lub płyty wibracyjnej. Do zasypki można wykorzystać materiał pochodzący z wykopu przy założeniu – materiał użyty da się zagęścić do wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

W gruntach słabonośnych grubość podsypki powinna być zwiększona i wynosić 20-30 cm, a w przypadku bardzo słabych gruntów dodatkowo należy stosować siatki wzmacniające lub geowłókninę. Szczegółowe decyzje dotyczące posadowienia rurowodów w gruntach słabonośnych podejmuje na bieżąco inspektor nadzoru inwestorskiego. Montaż rur GRP należy bezwzględnie wykonać zgodnie z założeniami jakie zostały przyjęte do obliczeń wytrzymałościowych rur. W przypadku braku możliwości uzyskania parametrów założonych do obliczeń wytrzymałościowych rur wykonawca robót zastosuje rury GRP o odpowiednio wyższej klasie wytrzymałości (wytrzymałość należy dobrać w oparciu o opracowanie - obliczenia producenta rur).

Po ułożeniu odcinka kanału między studniami należy dokonać odbioru wykonanego odcinka w stanie odkrytym przy udziale przedstawiciela inwestora, inspektora nadzoru inwestorskiego i zainwentaryzować geodezyjnie. Z każdego odbioru należy sporządzić protokół.

Na przejściach rur przez ściany studni betonowych i żelbetowych zastosować przejścia szczelne.

Połączenia oraz posadowienie rur powinny być wykonane zgodnie z instrukcją oraz wytycznymi montażowymi producenta rur.

Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać  $\pm 2\text{ cm}$ .

Po zakończeniu dnia roboczego należy końcówki rur zabezpieczyć przed zamuleniem (folią lub deklami).

#### **5.4.2. Układanie rur metodą przewiertu**

Wykonawca opracuje projekt technologiczny wykonania przewiertu określający metodę wykonania przewiertu oraz uwzględniający również wykonanie studni startowej i końcowej.

Wykonanie studni startowej i końcowej, wykonanie przewiertu wraz z przeciśnięciem rur kamionkowych wykonać zgodnie z projektem technologicznym wykonania przewiertu. Po zakończeniu przewiertu zdemontować studnie technologiczne (startową i końcową), a w ich miejscu wykonać studnie kanalizacyjne zgodnie z dokumentacją projektową.

#### **5.4.3. Zamknięcia awaryjne**

Zamknięcia awaryjne należy zaprojektować w miejscach zgodnie z zapisami Decyzji Środowiskowej. Zamknięcia będą stanowiły zastawki ręczne, wykonane z PEHD mocowane na wlotach z rowów do rurociągów doprowadzających do zespołów oczyszczających lub na wylotach do rowów.

#### **5.4.4. Studnie kanalizacyjne, osadniki, separatory**

Studnie kanalizacyjne, osadniki szlamu, separatory należy wykonać z elementów prefabrykowanych łączonych na uszczelki, o średnicach jak podano w dokumentacji projektowej.

Zwieńczenie studni wykonać za pomocą systemowej płyty pokrywowej betonowej o średnicy dostosowanej do średnicy projektowanej z pierścieniem odciążającym z betonu.

Powierzchnie betonowe zewnętrzne studni, separatorów, osadników oraz elementy betonowe stykające się z warstwą gruntu lub narażone na działanie wilgoci należy zabezpieczyć przed przesiąkaniem wody powłoką wodoodporną. Studnie betonowe/żelbetowe należy wyposażyć w zejścia ze stopni żeliwnych włączonych w rozstawie pionowym i poziomym co 30cm. Bezpośrednio przy studzienkach stosować krótkie odcinki rur. Studnie obciążone ruchem kołowym należy wyposażyć w pierścienie odciążające zgodnie z częścią rysunkową. W przypadku studni o wysokości powyżej 4 metrów producent powinien zapewnić konstrukcję studni o odpowiedniej wytrzymałości. Otwory wlotowe w studniach wykonać wiertnicą.

Właz obetonować plackami z betonu

Wloty rurociągów do studni betonowych poprzez kształtkę szczelne przejście do betonów.

Na studniach kanalizacyjnych zamontować włazy betonowo-żeliwne z wypełnieniem betonowym o wysokości 8 cm, z zabezpieczeniem przed obrotem 2-4 ryglami lub żeliwne w zależności od rodzaju i funkcji studni/zbiornika. W terenie nieutwardzonym przyjęto rzędną włazu większą o ca 8 cm od rzędnej terenu.

Przy wlotach z rowów przydrożnych do rurociągów zaprojektowano studnie wpadowe  $\varnothing 1,5$  m z osadnikiem 1,0m i kratą przy wylocie. Studnie przykryte pokrywą betonową z włazem żeliwnym klasy C250.

Przed wlotem do studni osadniki piasku z kratami wykonane zgodnie z KPED karta 01.14.

#### **5.4.5. Studzienki ściekowe.**

Do odprowadzenia wody ze ścieków drogowych przewidziano typowe studzienki ściekowe betonowe  $\varnothing 0,5$ m z pierścieniami odciążającymi i z osadnikiem  $h_{os.} = 1,0$  m. Wpusty ściekowe żeliwne klasy D400.

Wykonanie i montaż poszczególnych elementów jak opisano powyżej.

#### **5.4.6. Wyloty kanałów do odbiorników**

Umocnienia skarp cieków naturalnych, rowów melioracyjnych będących odbiornikami wód opadowo-roztopowych w obrębie wylotów, należy wykonać z materiałów naturalnych.

Wszystkie wyloty kanałów należy wyposażyć w kraty z prętów stalowych.

### **5.5. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie**

Do wykonywania zasyпки wykopów należy przystąpić natychmiast po odbiorze i zatwierdzeniu zakończonego posadowienia kanalizacji.

Zasyp rurociągów składa się z dwóch warstw:

- warstwy ochronnej rury – obsypki o grubości 20 cm
- warstwy wypełniającej do powierzchni terenu lub wymaganej rzędnej (spodu konstrukcji jezdni) - zasyпки.

Obsypkę należy przeprowadzić aż do uzyskania zagęszczonej warstwy grubości, co najmniej 20cm ponad wierzch rurociągu. Należy zwrócić uwagę na zabezpieczenie rur przed przemieszczaniem się podczas obsypywania, zagęszczania i przejeżdżania ciężkiego sprzętu.

Wskaźnik zagęszczenia poszczególnych warstw wykopu:

- min. 100% zmodyfikowanej próby Proctora – na odcinkach lokalizacji w pasie drogowym,
- min. 95% - na pozostałej długości.

Dla zapewnienia całkowitej stabilności konieczne jest zadbanie o to, aby kruszywo obsypki szczelnie wypełniało przestrzeń pod rurą.

Po wykonaniu obsypki można przystąpić do wypełniania pozostałego wykopu (zasypki). Zasypkę wykonać sprzętem mechanicznym – za wyjątkiem odcinków głębionych ręcznie, gdzie zasypka wykopu powinna być również wykonana sposobem ręcznym. Jednocześnie z zasypką należy prowadzić rozbiórkę umocnień.

Nadmiar gruntu pozostałego po wykonaniu robót należy wywieźć na odkład Wykonawcy.

Grunt użyty do obsypki i podsypki powinien odpowiadać wymaganiom według PN-EN 1610 oraz PN-ENV 1046. Do podsypki i osypki dostarczać grunt z zewnątrz.

Wykopy zasypać gruntem rodzimym w miejscach gdzie będzie teren zielony oraz piaskiem w obszarach przeznaczonych pod drogi, w przypadku gdy grunt rodzimy nie spełnia wymagań gruntu pod drogi – wymiana gruntu.

W razie pojawienia się wód gruntowych zastosować właściwe odwodnienie (przy niskim stanie wody gruntowej – odwodnienie powierzchniowe rowkami do studzienek zbiorczych z odpompowaniem, przy podwyższonym stanie wody – odwodnienie wgłębne z zestawem igłofiltrów w rozstawie, co 1m po jednej stronie wykopu).

Wszystkie roboty związane z montażem sieci winny być przeprowadzone przy zachowaniu przepisów BHP obowiązujących przy wykonywaniu robót ziemnych, montażowych, transportowych oraz obsługi sprzętu mechanicznego.

Po zakończeniu prac należy odtworzyć nawierzchnię do stanu pierwotnego.

## **5.6. Umocnienie rowów przy wlotach**

Umocnienia skarp cieków naturalnych, rowów melioracyjnych będących odbiornikami wód opadowo-roztopowych w obrębie wylotów, należy wykonać z materiałów naturalnych.

## **5.7. Obudowa wnęki wpustu ściekowego**

Obudowę wnęki wpustów ściekowych przy krawędzi jezdni (w linii ścieku przykrawędziowego) wykonać mieszanką betonową klasy C20/25 w obramowaniu krawężnikiem betonowym. Ustawienie krawężnika zgodnie z STWiORB D.08.01.01.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

### **6.1. Badanie 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.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu i zapraw i ustalić recepturę.

## **6.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót**

Kontrola związana z wykonaniem kanalizacji deszczowej i urządzeń oczyszczających powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Kontrola jakości Robót powinna obejmować następujące badania:

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.

Badania wykopów otwartych obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy.

Badania podłoża naturalnego przeprowadza się dla stwierdzenia czy grunt podłoża stanowi nienaruszony rodzimy grunt sypki, ma naturalną wilgotność, nie został podebrany, jest zgodny z określonymi warunkami w Dokumentacji Projektowej i odpowiada wymaganiom normy PN-B-02480. W przypadku niezgodności z warunkami określonymi w Dokumentacji Projektowej należy przeprowadzić dodatkowe badania wg PN-B-03020 rodzaju i stopnia agresywności środowiska i wprowadzić korektę w Dokumentacji Projektowej oraz przedstawić do akceptacji Inspektorowi Nadzoru.

Badania zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu, zasypu przewodu do powierzchni terenu.

Badania warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem kanału, zbadanie dotykem sykości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10 cm w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 80 m.

Badania nasypu stałego sprowadza się do badania zagęszczenia gruntu nasypowego wg BN-8931-12, wilgotności zagęszczonego gruntu.

Badania podłoża wzmocnionego przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i obmiar, przy czym grubość podłoża należy wykonać w trzech wybranych miejscach badanego odcinka podłoża z dokładnością do 3 cm. Badanie to obejmuje ponadto usytuowanie podłoża w planie, rzędne podłoża i głębokość ułożenia podłoża.

Badanie materiałów użytych do budowy kanalizacji i urządzeń oczyszczających następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i STWiORB, w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w STWiORB oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.

Badania w zakresie przewodu, studzienek, separatorów obejmują czynności wstępne sprowadzające się do pomiaru w planie i w profilu, badanie połączenia rur i prefabrykatów. Ułożenie przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym powinno zapewnić ścisłe oparcie rur na całej długości podłoża Sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne. Sprawdzenie działania zasuw.

Próba ciśnieniowa – każdy odcinek sieci kanalizacji tłocznej należy poddać próbie ciśnieniowej wg PN-B-10725.

Badanie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację i infiltrację zgodnie z PN EN 1610. Dopuszcza się zastąpienie badania szczelności przez napełnienie wodą, przez inspekcję kamerą poszczególnych odcinków.

Badania w zakresie montażu separatorów należy wykonać zgodnie z wymaganiami producentów urządzeń.

Badanie wykonania umocnienia wylotów do odbiorników należy sprawdzić przez oględziny zewnętrzne.

Badanie wykonania elementów betonowych wykonać zgodnie z PN-B-06250, PN-EN-206-1 i PN-B-06251.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej STWiORB i zaakceptowaną przez Inżyniera.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław 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 z kruszywa mineralnego lub betonu,
- badanie odchylenia osi kolektora,



- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- badanie odchylenia spadku kolektora deszczowego,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek ściekowych (kratek) i pokryw włazowych,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

### **6.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania**

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm,
- odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać  $\pm 5$  mm,
- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- rzędne kratek ściekowych i pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5$  mm.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m (jeden metr) wykonanego i odebranego kanału i uwzględnia niżej wymienione elementy składowe obmierzone według innych jednostek:

- wykopy, podsypki, zasypki - 1 m<sup>3</sup>
- roboty betonowe (beton) - 1 m<sup>3</sup>
- roboty izolacyjne (bitumiczne) - 1 m<sup>2</sup>

Jednostki obmiarowe obiektów na sieci :

- studzienki ściekowe, kanalizacyjne - 1 kpl.
- wloty do studzienek - 1 kpl.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Odbiór przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN 1610. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża pod kanały, studnie, osadniki, separatory, przepompownie
- montaż rur kanałowych i przykanalika,
- wykonane studnie kanalizacyjne, wpusty uliczne, osadniki, separatory, ,
- wykonana izolacja,
- zasypywany zagęszczony wykop.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Płaci się za jednostkę obmiarową wg p.7.1 kanalizacji deszczowej. Płatność należy przyjmować na podstawie obmiaru oraz badań jakości wykonania. Cena wykonania jest ceną uśrednioną dla przyjętego sposobu wykonania zgodnie z komentarzem do przedmiaru robót i obejmuje:

- wytyczenie geodezyjne
- zakup i dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych, w tym ewentualnych tymczasowych dróg montażowych
- nadzór właścicieli urządzeń podziemnych
- zabezpieczenie niezainwentaryzowanych urządzeń podziemnych według wymagań ich gestorów
- wykonanie wykopu wraz z ewentualnym wykonaniem zabezpieczenia wykopu i jego odwodnieniem
- usunięcie wszelkich uszkodzeń obiektów powstałych na wskutek wykopów, w tym wykonanych skarp wykopu
- przygotowanie podłoża
- wykonanie ewentualnych sączków drenarskich
- montaż wszystkich elementów kanalizacji zgodnie z Dokumentacją Projektową
- wykonanie izolacji antykorozyjnej i przeciwwilgociowej
- wykonanie obsypki i zasypki elementów kanalizacji
- odwóz nadmiaru gruntu
- bieżące utrzymanie prowadzonych Robót oraz czystości dróg dojazdowych
- oznakowanie i zabezpieczenie Robót oraz jego utrzymanie
- doprowadzenie terenu do należytego stanu
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń
- opracowanie powykonawczej dokumentacji geodezyjnej wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą STWiORB, zgodnie z Dokumentacją Projektową

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-EN 1401	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych.
PN EN 124	Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Zasady konstrukcji, badania typu
PN-EN 206-1	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 858-1/A1	Instalacje oddzielaczy cieczy lekkich (np. olej i benzyna) -- Część 1: Zasady projektowania, właściwości użytkowe i badania, znakowanie i sterowanie jakością
PN EN 1610	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
PN-EN 1852-1	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z polipropylenu (PP) do odwadniania i izolacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemów
PN-EN 1852-1/A1	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych, Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z polipropylenu (PP) do odwadniania i izolacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemów. (Zmiana A1)
PN-EN 1917	Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe

PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
PN-B-06050	Geotechnika – Roboty ziemne – Wymagania ogólne
PN-B-10736	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych
PN-B-12037	Cegła kanalizacyjna
PN-B-02480	Grunty budowlane – określenia, symbole, podział i opis gruntów
PN-B-10736	Roboty ziemne – wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych – warunki techniczne wykonania”
PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

## **10.2. Inne dokumenty**

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. (Dz.U. Nr 47, poz. 401 z 2003 r. z późniejszymi zmianami),

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. (Dz.U. Nr 129, poz. 844 z 1997 r. z późniejszymi zmianami),

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 11 czerwca 2002r. zmieniając rozporządzenie w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. (Dz.U. Nr 91, poz. 811 z 2002 r. z późniejszymi zmianami)

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych –wydanymi przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej i Klimatyzacji Warszawa 1994r

„Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” zeszyt nr 9 CORBIT INSTAL.

„Przebudowa drogi powiatowej nr 1240R Wola Zarczycka – Nowa Sarzyna od drogi 1264R do skrzyżowania z drogą krajową nr 77 Lipnik - Przemyśl w km 0+000 – 8+310” - STWiORB

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

### **D-04.00.00 Podbudowy**

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

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania koryta wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża gruntowego dla: **„Przebudowa drogi powiatowej nr 1240R Wola Zarczycka – Nowa Sarzyna od drogi 1264R do skrzyżowania z drogą krajową nr 77 Lipnik - Przemyśl w km 0+000 – 8+310”.**

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

Szczegółowa specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z mechanicznym wykonaniem koryta w gruncie kategorii I-IV wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża, przeznaczonego do ułożenia konstrukcji nawierzchni

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

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

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

### **2. Materiały**

Materiał występujący w korycie jest gruntem rodzimym, który będzie stanowił podłoże nawierzchni. Zgodnie z „Katalogiem Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Pólsztynowych” [6] powinien charakteryzować się grupą nośności G<sub>1</sub>. Gdy podłoże nawierzchni zaklasyfikowano do innej grupy nośności, należy podłoże doprowadzić do grupy nośności G<sub>1</sub> zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB.

### **3. Sprzęt**

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

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

#### **3.2. Sprzęt 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/Inspektor Nadzoru może dopuścić wykonanie koryta i profilowanie podłoża z zastosowaniem spycharki z lemieszem ustawionym prostopadłe do kierunku pracy maszyny,
- koparek z czerpakami profilowymi (przy wykonywaniu wąskich koryt),
- walców statycznych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych.

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

### **4. Transport**

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

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

### **5. Wykonanie robót**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M 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 zagęszczania 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/Inspektora Nadzoru. 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/Inspektora Nadzoru.

Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej i STWiORB, tj. wbudowany w nasyp lub odwieziony na odkład w miejsce wskazane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. 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/Inspektora Nadzoru, 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/Inspektora Nadzoru.

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

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

Strefa korpusu	Minimalna wartość $I_s$ dla ruchu KR-3 do KR-7	Minimalna wartość $I_s$ dla ruchu KR-1 do KR-2
Górna warstwa o grubości 20 cm	0,98	0,98
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża	0,98	0,97

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża według PN-S-02205 [3]. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją:

- a) w gruntach niespoistych -  $\pm 2\%$ ,
- b) w gruntach mało- i średnio spoistych - 0, -2%

#### **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/Inspektora Nadzoru.

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

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

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” 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	5 razy na 1 km
2	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	5 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne *)	5 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	na krawędziach co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie *)	na krawędziach 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>
*) 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 [4].

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 +2 cm, -2 cm.

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

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

Jeśli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205 [3] nie powinna być większa od 2,2.

Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-B-06714-17 [2]. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją :

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

b) w gruntach mało- i średnio spoistych - 0, -2%

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

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

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

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

## **9. Podstawa płatności**

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

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

### **9.2. Cena jednostkowa**

Cena jednostkowa wykonania koryta obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- 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     | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu                           |
| 2. | PN-/B-06714-17 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności               |
| 3. | PN-S-02205     | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania             |
| 4. | BN-68/8931-04  | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą |
| 5. | BN-77/8931-12  | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu                          |

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

1. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych



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

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

#### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni, które zostaną wykonane w ramach realizacji inwestycji pod nazwą: „**Przebudowa drogi powiatowej nr 1240R Wola Zarczycka – Nowa Sarzyna od drogi 1264R do skrzyżowania z drogą krajową nr 77 Lipnik - Przemyśl w km 0+000 – 8+310**”

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

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych przed ułożeniem następnej warstwy nawierzchni zgodnie z dokumentacją projektową tj:

- pod podbudowę z kruszywa
- pod podbudowę z betonu asfaltowego
- pod warstwę wiążącą z betonu asfaltowego
- pod warstwę ścieralną z betonu asfaltowego

Producent emulsji asfaltowej ma prowadzić Zakładową Kontrolę Produkcji (ZKP) i mieć możliwość wydawania Orzeczeń o Jakości ze znakiem CE.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

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

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

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

#### **2. MATERIAŁY**

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

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

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

Do złączania warstw bitumicznych konstrukcji nawierzchni należy stosować kationowe emulsja asfaltowe, spełniające wymagania normy PN-EN 13808:2013 Tablica NA.1 Wymagania dotyczące krajowych emulsji asfaltowych.

Podłoże pod warstwy asfaltowe należy skropić kationową emulsją asfaltową nadstabilną C60B10 ZM/R, w przypadku podłoża zawierającego spoiwo hydrauliczne należy stosować emulsję o pH nie mniejszym niż 4,0.

Połączenia poszczególnych warstw asfaltowych należy wykonać przy użyciu kationowej emulsji asfaltowej modyfikowanej C60BP3 ZM, lub zwykłej C60B3 ZM, dobranej w zależności od rodzaju asfaltu w warstwie wyżej leżącej. Jeżeli do mieszanki na warstwę wyżej leżącą użyto asfaltu modyfikowanego polimerem to do wykonania połączenia należy zastosować emulsję modyfikowaną polimerem.

##### **2.3. Przechowywanie materiałów**

Warunki przechowywania emulsji nie mogą powodować utraty jej cech i obniżenia jakości.

Przechowywanie i transport emulsji powinien być zgodny z zaleceniami producenta.

#### 2.4. Połączenia międzywarstwowe

Zalecana ilość pozostałego lepiszcza po odparowaniu wody do skropienia podano w tabeli nr 1 poniżej:

Tabela nr 1. Zalecane ilości lepiszcza po odparowaniu wody do skropienia

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

Podane powyżej ilości lepiszcza są wartościami przybliżonymi, dokładne zużycie emulsji powinno być na odcinku próbnym w zależności od rodzaju warstwy, jej faktury i stanu powierzchni oraz powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

Ilość emulsji powinna być tak dobrana na odcinku próbnym, aby uzyskać wartości połączeń międzywarstwowych, mierzone metodą Leutnera, na próbkach nawierzchni o średnicy 10cm lub 15cm:

- pomiędzy warstwą podbudowy AC i warstwą wiążącą AC -  $\geq 0,7$  MPa,
- pomiędzy warstwą wiążącą AC i warstwą ścieralną SMA lub AC -  $\geq 1,0$  MPa.

#### 2.5. Składowanie lepiszcza

Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech emulsji i obniżenia jej jakości.

Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy przestrzegać zasad ustalonych przez producenta.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

Do oczyszczania warstw nawierzchni należy stosować szczotki mechaniczne. Zaleca się użycie urządzeń dwuszczkowych. Zaleca się używanie szczotek w urządzeniach odpylające.

Sprzęt pomocniczy:

- \* sprężarek,
- \* zbiorników z wodą,
- \* szczotek ręcznych.

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

- \* temperatury rozkładanego lepiszcza,
- \* ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- \* obrotów pompy dozującej lepiszcze,
- \* prędkości poruszania się skrapiarki,
- \* wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza,
- \* dozatora lepiszcza.

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

Wykonawca jest zobowiązany do przedstawienia protokołów kalibracji skrapiarek w zakresie równomierności skramiania i wydatku asfaltu na m<sup>2</sup> powierzchni wg PN-EN 12272-1[2].

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

#### **4. TRANSPORT**

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

Emulsja może być transportowana w cysternach, autocysternach, skrapiarzkach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

##### **5.1. Warunki atmosferyczne**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca winien zapoznać się z prognozą pogody, ponieważ oczyszczona nawierzchnia przed skropieniem powinna być sucha, bez zawilgocenia. Skropienie należy wykonywać przy temperaturze powietrza minimum +5°C.

##### **5.2. Przygotowanie podłoża przed skropieniem**

Przed wykonaniem skropienia należy sprawdzić czy podłoże jest:

- a) ustabilizowane i nośne
- b) wyprofilowane ( równe i bez kolein)
- c) czyste

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

Jeżeli do oczyszczenia danej warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej była używana woda to skropienie lepiszczem może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy. W przypadku skrapiania podbudowy z mieszanki kruszywa dopuszczalne jest wykonanie skropienia na wilgotną powierzchnię podbudowy.

Do skropienia danej warstwy emulsja można przystąpić po odebraniu oczyszczonej powierzchni przez Inżyniera.

##### **5.3. Odcinek próbny**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca na odcinku próbnym przeprowadzi próbne skropienie warstwy w celu określenia optymalnych parametrów pracy skrapiarzki i określenia wymaganej ilości emulsji na m<sup>2</sup> w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia oraz w celu uzyskania odpowiedniej wartości połączeń i międzywarstwowych.

Lokalizacja odcinka próbnego zostanie zaakceptowana przez Inżyniera. Do wykonania odcinka próbnego, Wykonawca powinien zastosować takie same materiały oraz sprzęt, jakie będą stosowane do wykonania skropienia warstw konstrukcyjnych podczas robót.

##### **5.4. Skropienie warstw nawierzchni**

Warstwa nawierzchni powinna być skrapiana lepiszczem przy użyciu skrapiarek, a w miejscach trudno dostępnych ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową). W razie potrzeby urządzenie należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem.

Temperatury emulsji powinny mieścić się w przedziałach podanych w aprobacie technicznej lub powinny być zgodne z zaleceniami podanymi przez producenta. W wypadku dużej ilości pozostałego lepiszcza, np. powyżej 0,5kg/rn<sup>2</sup> oraz zastosowaniu emulsji asfaltowej może być konieczne wykonanie skropienia w kilku warstwach, aby zapobiec spłynięciu i powstaniu kałuż lepiszcza.

W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione przed układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody, w zależności od ilości emulsji asfaltowej:

- a) 8 h w wypadku zastosowania więcej niż  $1,0 \text{ kg/rn}^2$
- b) 1h w wypadku zastosowania od 0,5 do  $1,0 \text{ kg/rn}^2$
- c) 0,5h w wypadku zastosowania do  $0,5 \text{ kg/m}^2$ .

Skropiona warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na czas niezbędny dla umożliwienia penetracji emulsji w warstwę i odparowania z niej wody. W zależności od rodzaju użytej emulsji czas ten wynosi od 1 do 24 godzin.

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

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. informacje o wyrobie budowlanym, stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem. CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp),
  - wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera.
- Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### **6.2. Badania w czasie robót**

#### **6.2.1. Badania emulsji**

Ocena emulsji powinna być oparta na Świadectwach Jakości ze znakiem CE od producenta emulsji. Wykonawca z każdej dostawy powinien kontrolować czas wyptywu(lepkość) na zgodność z atestem. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w p. 2.2.

#### **6.2.2. Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia emulsji (pozostałego asfaltu)**

Należy przeprowadzić kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza według normy PN-EN 12272-1[2].

Miejsce pobrania próbek powinno znajdować się co najmniej 30m od miejsca, w którym rozpoczęto skropienie.

Oznaczanie dokładności dozowania emulsji- zgodnie z normą PN-EN 12272-1 pkt. 6.

## **7. OBMAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- $\text{m}^2$  (metr kwadratowy) oczyszczonej powierzchni,
- $\text{m}^2$  (metr kwadratowy) powierzchni skropionej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w WWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

Odbiór podłoża jak i wykonanego skropienia podlega odbiorowi robót utegających zakryciu.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB 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 STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

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

- Cena 1  $\text{m}^2$  oczyszczenia warstw konstrukcyjnych obejmuje:
- mechaniczne oczyszczenie każdej niżej położonej warstwy konstrukcyjnej nawierzchni z ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza,

- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń.
- Cena jednostkowa skropienia warstw konstrukcyjnych obejmuje:
- zakup emulsji,
- dostarczenie lepiszcza i napełnienie nim skrapiarek,
- podgrzanie lepiszcza do wymaganej temperatury,
- skropienie powierzchni warstwy lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- [1] PN-EN 13808:2013-10E Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych.
- [2] PN-EN 12272-1:2005P Powierzchniowe utrwalenie. Metody badań. Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa.

„Przebudowa drogi powiatowej nr 1240R Wola Zarczycka – Nowa Sarzyna od drogi 1264R do skrzyżowania z drogą krajową nr 77 Lipnik - Przemyśl w km 0+000 – 8+310” - STWiORB

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**  
**D-04.04.02a PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE**

## **1. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy zasadniczej z mieszanki kruszywa niezwiązanego, które zostaną wykonane w ramach realizacji inwestycji pod nazwą: „Przebudowa drogi powiatowej nr 1240R Wola Zarczycka – Nowa Sarzyna od drogi 1264R do skrzyżowania z drogą krajową nr 77 Lipnik - Przemyśl w km 0+000 – 8+310”.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem podbudowy zasadniczej i pomocniczej z mieszanki kruszywa niezwiązanego, tj. ziarnistego materiału o określonym składzie, w procesie technologicznym, polegającym na odpowiednim zagęszczeniu przy optymalnej wilgotności mieszanki.

Mieszanka niezwiązana może być wytworzona z kruszyw naturalnych, sztucznych, kruszyw z recyklingu oraz mieszanin tych kruszyw w określonych proporcjach.

W ramach inwestycji należy wykonać następujące podbudowy z kruszywa o następującej grubości:

- 30 cm – pod zatoki autobusowe,
- 20 cm – pod poszerzenie jezdni, chodniki, ścieżki rowerowe, zjazdy

Na poboczach należy wykonać warstwę z kruszywa o gr. 15 cm.

### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Mieszanka niezwiązana – ziarnisty materiał, zazwyczaj o określonym składzie ziarnowym (od  $d=0$  do  $D$ ), który jest stosowany do wykonania ulepszonego podłoża gruntowego oraz warstw konstrukcji nawierzchni dróg. Mieszanka niezwiązana może być wytworzona z kruszyw naturalnych, sztucznych, z recyklingu lub mieszaniny tych kruszyw w określonych proporcjach.

**1.4.2.** Kategoria – charakterystyczny poziom właściwości kruszywa lub mieszanki niezwiązanej, wyrażony, jako przedział wartości lub wartość graniczna. Nie ma zależności pomiędzy kategoriami różnych właściwości.

**1.4.3.** Krużywo – materiał ziarnisty stosowany w budownictwie, który może być naturalny, sztuczny lub z recyklingu.

**1.4.4.** Krużywo naturalne – kruszywo ze złóż naturalnych pochodzenia mineralnego, które może być poddane wyłącznie obróbce mechanicznej. Krużywo naturalne jest uzyskiwane z mineralnych surowców naturalnych występujących w przyrodzie, jak żwir, piasek, żwir kruszony, kruszywo z mechanicznie rozdrobnionych skał, nadziarna żwirowego lub otoczków.

**1.4.5.** Krużywo sztuczne – kruszywo pochodzenia mineralnego, uzyskiwane w wyniku procesu przemysłowego obejmującego obróbkę termiczną lub inną modyfikację. Do kruszywa sztucznego zalicza się w szczególności kruszywo z żużli: wielkopieczowych, stalowniczych i pomiedziowych.

**1.4.6.** Krużywo z recyklingu – kruszywo powstałe w wyniku przeróbki materiału zastosowanego uprzednio w budownictwie.

**1.4.7.** Krużywo kamienne – kruszywo z mineralnych surowców jak żwir kruszony, mechanicznie rozdrobnione skały, nadziarno żwirowe.

**1.4.8.** Krużywo żużlowe z żużla wielkopieczowego – kruszywo składające się głównie ze skrzystalizowanych krzemianów lub glinokrzemianów wapnia i magnezu uzyskanych przez powolne schładzanie powietrzem ciekłego żużla wielkopieczowego. Proces chłodzenia może odbywać się przy kontrolowanym dodawaniu wody. Chłodzony powietrzem żużel wielkopieczowy twardnieje dzięki reakcji hydraulicznej lub karbonatyzacji.

**1.4.9.** Kruszywo żuźlowe z żuźła stalowniczego – kruszywo składające się głównie ze skrzystalizowanego krzemianu wapnia i ferrytu zawierającego CaO, SiO<sub>2</sub>, MgO oraz tlenek żelaza. Kruszywo otrzymuje się przez powolne schładzanie powietrzem ciekłego żuźła stalowniczego. Proces chłodzenia może odbywać się przy kontrolowanym dodawaniu wody.

**1.4.11.** Kruszywo grube (wg PN-EN 13242) – oznaczenie kruszywa o wymiarach ziaren d (dolnego) równym lub większym niż 1 mm oraz D (górnego) większym niż 2 mm.

**1.4.12.** Kruszywo drobne (wg PN-EN 13242) – oznaczenie kruszywa o wymiarach ziaren d równym 0 oraz D równym 6,3 mm lub mniejszym.

**1.4.13.** Kruszywo o ciągłym uziarnieniu (wg PN-EN 13242) – kruszywo stanowiące mieszanek kruszyw grubych i drobnych, w której D jest większe niż 6,3 mm.

**1.4.14.** Destrukt asfaltowy – materiał drogowy pochodzący z frezowania istniejących warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych (mma) lub z przekruszenia kawałków warstw nawierzchni asfaltowych oraz niewbudowanych partii mma, który został ujednolicony pod względem składu oraz co najmniej przesiany, w celu odrzucenia dużych kawałków mma (nadziarno nie większe od 1,4 D mieszanki niezwiązanej).

**1.4.15.** Kruszywo słabe – kruszywo przewidziane do zastosowania w mieszance przeznaczonej do wykonywania warstw nawierzchni drogowej lub podłoża ulepszanego, które charakteryzuje się różnicami w uziarnieniu przed i po 5-krotnym zagęszczeniu metodą Proctora, przekraczającymi  $\pm 8\%$ . Uziarnienie kruszywa należy sprawdzać na sitach przewidzianych do kontroli uziarnienia wg PN-EN 13285 i niniejszej STWiORB. O zakwalifikowaniu kruszywa do kruszyw słabych decyduje największa różnica wartości przesiewów na jednym z sit kontrolnych.

**1.4.16.** Podbudowa – dolna część konstrukcji nawierzchni drogi, służąca do przenoszenia obciążeń z ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i pomocniczej, które mogą być wykonywane w kilku warstwach technologicznych.

**1.4.17.** Podbudowa zasadnicza – warstwa zapewniająca przenoszenie obciążeń z warstw wyżej leżących na warstwę podbudowy pomocniczej (którą może być warstwa mrozochronna lub warstwa ulepszanego podłoża).

**1.4.18.** Symbole i skróty dodatkowe

% m/m    procent masy,

NR        brak konieczności badania danej cechy,

CRB      kalifornijski wskaźnik nośności, %

SDV      obszar uziarnienia, w którym powinna się mieścić krzywa uziarnienia mieszanki (S) deklarowana przez dostawcę/producenta,

ZKP        zakładowa kontrola produkcji.

**1.4.19.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.4.

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

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

## **2. Materiały**

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

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

### **2.2. Materiały do wykonania robót**

#### **2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową**

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub STWiORB.

#### **2.2.2. Materiały wchodzące w skład mieszanki**

Materiałami stosowanymi do wytwarzania mieszanek z kruszywa niezwiązanego są:

- kruszywo,
- woda do zraszania kruszywa.



### 2.2.3. Kruszywa

Do mieszanek można stosować następujące rodzaje kruszyw:

- kruszywo naturalne lub sztuczne,
- kruszywo z recyklingu,
- połączenie kruszyw wymienionych w punktach a) i b) z określeniem proporcji kruszyw z a) i b) z dokładnością  $\pm 5\%$  m/m.

Wymagania wobec kruszywa do warstwy podbudowy zasadniczej przedstawia tablica 1.

Mieszanki o górnym wymiarze ziaren (D) większym niż 80 mm nie są objęte normą PN-EN 13285 [17] i niniejszą STWiORB.

Tablica 1. Wymagania według WT-4 [20] i PN-EN 13242 [16] wobec kruszyw do mieszanek niezwiązanych w warstwie podbudowy zasadniczej

Skróty użyte w tablicy: Kat. – kategoria właściwości, Dekl – deklarowana, wsk. – wskaźnik, wsp. – współczynnik, roz. -rozdział

Właściwość kruszywa	Metoda badania wg	Wymagania wobec kruszywa do mieszanek niezwiązanych, przeznaczonych do zastosowania w warstwie podbudowy zasadniczej pod nawierzchnią drogi obciążonej ruchem kategorii KR2 ÷ KR5	
		Punkt PN-EN 13242	Wymagania
Zestaw sit #	-	4.1-4.2	0,063; 0,5; 1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 63 i 90 mm (zestaw podstawowy plus zestaw 1) Wszystkie frakcje dozwolone
Uziarnienie	PN-EN 933-1[5]	4.3.1	Kruszywo grube: kat. G <sub>c</sub> 80/20, kruszywo drobne: kat. G <sub>F</sub> 80, kruszywo o ciągłym uziarnieniu: kat. G <sub>A</sub> 75. Uziarnienie mieszanek kruszywa wg rysunków 1÷3
Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich	PN-EN 933-1 [5]	4.3.2	Kat. GT <sub>c</sub> 20/15 (tj. dla stosunku D/d $\geq 2$ i sita o pośrednich wymiarach D/1,4 ogólne granice wynoszą 20-70% przechodzącej masy i graniczne odchylenia od typowego uziarnienia deklarowanego przez producenta wynoszą $\pm 15\%$ )
Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu	PN-EN 933-1 [5]	4.3.3	Kruszywo drobne: kat. GT <sub>F</sub> 10 (tj. procent masy przechodzącej przez sito górne D: $\pm 5\%$ , sito D/2: $\pm 10\%$ , sito 0,063 mm: $\pm 3\%$ ).Kruszywo o ciągłym uziarnieniu: kat. GT <sub>A</sub> 20 (tj. procent masy przechodzącej przez sito górne D: $\pm 5\%$ , sito D/2: $\pm 20\%$ , sito 0,063 mm: $\pm 4\%$ )
Kształt kruszywa grubego – maksymalne wartości wskaźnika płaskości	PN-EN 933-3 [6]	4.4	Kat. FI <sub>50</sub> (tj. maksymalna wartość wskaźnika płaskości wynosi $\leq 50$ )
Kształt kruszywa grubego – maksymalne wartości wskaźnika kształtu	PN-EN 933-4 [7]	4.4	Kat. SI <sub>55</sub> (tj. maksymalna wartość wskaźnika kształtu wynosi $\leq 55$ )
Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym	PN-EN 933-5 [8]	4.5	Kat. C <sub>50/30</sub> (tj. masa ziarn przekruszonych lub łamanych wynosi 50 do 100 %, a masa ziarn całkowicie zaokrąglonych wynosi 0 do 30 %)
Zawartość pyłów w kruszywie grubym*)	PN-EN 933-1 [5]	4.6	Kat. f <sub>Dekl</sub> (tj. masa frakcji przechodzącej przez sito 0,063 mm jest $> 4$ )

„Przebudowa drogi powiatowej nr 1240R Wola Zarczycka – Nowa Sarzyna od drogi 1264R do skrzyżowania z drogą krajową nr 77 Lipnik - Przemyśl w km 0+000 – 8+310” - STWiORB

Zawartość pyłów w kruszywie drobnym*)	PN-EN 933-1 [5]	4.6	Kat. $f_{Dekl}$ (tj. masa frakcji przechodzącej przez sito 0,063 mm jest > 22)
Jakość pyłów	-	4.7	Właściwość niebadana na pojedynczych frakcjach, a tylko w mieszankach wg wymagań dla mieszanek
Odporność na rozdrabnianie kruszywa grubego	PN-EN 1097-2 [10]	5.2	Kat. $LA_{40}$ (tj. maksymalna wartość współczynnika Los Angeles $\leq 40$ )
Odporność na ścieranie kruszywa grubego	PN-EN 1097-1 [9]	5.3	Kat. $M_{DE}$ Deklarowana (tj. współczynnik mikro-Devala >50))
Gęstość ziaren	PN-EN 1097-6, roz. 7, 8 i 9 [11]	5.4	Deklarowana
Nasiąkliwość	PN-EN 1097-6, roz. 7, 8 i 9 [11]	5.5 i 7.3.2	Kat. $W_{cmNR}$ (tj. brak wymagania) kat. $WA_{242}^{***}$ (tj. maksymalna wartość nasiąkliwości $\leq 2\%$ masy)
Siarczany rozpuszczalne w kwasie	PN-EN 1744-1[14]	6.2	Kat. $AS_{NR}$ (tj. brak wymagania)
Całkowita zawartość siarki	PN-EN 1744-1[14]	6.3	Kat. $S_{NR}$ (tj. brak wymagania)
Stołość objętości żużla stalowniczego	PN-EN 1744-1, roz. 19.3 [14]	6.4.2. 1	Kat. $V_5$ (tj. pęcznienie $\leq 5\%$ objętości). Dotyczy żużla z klasycznego pieca tlenowego i elektrycznego pieca łukowego
Rozpad krzemianowy w żużlu wielko- piecowym kawałkowym	PN-EN 1744-1, p. 19.1 [14]	6.4.2. 2	Brak rozpadu
Rozpad żelazawy w żużlu wielkopieco- wym kawałkowym	PN-EN 1744-1, p.19.2[14]	6.4.2. 3	Brak rozpadu
Składniki rozpuszczalne w wodzie	PN-EN 1744-3 [15]	6.4.3	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów
Zanieczyszczenia	-	6.4.4	Brak ciał obcych takich jak drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy
Zgorzel słoneczna bazaltu	PN-EN 1367-3[13] i PN-EN 1097-2 [10]	7.2	Kat. $SB_{LA}$ Deklarowana (tj. wzrost współczynnika Los Angeles po gotowaniu > 8%)
Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 mm	PN-EN 1367-1 [12]	7.3.3	Skały magmowe i przeobrażone: kat. $F_4$ (tj. zamrażanie-rozmrażanie $\leq 4\%$ masy), skały osadowe: kat. $F_{10}$ , kruszywa z recyklingu: kat. $F_{10}$ ( $F_{25}^{****}$ )
Skład materiałowy	-	Zał. C	Deklarowany
Istotne cechy środowiskowe	-	Zał. C pkt C.3.4	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów

\*) Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna się mieścić w wybranych krzywych granicznych

\*\*\*) W przypadku, gdy wymaganie nie jest spełnione, należy sprawdzić mrozoodporność  
\*\*\*\*) Pod warunkiem, gdy zawartość w mieszance nie przekracza 50% m/m

#### **2.2.4. Woda do zraszania kruszywa**

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 STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

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

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

- a) mieszarki do wytwarzania mieszanki kruszywa, wyposażone w urządzenia dozujące wodę, które powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- b) układarki lub równiarki do rozkładania mieszanki kruszywa niezwiązanego,
- c) walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania mieszanki,
- d) zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne, do stosowania w miejscach trudno dostępnych.

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej, ST, instrukcjach producentów lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2. Transport materiałów**

Materiały sypkie (kruszywa) można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Woda może być dostarczana wodociągiem lub przewożnymi zbiornikami wody.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

#### **5.2. Zasady wykonywania robót**

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i STWiORB. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji.

#### **5.3. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, STWiORB lub wskazań Inżyniera:

- ustalić lokalizację robót,
- przeprowadzić obliczenia i pomiary niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody utrudniające wykonanie robót,
- wprowadzić oznakowanie drogi na okres robót,
- zgromadzić materiały i sprzęt potrzebne do rozpoczęcia robót.

Podłoże należy przygotować zgodnie ze STWiORB warstwy, na której układana jest podbudowa z mieszanki niezwiązanej.

## **5.4. Projektowanie mieszanki kruszywa niezwiązanego**

### **5.4.1. Postanowienia ogólne**

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

Projektowanie mieszanki polega na doborze kruszywa do mieszanki oraz ilości wody. Procedura projektowa powinna być oparta na próbach laboratoryjnych i/lub polowych przeprowadzonych na tych samych składnikach, z tych samych źródeł i o takich samych właściwościach, jak te które będą stosowane do wykonania podbudowy zasadniczej.

Skład mieszanki projektuje się zgodnie z wymaganiami wobec mieszanek niezwiązanych do podbudowy zasadniczej, określonych w tablicy 4. Wartości graniczne i tolerancje zawierają rozrzut wynikający z pobierania i dzielenia próbek, przedział ufności (precyzja w porównywalnych warunkach) oraz nierównomierności warunków wykonawczych.

Mieszanki kruszyw powinny być tak produkowane i składowane, aby wykazywały zachowanie jednakowych właściwości, spełniając wymagania z tablicy 4. Mieszanki kruszyw powinny być jednorodnie wymieszane i powinny charakteryzować się równomierną wilgotnością. Kruszywa powinny odpowiadać wymaganiom tablicy 1, przy czym w mieszankach wyprodukowanych z różnych kruszyw, każdy ze składników musi spełniać wymagania tablicy 1.

Przy projektowaniu mieszanek kruszyw z recyklingu można ustalać skład mieszanek, wzorując się na przykładach podanych w załączniku 1.

### **5.4.2. Wymagania wobec mieszanek**

W warstwach podbudowy zasadniczej można stosować następujące mieszanki kruszyw:

1. 0/31,5 mm,
2. 0/45 mm,
3. 0/63 mm.

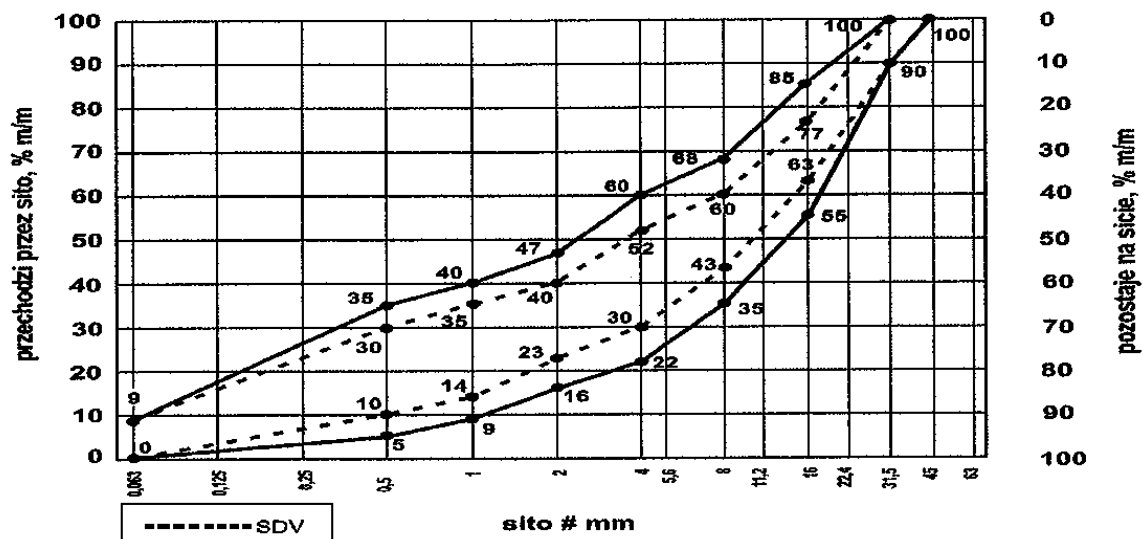
Wymagania wobec mieszanek przeznaczonych do podbudowy zasadniczej, podane w tablicy 4, odnośnie wrażliwości na mróz mieszanek kruszyw, dotyczą badania materiału po pięciokrotnym zagęszczeniu w aparacie Proctora według PN-EN 13286-2 [18].

Zawartość pyłów w mieszankach kruszyw do warstwy podbudowy zasadniczej, określana wg PN-EN 933-1 [5], powinna być zgodna z wymaganiami tablicy 4. W przypadku słabych kruszyw, zawartość pyłów w mieszance kruszyw należy również badać i deklarować, po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Zawartość pyłów w takiej mieszance po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora powinna również spełniać wymagania podane w tablicy 4. Nie określa się wymagań wobec minimalnej zawartości pyłów < 0,063 mm w mieszankach kruszyw do warstwy podbudowy zasadniczej.

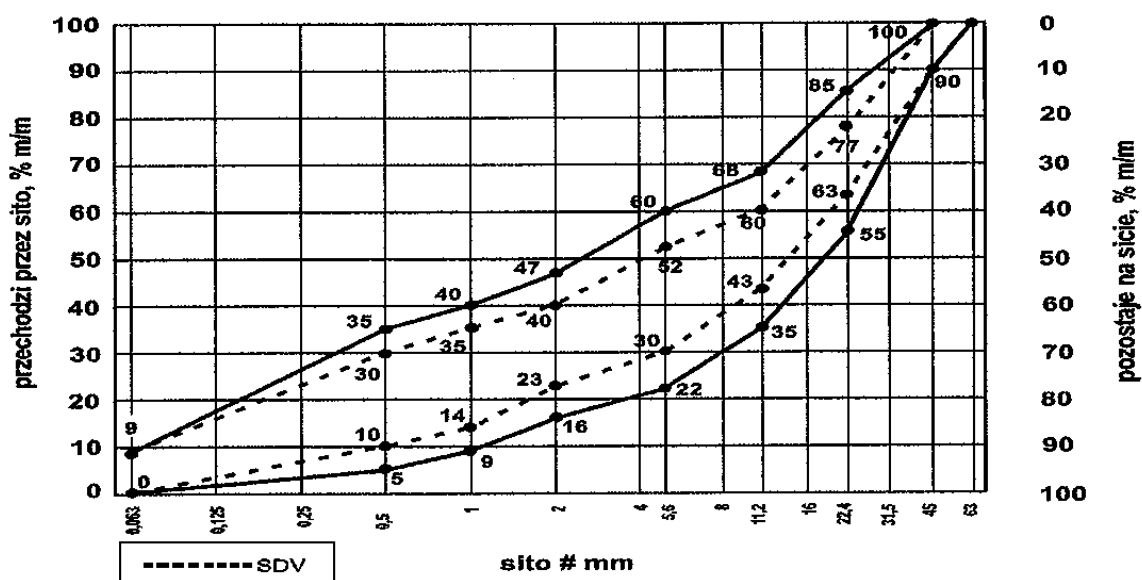
Zawartość nadziarna w mieszankach kruszyw, określana według PN-EN 933-1 [5] powinna spełniać wymagania podane w tablicy 4. W przypadku słabych kruszyw decyduje zawartość nadziarna w mieszance kruszyw po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora.

Uziarnienie mieszanek kruszyw o wymiarach ziaren D od 0 do 63 mm należy określić według PN-EN 933-1 [5]. Krzywe uziarnienia mieszanki kruszyw powinny zawierać się w obszarze między krzywymi granicznymi uziarnienia przedstawionymi na rysunkach 1÷3, odpowiednio dla każdego rodzaju mieszanki. Na rysunkach 1÷3 pokazano również liniami przerywanymi obszar uziarnienia SDV, w którym powinna się mieścić krzywa uziarnienia mieszanki „S” deklarowana przez dostawcę/producenta.

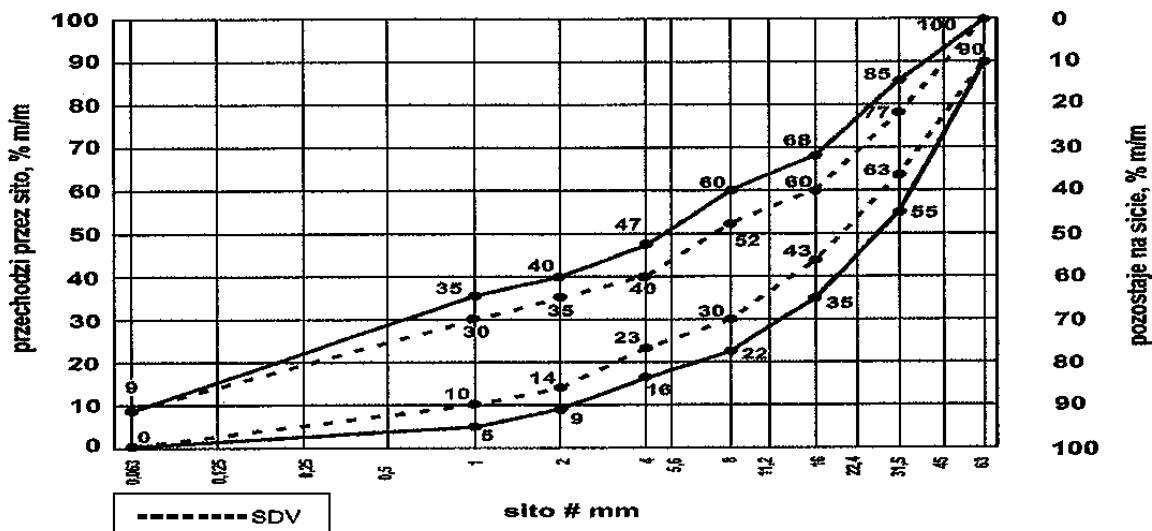
W przypadku słabych kruszyw uziarnienie mieszanki kruszyw należy również badać i deklarować po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Kryterium przydatności takiej mieszanki, pod względem uziarnienia, jest spełnione, jeżeli uziarnienie mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora mieści się w krzywych granicznych podanych na odpowiednich rysunkach 1÷3.



Rys. 1. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki kruszywa niezwiązanego 0/31,5 mm do warstw podbudowy zasadniczej



Rys. 2. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki kruszywa niezwiązanego 0/45 mm do warstw podbudowy zasadniczej



Rys. 3. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki kruszywa niezwiązanego 0/63 mm do warstw podbudowy zasadniczej

Oprócz wymagań podanych na rysunkach od 1 do 3, wymaga się aby 90% uziarnień mieszanek zbadanych w ramach ZKP w okresie 6 miesięcy spełniało wymagania kategorii podanych w tablicach 2 i 3, aby zapewnić jednorodność i ciągłość uziarnienia mieszanek.

Tablica 2. 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 ziaren słabych, wymaganie dotyczy deklarowanego przez producenta uziarnienia mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora

Mieszanka niezwiązana, mm	Porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S) Tolerancje przesiewu przez sito (mm), % (m/m)									
	0,5	1	2	4	5,6	8	11,2	16	22,4	31,5
0/31,5	± 5	± 5	± 7	± 8	-	± 8	-	± 8		
0/45	± 5	± 5	± 7	-	± 8	-	± 8	-	± 8	
0/63	-	± 5	± 5	± 7	-	± 8	-	± 8	-	± 8

Krzywa uziarnienia (S) deklarowana przez producenta mieszanek powinna nie tylko mieścić się w odpowiednich krzywych uziarnienia (rys. 1÷3) ograniczonych przerywanymi liniami (SDV) z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji podanych w tablicy 2, ale powinna spełniać także wymagania ciągłości uziarnienia zawarte w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania wobec ciągłości uziarnienia na sitach kontrolnych – różnice w przesiewach podczas badań kontrolnych produkowanych mieszanek

Mieszanka, mm	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	ma	min	ma	min	ma	min	ma	min	ma	min	ma	min	ma	min	ma
0/31,5	4	15	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25	-	-	-	-
0/45	4	15	-	-	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25	-	-
0/63	-	-	4	15	-	-	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25

Mieszanki kruszyw stosowane do warstw podbudów zasadniczych powinny spełniać wymagania wg tablicy 4. 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

[18]. Nie stawia się wymagań wobec wodoprzepuszczalności zagęszczonej mieszanki niezwiązanej do podbudowy zasadniczej, o ile szczegółowe rozwiązania nie przewidują tego.

Zawartość wody w mieszankach kruszyw powinna odpowiadać wymaganej zawartości wody w trakcie wbudowywania i zagęszczania określonej metodą Proctora według PN-EN 13286-2 [18], w granicach podanych w tablicy 4.

Badanie CBR mieszanek do podbudowy zasadniczej należy wykonać na mieszance zagęszczonej metodą Proctora do wskaźnika zagęszczenia  $I_s = 1,0$  i po 96 godzinach przechowywania jej w wodzie. CBR należy oznaczyć wg PN-EN 13286-47 [19], a wymaganie przyjąć wg tablicy 4.

#### *Istotne cechy środowiskowe*

Zgodnie z dotychczasowymi doświadczeniami, dotyczącymi stosowania w drogownictwie mieszanek z kruszyw naturalnych oraz gruntów, można je zaliczyć do wyrobów budowlanych, które nie oddziałują szkodliwie na środowisko. Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w takich mieszankach. W przypadku stosowania w mieszankach kruszyw w stosunku do których brak jest jeszcze ustalonych zasad, np. kruszywa z recyklingu i kruszywa z pewnych odpadów przemysłowych, zaleca się zachowanie ostrożności. Przydatność takich kruszyw, jeśli jest to wymagane, może być oceniona zgodnie z wymaganiami w miejscu ich stosowania. W przypadkach wątpliwych należy uzyskać ocenę takiej mieszanki przez właściwe jednostki.

#### *Wymagania wobec mieszanek*

W tablicy 4 przedstawia się zbiorcze zestawienie wymagań wobec mieszanek kruszywa niezwiązanego w warstwie podbudowy zasadniczej.

Tablica 4. Wymagania wobec mieszanek kruszywa niezwiązanego w warstwie podbudowy zasadniczej  
Skróty użyte w tablicy: Kat. – kategoria właściwości, wsk. – wskaźnik, wsp. – współczynnik

Właściwość kruszywa	Wymagania wobec mieszanek kruszywa niezwiązanego w warstwie podbudowy zasadniczej pod nawierzchnią drogi obciążonej ruchem kategorii KR2 ÷ KR5	
	Punkt PN-EN 13285	Wymagania
Uziarnienie mieszanek	4.3.1	0/31,5; 0/45; 0/63 mm
Maksymalna zawartość pyłów: Kat. UF	4.3.2	Kat. UF <sub>9</sub> (tj. masa frakcji przechodzącej przez sito 0,063 mm powinna być ≤ 9%)
Minimalna zawartość pyłów: Kat. LF	4.3.2	Kat. LF <sub>NR</sub> (tj. brak wymagań)
Zawartość nadziarna: Kat. OC	4.3.3	Kat. OC <sub>90</sub> (tj. procent przechodzącej masy przez sito 1,4D <sup>*)</sup> powinien wynosić 100%, a przechodzącej przez sito D <sup>**)</sup> powinien wynosić 90-99%)
Wymagania wobec uziarnienia	4.4.1	Krzywe graniczne uziarnienia według rys. 1÷3
Wymagania wobec jednorodności uziarnienia poszczególnych partii – porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S)	4.4.2	Wg tab. 2
Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych – różnice w przesiewach	4.4.2	Wg tab. 3
Wrażliwość na mróz; wskaźnik piaskowy SE <sup>***)</sup> , co najmniej	4.5	45
Odporność na rozdrabnianie (dotyczy frakcji 10/14 mm odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1 [9], kat. nie wyższa niż		Kat. LA <sub>35</sub> (tj. współczynnik Los Angeles ≤ 35)
Odporność na ścieranie (dotyczy		Deklarowana

Właściwość kruszywa	Wymagania wobec mieszanek kruszywa niezwiązanego w warstwie podbudowy zasadniczej pod nawierzchnią drogi obciążonej ruchem kategorii KR2 ÷ KR5	
	Punkt PN-EN 13285	Wymagania
frakcji 10/14 mm odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1 [9], kat. M <sub>DE</sub>		
Mrozoodporność (dotyczy frakcji kruszywa 8/16 mm odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1367-1 [12]		Kat. F4 (tj. zamrażanie-rozmrażanie, procent masy ≤ 4)
Wartość CBR po zagęszczeniu do wskaźnika zagęszczenia I <sub>s</sub> =1,0 i moczeniu w wodzie 96 h, co najmniej		≥ 80
Wodoprzepuszczalność mieszanki w warstwie odsączającej po zagęszczeniu metodą Proctora do wskaźnika zagęszczenia I <sub>s</sub> =1,0; wsp. filtracji "k", co najmniej cm/s	4.5	Brak wymagań
Zawartość wody w mieszance zagęszczanej; % (m/m) wilgotności optymalnej wg metody Proctora		80-100
Inne cechy środowiskowe	4.5	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów

\*) Gdy wartości obliczone z 1,4D oraz d/2 nie są dokładnymi wymiarami sit serii ISO 565/R20, należy przyjąć następny niższy wymiar sita. Jeśli D=90 mm należy przyjąć wymiar sita 125 mm jako wartość nadziarna.

\*\*) Procentowa zawartość ziaren przechodzących przez sito D może być większa niż 99% masy, ale w takich przypadkach dostawca powinien zadeklarować typowe uziarnienie.

\*\*\*) Badanie wskaźnika piaskowego SE należy wykonać na mieszance po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora wg PN-EN 13286-2 [18].

### 5.5. Odcinek próbny

Jeżeli w ST przewidziano potrzebę wykonania odcinka próbnego, to przed rozpoczęciem robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

1. stwierdzenia czy właściwy jest sprzęt budowlany do produkcji mieszanki oraz jej rozkładania i zagęszczania,
2. określenia grubości wykonywanej warstwy w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
3. określenia liczby przejść sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia wykonywanej warstwy.

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

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 do 800 m<sup>2</sup>.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.



#### **5.6. Podłoże pod podbudowę zasadniczą**

Podłożem pod podbudowę zasadniczą jest podbudowa pomocnicza stanowiąca podłoże ulepszone stabilizowane cementem. Wszystkie niezbędne cechy geometryczne podbudowy pomocniczej powinny umożliwić ułożenie na niej podbudowy zasadniczej.

#### **5.7. Wytwarzanie mieszanki kruszywa na warstwę podbudowy zasadniczej**

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach, gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Mieszarki (wytwórnice mieszanek kruszywa) stacjonarne lub mobilne powinny zapewnić ciągłość produkcji zgodną z receptą laboratoryjną.

Ze względu na konieczność zapewnienia mieszance jednorodności nie zaleca się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji kruszywa na drodze.

Przy produkcji mieszanki kruszywa należy prowadzić zakładową kontrolę produkcji mieszanek niezwiązanych, zgodnie z WT-4 [20] załącznik C, a przy dostarczaniu mieszanki przez producenta/dostawcę należy stosować się do zasad deklarowania w odniesieniu do zakresu uziarnienia podanych w WT-4 [20] załącznik B.

#### **5.8. Wbudowanie mieszanki kruszywa**

Mieszanka kruszywa niezwiązanego po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu. Zaleca się w tym celu korzystanie z transportu samochodowego z zabezpieczoną (przykrytą) skrzynią ładunkową.

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana metodą zmechanizowaną przy użyciu zalecanej, elektronicznie sterowanej, rozkładarki, która wstępnie może zagęszczać układaną warstwę kruszywa. Rozkładana warstwa kruszywa powinna być jednakowej grubości, takiej aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Jeżeli układana konstrukcja składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora. Mieszanka o większej wilgotności powinna zostać osuszona przez mieszanie i napowietrzanie, np. przemieszanie jej mieszarką, kilkakrotne przesuwanie mieszanki równiarką. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Rozścieloną mieszankę kruszywa należy sprofilować równiarką lub ciężkim szablonem, do spadków poprzecznych i pochyłeń podłużnych ustalonych w dokumentacji projektowej. W czasie profilowania należy wyrównać lokalne wgłębienia.

#### **5.9. Zagęszczanie mieszanki kruszywa**

Po wyprofilowaniu mieszanki kruszywa należy rozpocząć jej zagęszczanie, które należy kontynuować aż do osiągnięcia wymaganego w STWiORB wskaźnika zagęszczenia.

Warstwę kruszywa niezwiązanego należy zagęszczać walcami ogumionymi, walcami wibracyjnymi i gładkimi. Kruszywo o przewadze ziaren grubych zaleca się zagęszczać najpierw walcami ogumionymi, a następnie walcami wibracyjnymi. Kruszywo o przewadze ziaren drobnych zaleca się zagęszczać najpierw walcami ogumionymi, a następnie gładkimi. W miejscach trudno dostępnych należy stosować zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne itp.

Zagęszczenie powinno być równomierne na całej szerokości warstwy.

Zaleca się, aby grubość zagęszczanej warstwy nie przekraczała przy walcach statycznych gładkich 15 cm, a przy walcach ogumionych lub wibracyjnych 20 cm.

#### **5.10. Utrzymanie wykonanej warstwy**

Zagęszczona warstwa, przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli po wykonanej warstwie będzie się odbywał ruch budowlany, to Wykonawca jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia, spowodowane przez ten ruch.

#### **5.11. Impregnacja podbudowy zasadniczej**

Jeśli nie przewiduje się układania warstwy ścieralnej bezpośrednio po zagęszczeniu podbudowy zasadniczej można, po zaakceptowaniu przez Inżyniera, zaimpregnować podbudowę zasadniczą asfaltem 160/220 w ilości około 1,0 kg/m<sup>2</sup>, albo emulsją kationową z przysypaniem piaskiem gruboziarnistym w ilości około 5 kg/m<sup>2</sup>.

#### **5.12. Roboty wykończeniowe**

Roboty wykończeniowe, zgodne z dokumentacją projektową, STWiORB lub wskazaniemi Inżyniera dotyczą prac związanych z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych,
- uzupełnienie zniszczonych w czasie robót istniejących elementów drogowych lub terenowych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót,
- usunięcie oznakowania drogi wprowadzonego na okres robót.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 6.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót, obejmujące wszystkie właściwości określone w tablicy 1 niniejszej STWiORB.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

#### **6.3. Badania w czasie robót**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie robót	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Lokalizacja i zgodność granic terenu robót z dokumentacją projektową	1 raz	Wg pktu 5 i dokumentacji projektowej
2	Roboty przygotowawcze	Ocena ciągła	Wg pktu 5.3
3	Właściwości kruszywa	Dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	Wg tablicy 1
4	Uziarnienie mieszanki	2 razy na dziennej działce roboczej	Wg tablicy 4
5	Wilgotność mieszanki	Jw.	Jw.
6	Zawartość pyłów w mieszance	Jw.	Jw.
7	Zawartość nadziarna w mieszance	Jw.	Jw.
8	Wrażliwość mieszanki na mróz, wskaźnik piaskowy	Jw.	Jw.
9	Zawartość wody w mieszance	Jw.	Jw.
10	Wartość CBR po zagęszczeniu mieszanki	Dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	Jw.
11	Inne właściwości mieszanki	Wg ustalenia Inżyniera	Jw.

Lp.	Wyszczególnienie robót	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
12	Cechy środowiskowe	Wg ustalenia Inżyniera	Jw.
13	Roboty wykończeniowe	Ocena ciągła	Wg pktu 5.12

#### 6.4. Badania zagęszczenia i nośności

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według BN-77/8931-12 [19b]. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg Instrukcji Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych – załącznik 2, GDDP 1998, i nie rzadziej niż jak w tab. 3 Lp. 8, lub według zaleceń Inżyniera. Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu  $E_2$  do pierwotnego modułu odkształcenia  $E_1$  jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy. Wynik modułu należy obliczyć w zakresie obciążeń jednostkowych 0,15-0,25 MPa, doprowadzając obciążenie końcowe do 0,45 MPa. W obliczeniach modułu należy zastosować mnożnik %.

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

Wartości modułów  $E_2$  powinny być zgodne z podanymi poniżej:

- min. 130 MPa dla ruchu KR1,
- min. 160 MPa dla ruchu KR4.

#### 6.5. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy zasadniczej

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych warstwy z mieszanki niezwiązanej podaje tablica 6.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Dopuszczalne odchyłki
1	Szerokość warstwy	10 razy na 1 km	+10 cm, -5 cm (różnice od szerokości projektowej)
2	Równość podłużna	Wg [21]	Wg [21]
3	Równość poprzeczna	Wg [21]	Wg [21]
4	Spadki poprzeczne *)	10 razy na 1 km	± 0,5% (dopuszczalna tolerancja od spadków projektowych)
5	Rzędne wysokościowe	Wg [21]	Wg [21]
6	Ukształtowanie osi w planie *)	Co 100 m	Przesunięcie od osi projektowanej ± 5 cm
7	Grubość warstwy	w 3 punktach na działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>	Różnice od grubości projektowanej ±10%

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

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy o grubości określonej w dokumentacji projektowej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania jednostki obmiarowej (1 m<sup>2</sup>) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie mieszanki,
- utrzymanie warstwy w czasie robót, ew. impregnacja warstwy,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań,
- uporządkowanie terenu robót i jego otoczenia,
- roboty wykończeniowe,
- odwiezienie sprzętu.

Wszystkie roboty powinny być wykonane według wymagań dokumentacji projektowej, ST, specyfikacji technicznej i postanowień Inżyniera.

### 9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Specyfikacje techniczne (STWiORB)

- |    |              |                       |
|----|--------------|-----------------------|
| 1. | D-M-00.00.00 | Wymagania ogólne      |
| 2. | D-01.00.00   | Roboty przygotowawcze |
| 3. | D-02.00.00   | Roboty ziemne         |

### 10.2. Normy

- |    |              |   |
|----|--------------|---|
| 5. | PN-EN 933-1  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania   |
| 6. | PN-EN 933-3  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości   |
| 7. | PN-EN 933-4  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu   |
| 8. | PN-EN 933-5  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych |
| 9. | PN-EN 1097-1 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval)   |

- |     |                 |   |
|-----|-----------------|---|
| 10. | PN-EN 1097-2    | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie  |
| 11. | PN-EN 1097-6    | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości   |
| 12. | PN-EN 1367-1    | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności   |
| 13. | PN-EN 1367-3    | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania  |
| 14. | PN-EN 1744-1    | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna   |
| 15. | PN-EN 1744-3    | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw   |
| 16. | PN-EN 13242     | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym   |
| 17. | PN-EN 13285     | Mieszanki niezwiązane – Wymagania   |
| 18. | PN-EN 13286-2   | Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym – Część 2: Metody określania gęstości i zawartości wody – Zagęszczanie metodą Proctora   |
| 19. | PN-EN 13286-47  | Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym – Część 47: Metody badań dla określenia nośności, kalifornijski wskaźnik nośności CBR, natychmiastowy wskaźnik nośności i pęcznienia liniowego |
| 19a | PN-S-02205:1998 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.  |
| 19b | BN-77/8931-12   | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu  |

### **10.3. Inne dokumenty**

20. Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych. WT-4 2010. Wymagania techniczne (zalecone do stosowania w specyfikacji technicznej na roboty budowlane na drogach krajowych wg zarządzenia nr 102 GDDKiA z dnia 19.11.2010 r.)
21. 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)

„Przebudowa drogi powiatowej nr 1240R Wola Zarczycka – Nowa Sarzyna od drogi 1264R do skrzyżowania z drogą krajową nr 77 Lipnik - Przemyśl w km 0+000 – 8+310” - STWiORB

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH  
D-04.05.01 PODBUDOWA Z MIESZANKI LUB GRUNTU STABILIZOWANEGO CEMENTEM**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dla:

**„Przebudowa drogi powiatowej nr 1240R Wola Zarczycka – Nowa Sarzyna od drogi 1264R do skrzyżowania z drogą krajową nr 77 Lipnik - Przemyśl w km 0+000 – 8+310”.**

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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

**1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB stanowią wymagania dotyczące robót związanych z wykonaniem warstwy podbudowy pomocniczej z gruntu lub mieszanki kruszywa związanej cementem o  $R_m=2,5$  MPa:

- gr. 20cm – zatoka autobusowa KR4,

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Mieszanka związana spoiwem hydraulicznym – mieszanka, w której następuje wiązanie i twardnienie na skutek reakcji hydraulicznej.

**1.4.2.** Mieszanka związana cementem (CBGM) – mieszanka związana hydraulicznie, składająca się z kruszywa o kontrolowanym uziarnieniu i cementu; wymieszana w sposób zapewniający uzyskanie jednorodnej mieszanki zawierająca kruszywo naturalne lub sztuczne albo z recyklingu lub ich mieszaninę i spoiwo hydrauliczne, zapewniająca umożliwienie ruchu technologicznego i właściwego wykonania nawierzchni.

**1.4.3.** 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.

**1.4.4.** 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.

**1.4.5.** Grunt stabilizowany cementem - mieszanka cementowo-gruntowa zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

**1.4.6.** 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.

**1.4.7.** Podłoże gruntowe ulepszone cementem - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, na której układana jest warstwa podbudowy.

**1.4.8.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4 oraz WT-5 2010 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym do dróg krajowych.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

**2. MATERIAŁY**

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

**2.2. Podbudowa z mieszanki związanej cementem**

**2.2.1. Wymagania wobec gruntów**

Tablica 1. Wymagania dla gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem wg PN-S-96012.

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	<p>Uziarnienie</p> <p>a) ziarn przechodzących przez sito # 40 mm, % (m/m), nie mniej niż:</p> <p>b) ziarn przechodzących przez sito # 20 mm, % (m/m), powyżej</p> <p>c) ziarn przechodzących przez sito # 4 mm, % (m/m), powyżej</p> <p>d) cząstek mniejszych od 0,002 mm, % (m/m), poniżej</p>	<p>100</p> <p>85</p> <p>50</p> <p>20</p>	PN-B-04481
2	Granica płynności, % (m/m), nie więcej niż:	40	PN-B-04481
3	Wskaźnik plastyczności, % (m/m), nie więcej niż:	15	PN-B-04481
4	Odczyn pH	od 5 do 8	PN-B-04481
5	Zawartość części organicznych, % (m/m), nie więcej niż:	2	PN-B-04481
6	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , % (m/m), nie więcej niż:	1	PN-EN 1744-1:2000

Grunty nie spełniające wymagań określonych w tabelicy 2, mogą być poddane stabilizacji po uprzednim ulepszeniu chlorkiem wapniowym, wapnem, popiołami lotnymi.

Grunty o granicy płynności od 40 do 60 % i wskaźniku plastyczności od 15 do 30 % mogą być stabilizowane cementem dla warstwy wzmacniającej pod warunkiem użycia specjalnych maszyn, umożliwiających ich rozdrobnienie

i przemieszanie z cementem.

Dodatkowe kryteria oceny przydatności gruntu do stabilizacji cementem; zaleca się użycie gruntów o:

- wskaźniku piaskowym od 20 do 50, wg BN-64/8931-01,
- zawartości ziarn pozostających na sicie # 2 mm - co najmniej 30%,
- zawartości ziarn przechodzących przez sito 0,075 mm - nie więcej niż 15%.

Decydującym sprawdzianem przydatności gruntu do stabilizacji cementem są wyniki wytrzymałości na ścislenie próbek gruntu stabilizowanego cementem.

## **2.2.2. Wymagania wobec kruszyw**

Kruszywa powinno spełniać wymagania określone w poniższej tabelicy 2.



**Tablica 2.** Wymagania wobec kruszyw do warstw podbudowy i podłoża ulepszonego z mieszanek związanych cementem

Rozdział w PN-EN 13242	Właściwość	Deklarowane kategorie lub wartości		Odniesienie do tablicy w PN-EN 13242
		w odniesieniu do zastosowania kruszywa do warstwy:		
		Związanej warstwy podbudowy pomocniczej i ulepszonego podłoża wszystkie kategorie ruchu (KR1-KR6)	Związanej warstwy podbudowy zasadniczej wszystkie kategorie ruchu (KR1-KR6)	
4.1–4.2	Zestaw sit #	1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 63 i 90 (zestaw podstawowy plus zestaw 1)		Tabl. 1
		wszystkie frakcje dozwolone		
4.3.1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1	G <sub>C</sub> 80/20 G <sub>F</sub> 80 G <sub>A</sub> 75	G <sub>C</sub> 80/20 G <sub>F</sub> 80 G <sub>A</sub> 75	Tabl. 2
4.3.2	Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich wg PN-EN 933-1	GT <sub>C</sub> NR	GT <sub>C</sub> NR	Tabl. 3
4.3.3	Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-1	GT <sub>F</sub> NR GT <sub>A</sub> NR	GT <sub>F</sub> NR GT <sub>A</sub> NR	Tabl. 4
4.4	Kształt kruszywa grubego a) maksymalne wartości wskaźnika płaskości wg PN-EN 933-3*)	FI <sub>Deklarowana</sub>	FI <sub>50</sub>	Tabl. 5
	b) maksymalne wartości wskaźnika kształtu wg PN-EN 933-4*)	SI <sub>Deklarowana</sub>	SI <sub>50</sub>	Tabl. 6
4.5	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5	C <sub>NR</sub>	C <sub>NR</sub>	Tabl. 7
4.6	Zawartość pyłów **) wg PN-EN 933-1 [2] a) w kruszywie grubym b) w kruszywie drobnym	f <sub>Deklarowana</sub> f <sub>Deklarowana</sub>	f <sub>Deklarowana</sub> f <sub>Deklarowana</sub>	Tabl. 8
4.7	Jakość pyłów	brak wymagań	brak wymagań	
5.2	Odporność na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż	LA <sub>60</sub>	LA <sub>50</sub>	Tabl. 9
5.3	Odporność na ścieranie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-1	M <sub>DE</sub> NR	M <sub>DE</sub> NR	Tabl. 11
5.4	Gęstość wg PN-EN 1097-6 rozdział 7,8 albo 9	deklarowana	deklarowana	
5.5	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 albo 9 (w zależności od frakcji)	deklarowana	deklarowana	
6.2	Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1	- Kruszywo kam.: AS0,2 - Zużel kawałkowy wielkopiecowy: AS1,0	- Kruszywo kam.: AS0,2 - Zużel kawałkowy wielkopiecowy: AS1,0	Tabl. 12
6.3	Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1	- Kruszywo kam.: SNR - Zużel kawałkowy	- Kruszywo kam.: SNR - Zużel kawałkowy	Tabl. 13

		wielkopieczowy: S2	wielkopieczowy: S2	
6.4.1	Składniki wpływające na szybkość wiązania i twardnienia mieszanek związanych hydraulicznie	deklarowana	deklarowana	
6.4.2.1	Stożność objętości żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1:1998 rozdział 19.3	V <sub>5</sub>	V <sub>5</sub>	Tabl. 14
6.4.2.2	Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1:1998 rozdział 19.1	Brak rozpadu	Brak rozpadu	
6.4.2.3	Rozpad żelazowy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1:1998 rozdział 19.2	Brak rozpadu	Brak rozpadu	
6.4.3	Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów	
6.4.4	Zanieczyszczenia	Brak ciał obcych takich jak drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy	Brak ciał obcych takich jak drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy	
7.2	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3, wg PN-EN 1097-2	SB <sub>LA</sub>	SB <sub>LA</sub>	
7.3.2	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdział 7 (jeśli kruszywo nie spełnia wymagania WA <sub>242</sub> , to należy badać jego mrozoodporność wg pkt. 7.3.3 niniejszej tablicy)	WA <sub>242</sub>	WA <sub>242</sub>	Tabl. 16
7.3.3	Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 wg PN-EN 1367-1 (badanie wykonywane tylko jeśli nasiąkliwość kruszywa przekracza WA <sub>242</sub> )	- skały magmowe i przeobrażone: F4 - skały osadowe: F10 - kruszywa z recyklingu: F10 (F25***)	F <sub>4</sub>	Tabl. 18
Załącznik C, pkt. C3.4	Skład mineralogiczny	deklarowany	deklarowany	
Załącznik C, pkt. C.3.4	Istotne cechy środowiskowe	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuję w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów		

\*) Badaniem wzorcowym oznaczania kształtu kruszywa grubego jest badanie wskaźnika płaskości

\*\*) Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna się mieścić w wybranych krzywych granicznych wg pkt. 1.2.3.1 WT-5.

\*\*\*) Pod warunkiem, gdy zawartość w mieszance nie przekracza 50% m/m

### 2.2.3. Wymagania wobec spoiwa

Spoiwem do mieszanki jest cement, który powinien spełniać wymagania PN-EN 197-1.

### 2.2.4. Wymagania wobec wody zarobowej

Woda zarobowa powinna być zgodna z PN-EN 1008.

### 2.2.5. Dodatki

Zastosowanie wielkopiecowego mielonego żużla granulowanego jest możliwe pod warunkiem, że odpowiada on wymaganiom europejskiej lub krajowej Aprobaty Technicznej. Składnik ten powinien zostać uwzględniony w projekcie mieszanki. W przypadku stosowania wielkopiecowego mielonego żużla granulowanego jako głównego spoiwa ma zastosowanie część 2 WT-5. Mieszanki zawierające popiół lotny jako główne spoiwo, powinny być zgodne z częścią 3 WT-5.

### 2.2.6. Domieszki

Domieszki powinny być zgodne z PN-EN 934-2.

Jeżeli w mieszance przewiduje się zastosowanie środków przyspieszających lub opóźniających wiązanie, należy to uwzględnić przy projektowaniu składu mieszanki.

### 2.2.7. Wymagania wobec mieszanek związanych cementem

Skład mieszanek należy projektować ze względu na wytrzymałość na ściskanie próbek zagęszczanych metodą Proctora wg PN-EN 13286-50.

W tabelicy 3 przedstawia się zbiorcze zestawienia wymagań wobec mieszanek wraz z wymaganymi wytrzymałościami na ściskanie.

**Tablica 3.** Wymagania wobec mieszanek związanych cementem do warstwy podbudowy zasadniczej

Lp.	Właściwość	Wymagania dla ruchu
		KR1-KR6
1.0	Składniki	
1.1	Cement	wg p. 2.2.2
1.2	Kruszywo	wg tablicy 1, p. 2.2.1
1.3	Woda zarobowa	wg p. 2.2.3
1.4	Dodatki	wg p. 2.2.4
1.5	Domieszki	wg p. 2.2.5
2.0	Mieszanka	
2.1	Uziarnienie:	Krzywe graniczne uziarnienia
	- mieszanka 0/31,5 mm	wg rys. 1.1, p.1.2.3.1. WT-5
	- mieszanka 0/22,4 mm	wg rys. 1.2, p.1.2.3.1. WT-5
	- mieszanka 0/16 mm	wg rys. 1.3, p.1.2.3.1. WT-5
	- mieszanka 0/11,2 mm	wg rys. 1.4, p.1.2.3.1. WT-5
	- mieszanka 0/8 mm	wg rys. 1.5, p.1.2.3.1. WT-5
2.2	Minimalna zawartość cementu	wg tablicy 4
2.3	Zawartość wody	wg projektu mieszanki
2.4	Wytrzymałość na ściskanie <sup>*)</sup> (system I) – klasa wytrzymałości R <sub>c</sub> : - dla ulepszonego podłoża wg tablicy 1.4 p.1.3.2 WT-5; - dla podbudowy pomocniczej wg tablicy 1.5 p.1.3.3 WT-5; - dla podbudowy zasadniczej wg tablicy 1.6 p.1.3.4 WT-5;	klasa C 8/10 (nie więcej niż 20,0 MPa) klasa C 5/6 (nie więcej niż 10,0 MPa) klasa C 3/4 (nie więcej niż 6,0 MPa) klasa C 1,5/2,0 (nie więcej niż 4,0 MPa) klasa C 1,5/2,0
2.5	Mrozoodporność (badanie wg p.1.2.8 WT-5): dla podbudowy pomocniczej wg tablicy 1.5 p.1.3.3 WT-5; - dla podbudowy zasadniczej wg tablicy 1.6 p.1.3.4 WT-5;	podbudowa pomocnicza ≥ 0,6
		podbudowa zasadnicza ≥ 0,7

#### 2.2.7.1. Projektowanie mieszanek

Wytrzymałość gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem powinna spełniać wymagania określone w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dla gruntów lub kruszyw stabilizowanych cementem dla w-wy wzmacniającej

Lp.	Rodzaj warstwy w konstrukcji drogowej	Wytrzymałość na ściskanie próbek nasyconych wodą (MPa)	
		Po 7 dniach	Po 28 dniach

1	Warstwa ulepszonego podłoża o $R_m = 2,5 \text{ MPa}$	1,0-1,6	1,5-2,5
---	--	---------	---------

#### 2.2.7.2. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Krzywa uziarnienia mieszanki powinna zawierać się w obszarze między krzywymi granicznymi uziarnienia przedstawionymi na rys. 1.1-1.5 WT-5.

#### 2.2.7.3. Zawartość spoiwa

Zawartość spoiwa w mieszance powinna być określona na podstawie procedury projektowej i/lub doświadczenia z mieszankami wyprodukowanymi przy użyciu proponowanych składników.

Zawartość spoiwa nie powinna być mniejsza od minimalnych wartości przedstawionych w tabelicy 5.

**Tablica 5.** 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

#### 2.2.7.4. Zawartość wody

Zawartość wody w mieszance powinna być określona na podstawie procedury projektowej wg metody Proctora i doświadczenia z mieszankami wyprodukowanymi przy użyciu proponowanych składników. Zawartość wody należy określić zgodnie z PN-EN 13286-2.

#### 2.2.7.5. Warunki przygotowania i pielęgnacji próbek

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

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

#### 2.2.7.6. Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie mieszanki oznaczona zgodnie z PN-EN 13286-41 po 28 dniach pielęgnacji powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w tabelicy 4.

Wytrzymałość na ściskanie określonej mieszanki powinna być oznaczona zgodnie z PN-EN 13286-41 po 28 dniach. Dopuszcza się w praktyce wykonawczej stosowanie dodatkowo wytrzymałości na ściskanie określonej po innym okresie pielęgnacji, np. po 7 lub 14 dniach. Wymagane właściwości po 28 dniach pielęgnacji pozostają bez zmian.

#### 2.2.7.7. Mrozoodporność

Wskaźnik mrozoodporności mieszanki związanej cementem określany jest stosunkiem wytrzymałości na ściskanie

$R_c^{z-o}$  próbki po 28 dniach pielęgnacji i po 14 cyklach zamrażania i odmrażania do wytrzymałości na ściskanie  $R_c$  próbki po 28 dniach pielęgnacji.

$$\text{Wskaźnik mrozoodporności} = \frac{R_c^{z-o}}{R_c}.$$

Próbki do oznaczenia wskaźnika mrozoodporności należy przechowywać przez 28 dni w temperaturze pokojowej z zabezpieczeniem przed wysychaniem (w komorze o wilgotności 95% ÷ 100% lub w wilgotnym piasku). Następnie należy je całkowicie zanurzyć na 1 dobę w wodzie, a następnie w ciągu kolejnych 14 dni poddać cyklom zamrażania i odmrażania. Jeden cykl zamrażania i odmrażania polega na zamrażaniu próbki w temperaturze  $-23 \pm 2^\circ\text{C}$  przez 8 godzin i odmrażania w wodzie o temperaturze  $+18 \pm 2^\circ\text{C}$  przez 16 godzin.

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

#### 2.3. Źródła materiałów

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

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót.

Przyjmuje się, że materiał musi być dostarczony do 30 dni przed rozpoczęciem robót.

Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi wyniki badań laboratoryjnych łącznie z projektowaną krzywą uziarnienia i reprezentatywne próbki materiałów.

Materiały z zaproponowanego przez Wykonawcę źródła będą zaakceptowane do wbudowania przez Inżyniera jeżeli dostarczone przez Wykonawcę wyniki badań laboratoryjnych i ewentualne wyniki badań laboratoryjnych prowadzonych przez Inżyniera wykażą zgodność cech materiałowych z wymaganiami.

Zatwierdzanie źródła materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inżyniera dopuszczone do wbudowania. Materiały, które nie spełniają wymagań zostaną odrzucone.

## **2.4. Przeciwdziałanie spękanom odbitym**

Dla warstw podbudów zasadniczych z mieszanek związanych cementem o wytrzymałości na sciskanie  $R_c$  od 5 do 10 MPa należy stosować technologie przeciwspekaniowe z zastosowaniem geosyntetyków lub membran, zgodnie z normami lub europejskimi i krajowymi Aprobatami Technicznymi.

Dla warstw podbudów zasadniczych z mieszanek związanych cementem o wytrzymałości na sciskanie  $R_c$  powyżej 10 MPa należy stosować dylatowanie poprzeczne i podłużne, w zależności od szerokości warstwy.

Wybór technologii przeciwspekaniowej i jej szczegółowy opis należy do projektanta nawierzchni.

## **3. SPRZĘT**

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

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

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

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy stabilizowanej cementem powinien wykazać 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 STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **4.2. Transport materiałów**

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

Cement w workach może być przewożony samochodami krytymi, wagonami towarowymi i innymi środkami transportu, w sposób nie powodujący uszkodzeń opakowania. Worki na paletach układa się po 5 warstw po 4 szt. w warstwie. Worki niespaletowane układa się na płask w wysokości do 10 warstw. Cement luzem przewozi się w zbiornikach (wagonach, samochodach), czystych i nie zanieczyszczanych podczas transportu. Środki transportu powinny być wyposażone we wsypy i urządzenia do wyładowania cementu.

Woda może być dostarczana wodociągiem lub przewożnymi zbiornikami wody.

Inne materiały należy przewozić w sposób zalecony przez producentów i dostawców, nie powodując pogorszenia ich walorów użytkowych.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

### **5.2. Podbudowa z mieszanki związanej cementem**

#### **5.2.1. Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod podbudowę z mieszankę związanych cementem powinno spełniać wymagania określone w STWiORB D-02.00.00 „Roboty ziemne”.

Jeżeli podłoże wykazuje jakiegokolwiek wady to powinny być one usunięte według zasad akceptowanych przez Inżyniera.

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

Paliki lub szpilki do kontroli ukształtowania warstw powinny być wcześniej, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót przez Wykonawcę. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót i nie powinno być większe, niż co 10 m.

#### **5.2.2. Stabilizacja metodą mieszania w mieszarkach stacjonarnych**

Składniki mieszanki i w razie potrzeby dodatki ulepszające, powinny być dozowane w ilości określonej w receptie laboratoryjnej. Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania kruszywa 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.

#### **5.2.3. Grubość warstwy**

Grubość poszczególnych warstw podbudowy (dla jednej warstwy) nie powinna przekraczać 20 cm przy mieszaniu w mieszarce stacjonarnej. Jeżeli projektowana grubość warstwy podbudowy jest większa od maksymalnej, to stabilizację należy wykonywać w dwóch warstwach.

#### **5.2.4. Zagęszczanie**

Zagęszczanie warstwy kruszywa stabilizowanego cementem należy prowadzić przy użyciu walców gładkich, wibracyjnych lub ogumionych, w zestawie wskazanym w STWiORB.

Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. Natychmiast po wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie, które należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 0,97 maksymalnego zagęszczenia określonego według normalnej próby Proctora.

W przypadku technologii mieszania w mieszarkach stacjonarnych operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do mieszanki.

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.

#### **5.2.5. 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 obciąć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas. W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obcięcia pionowej krawędzi w wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa, a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa, nie przekracza 60 minut.

Jeżeli w niżej położonej warstwie występują spoiny robocze, to spoiny w warstwie leżącej wyżej powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

#### **5.2.6. Pielęgnacja warstwy z mieszanki związanej cementem**

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

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

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

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.

#### **5.2.7. Utrzymanie podbudowy**

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

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw warstwy uszkodzonej 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 podbudowy.

Warstwa stabilizowana spoiwami hydraulicznymi 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 STWiORB D-M.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 dla podbudowy z mieszanki związanej cementem**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 6.

**Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót**

Lp.	Wyszczególnienie robót	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Lokalizacja i zgodność granic terenu robót z dokumentacją projektową	1 raz	Wg pktu 5 i dokumentacji projektowej
2	Roboty przygotowawcze	Ocena ciągła	Wg pktu 5
3	Właściwości kruszywa	Dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	Tablica 1
4	Właściwości wody	Dla każdego wątpliwego	PN-EN 1008

		źródła	
5	Właściwości cementu	Dla każdej partii	PN-EN 197-1
6	Uziarnienie mieszanki	2 razy dziennie, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m <sup>2</sup>	Wg pktu 2.2
7	Wilgotność mieszanki	2 razy dziennie, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m <sup>2</sup>	Wilgotność optymalna z tolerancją +10%, -20%
8	Grubość warstwy podbudowy	2 razy dziennie, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup>	Tolerancja ± 10%
9	Zagęszczenie warstwy mieszanki	2 razy dziennie, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m <sup>2</sup>	p. 5.2.4
10	Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie	2 próbki dziennie, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup>	PN-EN 13286-41 [21]
11	Oznaczenie mrozoodporności	Na zlecenie Inżyniera	p. 2.2.4.7

#### 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych i wytrzymałościowych podbudowy

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych podaje tablica 6.

**Tablica 6.** Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstwy podbudowy

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Dopuszczalne odchyłki
1	Szerokość	w 1 punkcie	+10 cm, -5 cm: różnice od szerokości projektowanej
2	Równość podłużna	Dz.U. nr 43, poz. 430	Dz.U. nr 43, poz. 430
3	Równość poprzeczna	Dz.U. nr 43, poz. 430	Dz.U. nr 43, poz. 430
4	Spadki poprzeczne *)	w 1 punkcie	± 1,0% dopuszczalna tolerancja od dokumentacji projektowej
5	Rzędne wysokościowe	Dz.U. nr 43, poz. 430	Dz.U. nr 43, poz. 430
6	Ukształtowanie osi w planie *)	w 1 punkcie	Przesunięcie od osi projektowanej ± 5 cm
7	Grubość podbudowy	w 1 punkcie	Różnice od grubości projektowanej dla podbudowy ±10%

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

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego podłoża ulepszanego o grubości określonej w dokumentacji projektowej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania jednostki obmiarowej (1 m<sup>2</sup>) obejmuje:



- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- ew. nacięcie szczelin i wykonanie technologii przeciwspekaniowych,
- pielęgnacja wykonanej warstwy,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań,
- uporządkowanie terenu robót i jego otoczenia,
- roboty wykończeniowe,
- odwiezienie sprzętu.

Wszystkie roboty powinny być wykonane według wymagań dokumentacji projektowej, ST, specyfikacji technicznej i postanowień Inżyniera.

### **9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących**

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- |     |               |  |
|-----|---------------|--|
| 1.  | PN-EN 13242   | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym  |
| 2.  | PN-EN 933-1   | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania  |
| 3.  | PN-EN 933-4   | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu (oryg.)  |
| 4.  | PN-EN 933-5   | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych                     |
| 5.  | PN-EN 1097-1  | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval)   |
| 6.  | PN-EN 1097-2  | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie (oryg.)   |
| 7.  | PN-EN 1097-6  | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości  |
| 8.  | PN-EN 1744-1  | Badania chemicznych właściwości kruszyw. Część 1: Analiza chemiczna (oryg.)  |
| 9.  | PN-EN 1744-3  | Badania chemicznych właściwości kruszyw Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw  |
| 10. | PN-EN 1367-1  | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności   |
| 11. | PN-EN 1367-3  | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania                             |
| 12. | PN-EN 13286-2 | Mieszanki niezwiązane i związane hydraulicznie. Część 2: Metody badań laboratoryjnych gęstości na sucho i zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proktora (oryg.)                        |
| 13. | PN-EN13286-41 | Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 41: Metoda oznaczania wytrzymałości na ściskanie mieszanek związanych spoiwem hydraulicznym                              |
| 14. | PN-EN13286-50 | Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 50: Metoda sporządzania próbek związanych hydraulicznie za pomocą aparatu Proktora lub zagęszczania na stole wibracyjnym |
| 15. | PN-EN 14227-1 | Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Wymagania. Część 1: Mieszanki związane cementem  |

- |     |               |  |
|-----|---------------|--|
| 16. | PN-EN 197-1   | Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku   |
| 17. | PN-EN 1008    | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu. |
| 18. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.   |
| 19. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie   |
| 20. | PN-EN 196-1   | Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości   |
| 21. | PN-EN 196-3   | Metody badania cementu. Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości  |
| 22. | PN-EN 196-2   | Metody badania cementu. Część 2: Analiza chemiczna cementu   |
| 23. | PN-EN 1097-3  | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości   |
| 24. | PN-EN 933-4   | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 3: Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości   |

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

25. WT-5 2010 Wymagania techniczne. Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym do dróg krajowych.
26. 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. z 2016 r., Nr 0, poz. 124);.

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

### **D-04.07.01a PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO**

#### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z betonu asfaltowego, które zostaną wykonane w ramach realizacji inwestycji pod nazwą:

**„Przebudowa drogi powiatowej nr 1240R Wola Zarczycka – Nowa Sarzyna od drogi 1264R do skrzyżowania z drogą krajową nr 77 Lipnik - Przemyśl w km 0+000 – 8+310”.**

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

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy podbudowy z betonu asfaltowego wg:

- PN-EN 13108-1 [50],
- WT-2 2014 [71],
- WT-2 2016 cz.II [72].

z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta., Producent mieszanki zobowiązany jest prowadzić zakładową kontrolę produkcji (ZKP) wg PN-EN 13108-21 [54].

Należy wykonać warstwę podbudowy o grubości 7 cm z mieszanki AC 22 P dla ruchu KR3.

##### **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.** Podbudowa – główny element konstrukcyjny nawierzchni, który może być ułożony w jednej lub kilku warstwach.

**1.4.3.** Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

**1.4.4.** Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej ze względu na największy wymiar kruszywa D, np. wymiar 16 lub 22.

**1.4.5.** Mieszanka drobnoziarnista - mieszanka mineralno-asfaltowa, w której wymiar kruszywa D jest mniejszy niż 16 mm.

**1.4.6.** Mieszanka gruboziarnista -- mieszanka mineralno-asfaltowa, w której wymiar kruszywa D) jest nie mniejszy niż 16 mm.

**1.4.7.** Beton asfaltowy – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

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

**1.4.9.** Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

**1.4.10.** Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 45$  mm oraz  $d > 2$  mm.

**1.4.11.** Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 2$  mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

**1.4.12.** Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

**1.4.13.** Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

**1.4.14.** Kationowa emulsja asfaltowa - emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu..

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

##### **1.4.16. Symbole i skróty dodatkowe**

- |     |   |   |
|-----|---|---|
| AC  | – | beton asfaltowy                                 |
| PMB | – | polimeroasfalt (ang. polymer modified bitumen), |

- 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),

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.5. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
  - zabezpieczenia interesu osób trzecich;
  - ochrony środowiska;
  - warunków bezpieczeństwa pracy;
  - zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
  - warunków organizacji ruchu;
  - zabezpieczenia chodników i jezdni,
- przedstawiono w STWiORB DM. 00.00.00 pkt 1.5 „Wymagania ogólne”.

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera. Należy dążyć do zaopatrzenia się w materiały z jednego źródła. W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy, po wykonaniu odpowiednich badań, skorygować receptę.

### 2.2. Materiały do produkcji mieszanki AC 22 P

Do produkcji mieszanki betonu asfaltowego na warstwę podbudowy AC 22 P dla ruchu KR3 i KR 5 należy stosować materiały podane w tablicy 1.

Tablica 1. Materiały do wykonania warstwy podbudowy AC 22 P KR 3 i KR5

Lp.	Materiał	Wymagania wg
1.	Kruszywo grube	WT-1 2014, Tablica 4
2.	Kruszywo niełamane drobne lub o ciągłym uziarnieniu $D \leq 8\text{mm}$	WT-1 2014, Tablica 5
3.	Kruszywo łamane drobne lub o ciągłym uziarnieniu $D \leq 8\text{mm}$	WT-1 2014, Tablica 6
4.	Kruszywo o ciągłym uziarnieniu	WT-1 2014, Tablica 6a
5.	Granulat asfaltowy	pkt. 2.3 niniejszych STWiORB
6.	Wypełniacz	WT-1 2014, Tablica 7, Uziarnienie wypełniacza tablica 2 niniejszych STWiORB
7.	Asfalt	35/50 wg PN-EN 12591
8.	Środek adhezyjny	Pkt. 2.4. niniejszych STWiORB

Jeżeli stosowana będzie mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcje kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50.

Tablica 2. Uziarnienie wypełniacza

Sito ,[mm]	Przesiew [% (m/m)]	
	Ogólny zakres dla poszczególnych wyników	Maksymalny zakres uziarnienia deklarowany przez producenta <sup>a)</sup>
2	100	-
0,125	Od 85 do 100	10
0,063	od 70 do 100	10
<sup>a)</sup> Zakres uziarnienia powinien być deklarowany na podstawie ostatnich 20 wyników z których 90% powinno się mieścić w tym zakresie a wszystkie powinny się mieścić w ogólnym zakresie podanym w tej		

tablicy
---------

### **2.3. Granulat asfaltowy**

Do betonu asfaltowego na warstwę podbudowy może być użyty granulat asfaltowy w ilości do 20 % mieszanki mineralno-asfaltowej. Stosowanie granulatu asfaltowego powinno odbywać się wg zasad określonych w WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014.

### **2.4. Środek adhezyjny**

W celu poprawy przyczepności lepiszcza asfaltowego do kruszywa, należy dobrać i stosować odpowiedni środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona wg PN EN 12897-11, metoda A, po 6h obracania, stosując kruszywa 8/11 jako podstawowe (dopuszcza się inne wymiary w wypadku braku wymiaru podstawowego do tego badania) wynosiła co najmniej 80%. Przydatność środka adhezyjnego do mieszanek mineralno-asfaltowych powinna być udokumentowana, powinien on być składowany i stosowany zgodnie z zaleceniami producenta. Jakość i ilość środka adhezyjnego przewidzianego w receptce należy udokumentować odpowiednimi badaniami producenta mieszanki AC 22 P.

### **2.5. Materiały do uszczelniania krawędzi i połączeń**

Do uszczelnienia krawędzi warstwy asfaltowej należy stosować gorący asfalt drogowy taki jak użyty do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej lub inny materiał wg norm lub Aprobat Technicznych. Do uszczelnienia połączeń technologicznych (spoiny podłużne i poprzeczne) należy stosować elastyczne taśmy bitumiczne i pasty asfaltowe zgodnie z Wymaganiami Technicznymi WT 2 część II z 2016 roku.

### **2.6. Materiały do skropienia podłoża**

Skropienie podłoża należy wykonać zgodnie z STWiORB D-04.03.01. Oczyszczanie i skropienie warstw konstrukcyjnych.

### **2.7. Dostawy materiałów**

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca Robót zgodnie z ustaleniami określonymi w STWiORB D. M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów mieszanki AC 22 P KR3 i KR5, aby zapewnić zapas materiałów kruszywowych na całe zadanie. Każda dostawa asfaltu, kruszywa i wypełniacza musi być zaopatrzona

w deklarację zgodności potwierdzającą spełnienie wymagań podanych w pkt. 2 o treści wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r, wydaną przez dostawcę.

Wykonawca musi deklarować przydatność wszystkich materiałów budowlanych stosowanych do wykonania nawierzchni asfaltowej. Odbyna się to poprzez:

- wykazania informacji zawartych w badaniu typu wymaganym w odpowiednim dokumencie wyrobu (normy wyrobu, aprobaty techniczne),
- deklarowanie przydatności materiału do przewidywanego celu,
- ewentualne dodatkowe informacje wymagane w dokumentacji projektowej.

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

### **2.8. Składowanie materiałów**

#### **2.8.1. Składowanie kruszywa**

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

#### **2.8.2. Składowanie wypełniacza**

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

#### **2.8.3. Składowanie asfaltu**

Asfalt powinien być składowany w zbiornikach, których konstrukcja i użyte do ich wykonania materiały wykluczają możliwość zanieczyszczenia asfaltu. Zbiorniki powinny być wyposażone w automatycznie sterowane urządzenia grzewcze - olejowe, parowe lub elektryczne. Nie dopuszcza się ogrzewania asfaltu otwartym ogniem. Zbiornik

roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie , posiadać automatyczny system grzewczy zdolny do utrzymania zadanej temperatury z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  oraz posiadać układ cyrkulacji asfaltu. Wylot rury powrotnej powinien znajdować się w zbiorniku poniżej zwierciadła gorącego asfaltu.

W zbiorniku magazynowym temperatura asfaltu nie może przekroczyć:  
- dla asfaltu 35/50 -  $190^{\circ}\text{C}$ ,

#### **2.8.4. Składowanie emulsji**

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

### **Sprzęt**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] 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:

a) wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,

- b) rozkładarka wyposażona w układ automatycznego sterowaniem grubości układanej warstwy i utrzymania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową
- c) skraplarka,
- d) ciężkie walce stalowe gładkie z możliwością wibracji lub oscylacji,
- e) ciężkie walce ogumione,
- f) szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- g) samochody samowyładowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- h) sprzęt drobny.

Konieczne jest umożliwienie na WMA, poboru próbek asfaltu do badań. Próbkę taką należy pobierać ze zbiorników na asfalt, z miejsc przepływu asfaltu tj. przed pompą tankującą (kontrola dostarczanego asfaltu) oraz przed pompą dozującą na wagę (kontrola zastosowanego do mma asfaltu). Wykonawca (właściciel WMA) ma dostosować WMA do poboru próbek asfaltu we wskazanych miejscach podczas produkcji mma.

### **4. Transport**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt

4.

#### **4.2. Asfalt**

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w Zaleceniach Producenta. Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie systemami, wyposażonymi w instalacje umożliwiające podłączenie cystern do urządzeń grzewczych lub wyposażonymi we własne urządzenia grzewcze. Na WMB ma być możliwość poboru próbek asfaltu do badań. Próbkę taką należy pobierać ze zbiorników na asfalt z miejsc przepływu asfaltu, tj. przed pompą tankującą (kontrola dostarczanego asfaltu) oraz przed pompą dozującą na wagę (kontrola zastosowanego do mma asfaltu). Wykonawca (właściciel WMB) ma dostosować WMB do poboru próbek we wskazanych miejscach. Badania będą wykonywane przez Inwestora.

#### **4.3. Wypełniacz**

Wypełniacz luzem należy przewozić w systemach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

#### **4.4. Kruszywo**

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

#### **4.5. Mieszanka mineralno-asfaltowa**

Mieszanke mineralno-asfaltową należy przewozić pojazdami samowyładowczymi o dużej ładowności, wyposażonymi

w plandeki do przykrywania mieszanki podczas transportu. Czas i warunki transportu powinny być takie, aby mieszanka wyładowywana do kosza układarki posiadała temperaturę nie niższą niż minimalna temperatura wbudowania.

Czas transportu mieszanki, liczony od załadunku do rozładunku, powinien zagwarantować spełnienie warunku zachowania temperatury wbudowania podanej w pkt. 5.3. W wyładowywanej do kosza układarki mieszance nie powinny znajdować się bryły skawalonej (nadmiernie wystudzonej) mieszanki.

Zaleca się stosowanie samochodów-termosów.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

### 5.2. Projektowanie mieszanki z betonu asfaltowego

Warstwę podbudowy należy wykonać z mieszanki AC 22 P dla ruchu KR3 i KR5

Przed przystąpieniem do robót w terminie ok. 1 miesiąca, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekty składu mieszanki wraz z wynikami badań laboratoryjnych próbek materiałów (składników mieszanki).

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza w mieszance AC 22 P KR3 i KR 5 są przedstawione w tablicy 3.

Wymagane właściwości mieszanki AC 22 P KR 3 i KR 5 są podane w tablicy 4.

Tablica 3. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy podbudowy dla ruchu KR3 i KR5[71]

Właściwość	Przesiew [% (m/m)]	
	AC22P KR 3-7	
Wymiar sita #, [mm]	od	od
31,5	100	0
22,4	90	100
16	65	90
11,2	-	-
8	42	68
2	15	45
0,125	4	12
0,063	4,0	8,0
Zawartość lepiszcza, minimum*)	B <sub>min4,0</sub>	
*) Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m <sup>3</sup> . Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ <sub>d</sub> ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez		
$\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$		
współczynnik α według równania:		

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy, dla ruchu KR3 i KR5 [71]

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [53]	Metoda i warunki badania	AC22P KR3	AC22P KR5
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2x75 uderzeń <sup>d)</sup>	PN-EN 12697-8 [36], p. 4	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7,0}$	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7,0}$
Odporność na deformacje trwałe <sup>a)c)</sup>	C.1.20, wałowanie, P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub>	PN-EN 12697-22 [40], metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6 [53], 60°C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR,0,30}$ $PRD_{AIR 9,0}$	$WTS_{AIR,0,15}$ $PRD_{AIR 7,0}$

Wrażliwość na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [38], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C <sup>b)</sup>	ITSR <sub>70</sub>	ITSR <sub>70</sub>
------------------------------	-------------------------------	---	--------------------	--------------------

a) grubość płyty: AC22P 60mm,

b) ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2014 [71] w załączniku 1,

c) procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem próbek podano w WT-2 2014 [71] w załączniku 2.

d) W zagęszczaniu próbek laboratoryjnych mieszanek mineralno-asfaltowych należy stosować następujące temperatury mieszanki w zależności od stosowanego asfaltu:

35/50: 135°C ± 5°C

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki z betonu asfaltowego

Mieszanekę betonu asfaltowego należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki betonu asfaltowego w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo

o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać oddzielnie.

Lepiszczta asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostata zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością ± 5°C.

Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać:

- dla asfaltu 35/50 - 190 °C,

Kruszywo (ewentualnie z. wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa

o więcej niż 30 °C od najwyższej temperatury mieszanki. mineralno-asfaltowej (betonu asfaltowego) podanej w tablicy 5.

W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 5. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC [71]

Lepiszczta asfaltowe	Temperatura mieszanki [°C]
Asfalt 35/50	od 150 do 190

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym. System dozowania dodatków modyfikujących lub stabilizujących powinien zapewnić jednorodność dozowania dodatków do wytwarzanej mieszanki. Warunki wytwarzania i przechowywania mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco nie powinny istotnie wpływać na skuteczność działania tych dodatków.

### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwy podbudowy z betonu asfaltowego, stanowią nowo wykonane warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

Podłoże pod warstwę z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein.

Z uwagi na to, że podłoże stanowi nowo wykonana warstwa, ocena nierówności będzie dokonana w ramach odbioru tej warstwy.

Jeżeli nierówności (podłużne i/lub poprzeczne) są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże zgodnie z zasadami STWiORB D-04.04.02.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową.



### **5.5. Próba technologiczna**

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki betonu asfaltowego jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zgromadzić otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobrać ze skrzyni samochodu zgodnie metodą określoną w PN-EN 12697-27.

Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

### **5.6. Odcinek próbny**

Przed przystąpieniem do wykonania warstwy betonu asfaltowego Wykonawca wykona odcinek próbny w celu uściślenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania i uzyskiwanych parametrów jakościowych.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 500 m<sup>2</sup>, a długość co najmniej 50 m. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu jakie zamierza stosować do wykonania warstwy.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera technologii wbudowania i zagęszczania oraz wyników z odcinka próbnego.

### **5.7. Zakładowa kontrola produkcji**

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia Zakładowej kontroli produkcji (ZKP) sprawdzającej na bieżąco produkcyjny poziom zgodności metodą pojedynczych wyników, wg PN-EN 13108-21.

### **5.8. Połączenie międzywarstwowe**

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami. Skropienie podłoża należy wykonać zgodnie z STWiORB D-04.03.01.

Skropienie lepiszczem podłoża, przed ułożeniem warstwy z mieszanki betonu asfaltowego, powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze, tj.:

- 0,5 ÷ 0,7 kg/m<sup>2</sup> dla skropienia podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie przy czym ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem podłoża oraz porowatości mieszanki betonu asfaltowego. Jeśli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni to należy użyć większą ilość lepiszcza, które po ułożeniu warstwy betonu asfaltowego uszczelnia ją.

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skraparki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne lancą w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem.

W przypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione przed układaniem warstwy z betonu asfaltowego w celu odparowania wody. w zależności od ilości emulsji asfaltowej:

- 2 h w przypadku zastosowania 0,5-4,0 kg/m<sup>2</sup>.

### **5.9. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej**

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.8. Na podłożu nie może być śniegu lub lodu. Transport mieszanki betonu asfaltowego powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.5. Mieszankę betonu asfaltowego należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Nie wolno wbudowywać mieszanki betonu asfaltowego, gdy na podłożu tworzy się zamknięty film wodny.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 6. Temperatura otoczenia może być niższa w przypadku stosowania ogrzewania podłoża. W przypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tablica 6. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstw asfaltowych

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa podbudowy	+5	+5

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 7.

Tablica 7. Właściwości warstwy z betonu asfaltowego

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (m/m)]
AC 22 P KR3	7,0	≥ 98	3,0÷8,0
AC 22 P KR5	12,0	≥ 98	3,0÷8,0

Mieszanka AC powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 rn, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy). Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z mieszanki betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji lub oscylacji oraz walce ogumione.

## 6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 6.

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca winien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklaracje zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót określonych przez Inżyniera,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw.

W celu wykazania, że mieszanka mineralno-asfaltowa o danym składzie spełnia wszystkie wymagania WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2014, należy przeprowadzić badania typu każdego składnika mieszanki. Jeżeli użyto materiały składowe, których właściwości były już określone przez dostawcę materiału na podstawie zgodności z innymi dokumentami technicznymi, to właściwości te nie muszą być ponownie sprawdzane pod warunkiem, że przydatność tych materiałów pozostała bez zmian i nie istnieją inne przeciwwskazania.

W wypadku wyrobów oznakowanych znakiem CE zgodnie z odpowiednimi zharmonizowanymi specyfikacjami europejskimi można założyć, że mają one właściwości określone w oznakowaniu CE, jednak nie zwalnia to wykonawcy z odpowiedzialności za zapewnienie, że mieszanka mineralno-asfaltowa jako całość spełnia odpowiednie wartości deklarowane.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.2. Badania w czasie robót

Badania dzielą się na:

- badania Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru)
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zleciennodawcy)
- badania kontrolne dodatkowe
- badania arbitrażowe

#### 6.2.1. Badania Wykonawcy

Wykonawca robót ma prowadzić Zakładowa Kontrolę Produkcji (ZKP) zgodnie z normą PN- EN 13108-21 [54]. Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleciennodawców celem sprawdzenia sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej usługi (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają określone wymagania.

Wykonawca musi wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokół. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań z kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać zleceniodawcy na każde jego żądanie.

#### **6.2.1.1. Badania Wykonawcy dotyczące wykonania nawierzchni**

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- temperatura powietrza,
- temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni,
- wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej,
- grubość wykonanej warstwy,
- spadki poprzeczne,
- równość wykonanej warstwy,
- geometria poboczy,
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

#### **6.2.1.2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Rodzaj badań oraz częstotliwość ich przeprowadzania podano w Tablicy 8.

Tablica 8. Rodzaj badań oraz częstotliwość

Lp.	Rodzaj badań	Częstość badań
<b>BADANIA MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ</b>		
1.	Temperatura składników	Dozór ciągły
2.	Temperatura mieszanki	Każdy samochód przy załadunku i w czasie wybudowania
3.	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki mineralnej	Zgodnie z ZKP, ale nie rzadziej niż 1 raz dziennie
4.	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla	Nie rzadziej niż 1 raz dziennie
<b>BADANIA PO ZAGĘSZCZENIU WARSTWY</b>		
5.	Grubość warstwy	Co najmniej 1 próbka na 1 km każdego pasa ruchu
6.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy	
7.	Wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie	

##### **6.2.1.2.1. Pomiary temperatury składników mieszanki**

W czasie produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej należy w sposób ciągły kontrolować temperaturę składników mieszanki. Pomiar polega na odczytaniu wskazań odpowiednich termometrów zamontowanych na otaczarce.

Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

##### **6.2.1.2.2. Pomiary temperatury mieszanki**

Temperaturę mieszanki mineralno - asfaltowej należy mierzyć i rejestrować przy załadunku i w czasie wbudowania w nawierzchnie. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

##### **6.2.1.2.3. Zawartość asfaltu**

Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji asfaltu zgodnie PN-EN 12697-1. Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej pobranej próbki mieszanki AC 22 P, nie może odbiegać od wartości projektowanej więcej niż o  $\pm 0,3\%$  asfaltu.

##### **6.2.1.2.4. Uziarnienie mieszanki mineralnej**

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki mineralnej. Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki AC 22 P, nie może odbiegać od wartości projektowanych więcej niż:

- dla zawartości kruszywa o wymiarze  $< 0,063$  mm,  $\pm 2,0\%$  m/m,
- dla zawartości kruszywa o wymiarze  $< 0,125$  mm,  $\pm 2,0\%$  m/m,
- badań zawartości kruszywa drobnego o wymiarze od  $0,063$  mm do  $2$  mm,  $\pm 3,0\%$  m/m,
- badań zawartości kruszywa grubego o wymiarze  $> 2,0$  mm,  $\pm 3,0\%$  m/m,
- badań zawartości ziaren kruszywa o największym wymiarze wraz z nadziarnem,  $\pm 5,0\%$  m/m.

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

#### 6.2.1.2.5. Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance AC 22 P

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach M-marshalla z pobranej mieszanki mineralno – asfaltowej lub wyjątkowo z rozgrzanej próbki nawierzchni nie może przekroczyć wartości podanych odpowiednio w tablicy 4.

#### 6.2.1.2.6. Pomiar grubości warstwy

Sprawdzenie grubości na etapie wbudowywania mieszanki (przed rozpoczęciem zagęszczania) należy wykonywać z częstotliwością co 25m na krawędzi każdej jezdni i w jej osi.

Grubość wykonanej warstwy należy określić na podstawie próbek wyciętych z nawierzchni.

Wymagana średnia grubość dla poszczególnych warstw asfaltowych oraz wymagana średnia grubość dla całego pakietu tych warstw powinna być zgodna z grubością przyjętą w projekcie konstrukcji nawierzchni.

Jedynie w przypadku pojedynczych wyników pomiarów grubości wbudowanej warstwy, dopuszcza się różnice w stosunku do grubości przyjętej w projekcie konstrukcji nawierzchni nie więcej niż o 5% w przypadku warstwy ścieralnej i 10% w przypadku pozostałych warstw.

Maksymalne wartości różnicy grubości średniej i grubości dla pojedynczych pomiarów przedstawia tablica nr 9

Tablica 9. Maksymalne wartości różnicy grubości

	Pakiet: warstwa ścieralna + wiążąca +podbudowa asfaltowa razem	Warstwa ścieralna	Warstwa wiążąca	Warstwa podbudowy
Dla wartości średniej grubości wbudowanej warstwy z całego odcinka budowy	Nie dopuszcza się zaniżenia grubości			
Dla pojedynczych wyników pomiarów grubości wbudowanej warstwy	0÷10% Ale nie więcej niż 1cm	0÷5%	0÷10%	0÷10%

Zwiększone grubości poszczególnych warstw będą zaliczane jako wyrównanie ewentualnych niedoborów niżej leżącej warstwy.

#### 6.2.1.2.7. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzić na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy, poprzez porównanie gęstości objętościowej wyciętych próbek z gęstością objętościową próbek Marshalla formowanych w dniu wykonania kontrolowanej działki roboczej. Oznaczenie gęstości objętościowej należy wykonać metodą hydrostatyczną. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy nr 7.

#### 6.2.1.2.8. Wolna przestrzeń w warstwie

Wolną przestrzeń w warstwie należy określać wg PN-EN 12697-8. Do obliczeń należy przyjąć gęstość mieszanki mineralno-asfaltowej oznaczonej wg PN-EN 12697-5 w dniu układanej warstwy na danym odcinku. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 7.

#### 6.2.2. Badania kontrolne Inżyniera

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie czy jakość materiałów budowlanych (mieszank mineralno-asfaltowych i ich składników, materiałów mineralnych, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 10.

Tablica 10. Rodzaj badań kontrolnych

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno – asfaltowa <sup>a), b)</sup>
1.1	Uziarnienie i zawartość lepiszcza

1.2	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.3	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
1.4	Warstwa asfaltowa
2	Wskaźnik zagęszczenia <sup>a)</sup>
2.1	Spadki poprzeczne
2.2	Równość
2.3	Grubość lub ilość materiału
2.4	Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>
<sup>a)</sup> - co najmniej 1 próbka z dziennej działki roboczej , w razie potrzeby liczba poróbek może zostać zwiększona	
<sup>b)</sup> - w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki	

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się pobranie próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

#### **6.2.2.1. Właściwości lepiszcza odzyskanego**

Temperatura mięknięcia lepiszcza wyekstrahowanego z mieszanki mineralnoasfaltowej nie powinna przekroczyć wartości dopuszczalnych:

-dla asfaltu 35/50 – 66°C,

#### **6.2.3. Badania kontrolne dodatkowe**

W wypadku uznania , że któryś z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych. Zleceniodawca ma prawo do przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych przy rozważnym pominięciu elementów mało istotnych. Zleceniodawca i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczenie ewentualnych odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, np. wzrokowo lub przy wykorzystaniu radiometrycznych metod pomiarowych, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20 % ocenianego odcinka budowy. Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych. Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

#### **6.2.4. Badania arbitrażowe**

Badania arbitrażowe są powtórzeniami badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Zleceniodawcy lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań). Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych. Wyniki tych badań zastępują wyniki badań kontrolnych (pierwotnych).

Koszty badań arbitrażowych wraz z wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania. Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczania należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony zleceniodawcy.

### **6.3. Badania cech geometrycznych warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego**

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

Częstość oraz zakres badań i pomiarów podano w tablicy 11.

Tablica 11. Częstość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego AC 22 P

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstość wykonywania badań i pomiarów
1.	Szerokość warstwy	10razy na 1 km każdej jezdni
2.	Równosc podłoża	Zgodnie z opisem w pkt. 6.3.1.3.niniejszych STWiORB
3.	Równość poprzeczna	Nie rzadziej niż co 5 m
4.	Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>	Nie rzadziej niż co 20 m
5.	Rzędne wysokościowe (oś podłużna i krawędzie)	Co 20 m na prostych i co 10m na łukach, w osi i na krawędziach każdej jezdni
6.	Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup>	Co 100 m
7.	Złącza podłużne i poprzeczne	Każde złącze (ocena wizualna)
8.	Wygląd warstwy	Ocena wizualna

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

#### **6.3.1.1. Spadki poprzeczne**

Spadki poprzeczne nawierzchni należy sprawdzać nie rzadziej niż co 20 m i dodatkowo w punktach głównych łuków poziomych. Spadki poprzeczne warstwy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### **6.3.1.2. Szerokość warstwy**

Sprawdzenie szerokości warstwy polega na zmierzeniu w poziomie taśmą rnierniczą, odległości przeciwległych bocznych krawędzi. Szerokość wykonanej warstwy nieograniczonej krawężnikiem nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +5cm.

#### **6.3.1.3. Równość podłużna i poprzeczna warstwy**

Pomiary równości podłużnej i poprzecznej należy wykonać w zależności od wielkości robót, obciążenia ruchem oraz klasy drogi zgodnie z Rozporządzeniem 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. z 2016r. Nr 0, poz. 124).

### **7. Obmiar robót**

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

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

#### **7.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest [m<sup>2</sup>] (metr kwadratowy) przy określonej grubości warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

### **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, niniejszymi STWiORB i wymaganiami inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem dopuszczalnych tolerancji dały wyniki pozytywne.

### **9. Podstawa płatności**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 9.

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

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy podbudowy z betonu asfaltowego (AC P) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie i skropienie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

#### **9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących**

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

### **10. Przepisy związane**

#### **10. Przepisy związane**

##### **10.1. Specyfikacje techniczne (STWiORB)**

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

##### **10.2. Normy**

(Zestawienie zawiera dodatkowo normy PN-EN związane z badaniami materiałów występujących w niniejszej STWiORB)

- |    |             |   |
|----|-------------|---|
| 2. | PN-EN 196-2 | Metody badania cementu - Część 2: Analiza chemiczna cementu |
| 3. | PN-EN 459-2 | Wapno budowlane – Część 2: Metody badań                     |

4. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
5. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
6. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 3: Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości
7. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn – Wskaźnik kształtu
8. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
9. PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszyw
10. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 9: Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
11. 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 - Część 2: 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 ziarn i nasiąkliwości
17. PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna
18. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
19. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
20. PN-EN 1426 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą
21. PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścieni i Kula
22. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
23. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
24. PN-EN 12592 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności
25. PN-EN 12593 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
26. PN-EN 12595 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie lepkości kinematycznej
27. PN-EN 12596 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie lepkości dynamicznej metodą próżniowej kapilary
28. PN-EN 12607-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT
29. PN-EN 12607-3 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 3: Metoda RFT
30. PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
31. PN-EN 12697-2 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego
32. PN-EN 12697-3 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 3: Odzyskiwanie asfaltu: Wyparka obrotowa

33.	PN-EN 12697-4	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 4: Odzyskiwanie asfaltu -- Kolumna do destylacji frakcyjnej
34.	PN-EN 12697-5	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 5: Oznaczanie gęstości
35.	PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej próbek mieszanki mineralno-asfaltowej
36.	PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
37.	PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Oznaczanie powinowactwa pomiędzy kruszywem i asfaltem
38.	PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości próbek asfaltowych na wodę
39.	PN-EN 12697-13	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
40.	PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
41.	PN-EN 12697-24	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 24: Odporność na zmęczenie
42.	PN-EN 12697-26	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 26: Sztywność
43.	PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
44.	PN-EN 12697-36	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
45.	PN-EN 12697-39	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 39: Oznaczanie zawartości lepiszcza metodą spalania
46.	PN-EN 12697-41	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 41: Odporność na płyny zapobiegające oblodzeniu
47.	PN-EN 12697-42	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 42: Zawartość części obcych w destrukcie asfaltowym
48.	PN-EN 12697-43	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 43: Odporność na paliwo
49.	PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
50.	PN-EN 13108-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy
51.	PN-EN 13108-4	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 4: Mieszanka HRA
52.	PN-EN 13108-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 8: Destrukt asfaltowy
53.	PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
54.	PN-EN 13108-21	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 21: Zakładowa kontrola produkcji
55.	PN-EN 13179-1	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą pierścienia delta i kuli
56.	PN-EN 13179-2	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
57.	PN-EN 13398	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów



		modyfikowanych
58.	PN-EN 13399	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie stabilności podczas magazynowania asfaltów modyfikowanych
59.	PN-EN 13587	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie właściwości mechanicznych lepiszczy asfaltowych metodą rozciągania
60.	PN-EN 13588	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
61.	PN-EN 13589	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie siły rozciągania asfaltów modyfikowanych – Metoda z duktylometrem
62.	PN-EN 13703	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii odkształcenia
63.	PN-EN 13808	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
64.	PN-EN 13924-2	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji asfaltów drogowych specjalnych - Część 2: Asfalty drogowe wielorodajowe
64a	PN-EN 13924-2: 2014-04/Ap1: 2014-07	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji asfaltów drogowych specjalnych - Część 2: Asfalty drogowe wielorodajowe – Poprawka do Polskiej Normy
65.	PN-EN 14023	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
65a	PN-EN 14023:2011/Ap1: 2014-04	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami – Poprawka do Polskiej Normy
66.	PN-EN 14188-1	Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe – Część 1: Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco
67.	PN-EN 14188-2	Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe – Część 2: Wymagania wobec zalew drogowych na zimno
68.	PN-EN 22592	Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
69.	PN-EN ISO 2592	Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda

### **10.3. Wymagania techniczne i katalogi**

70. WT-1 2014 Kruszywa Wymagania techniczne. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych. Zarządzenie nr 46 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 25.09.2014 r.
71. WT-2 2014 – część I Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania techniczne Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych Zarządzenie nr 54 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 18.11.2014 r.
72. WT-2 2016 – część II Nawierzchnie Asfaltowe na Drogach Krajowych. Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych Wymagania Techniczne. Zarządzenie nr 7 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 09.05.2016 r.
73. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Załącznik do Zarządzenia nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16 czerwca 2014 r.

### **10.4. Inne dokumenty**

74. Ustawa z dnia 19 sierpnia 2011 r. o przewozie drogowym towarów niebezpiecznych (Dz.U. nr 227, poz. 1367 z późniejszymi zmianami)
75. 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. z 2016r. Nr 0, poz. 124).

„Przebudowa drogi powiatowej nr 1240R Wola Zarczycka – Nowa Sarzyna od drogi 1264R do skrzyżowania z drogą krajową nr 77 Lipnik - Przemyśl w km 0+000 – 8+310” - STWiORB

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**  
**D-04.10.01 WYKONANIE PODBUDOWY Z MIESZANKI MINERALNO - CEMENTOWO-EMULSYJNEJ (MCE)**

## **1. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dla:

**„Przebudowa drogi powiatowej nr 1240R Wola Zarczycka – Nowa Sarzyna od drogi 1264R do skrzyżowania z drogą krajową nr 77 Lipnik - Przemyśl w km 0+000 – 8+310”.**

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonywaniu podbudowy z mieszanki m-c-e (recyklingu na miejscu z użyciem recyklera) , o grubości warstwy 20 cm dla kategorii ruchu KR3 wraz z doziarnieniem 50% i profilowaniem do wymaganych spadków.

### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Mieszanka mineralno-cementowo-emulsyjna (m-c-e)** - mieszanka o ciągłym uziarnieniu, składająca się z destruktu i kruszywa mineralnego, wymieszana sposobem na zimno z cementem i emulsją asfaltową w określonych proporcjach, przy optymalnej wilgotności.
- 1.4.2. Podbudowa z mieszanki m-c-e** – warstwa nośna nawierzchni drogowej wykonana z mieszanki m-c-e metodą mieszania składników w wytwórni stacjonarnej względnie przetworzenia na miejscu w technologii na zimno.
- 1.4.3.** Podstawowym zalecanym sposobem mieszania składników jest ich odpowiednie wymieszanie w wytwórni przewoźnej posiadającej możliwość dozowania poszczególnych składników na zimno
- 1.4.4. Recykling głęboki na miejscu** - proces technologiczny polegający na użyciu destruktu po doziarnieniu go kruszywem, dodaniu cementu i emulsji asfaltowej, wymieszaniu go przy zachowaniu optymalnej wilgotności i z tak uzyskanej mieszanki wykonanie warstwy podbudowy w jednym ciągu technologicznym samobieżną maszyną mieszającą i układającą.
- 1.4.5. Emulsja asfaltowa wolnorozpadowa** - emulsja o tak zwolnionym czasie rozpadu, że możliwe jest równomierne otoczenie wytrąconym z niej asfaltem wszystkich ziaren mieszanki mineralnej o ciągłym uziarnieniu, ułożenie i zagęszczenie tej mieszanki w warstwie zgodnie z wymaganiami.
- 1.4.6. Destrukt** - materiał powstały w wyniku frezowania warstw istniejącej nawierzchni drogowej w temperaturze otoczenia, rozkruszony do postaci okruchów związanych lepiszczem bitumicznym.
- 1.4.7.** Pozostałe określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z definicjami podanymi w STWiORB D.00.00.00 “Wymagania ogólne”, punkt 1.4. oraz w odpowiednich Polskich Normach.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D.00.00.00 “Wymagania ogólne”, punkt 1.5.

## **2. Materiały**

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

### **2.1. Rodzaje materiałów**

Do wytworzenia mieszanki m-c-e na warstwę podbudowy będą stosowane następujące materiały:

- destruktu mineralno-bitumiczny pochodzący z frezowania warstw istniejących nawierzchni drogowej, ewentualnie rozkruszony w kruszarce do ziaren o wymiarze do 31,5 mm,
- destruktu z frezowania warstw istniejącej nawierzchni drogowej wraz z warstwą tłucznia do 63,0 mm,
- kruszywo łamane o uziarnieniu do 0/31,5 mm, spełniające wymagania zawarte w PN-EN 13043:2004 i 13242:2004, klasa I, II, za wyjątkiem tłucznia 31,5/63,0 mm, niesortu 0/63,0 mm i żwiru kruszonego wg PN –S-96025:2000 Załącznik G klasa I, II
- cement portlandzki klasy 32,5 N wg PN-EN 197-1,

- emulsja asfaltowa-kationowa wolnorozpadowa wg WT EmA-99,
- woda spełniająca wymagania zawarte w PN-B32250.

## 2.2. Wymagania wobec materiałów do m-c-e

### 2.2.1. Destrukt

Do produkcji mieszanki m-c-e będzie użyty destrukt z frezowania w temperaturze otoczenia istniejących warstw asfaltowych.

Grubość frezowanych warstw istniejącej nawierzchni zgodnie z Dokumentacją.

Uziarnienie destruktu stosowanego do wytwarzania mieszanki m-c-e będzie zawarte w granicach od 0 do 31,5 mm (lub 0/63 w zależności od warstw istniejącej nawierzchni drogowej) przy czym dopuszczalna ilość nadziarna nie będzie przekraczać 10%, a średnica okruszków nadziarna nie będzie większa od 63,0 mm przy uziarnieniu 0/31,5 mm.

### 2.2.2. Kruszywa łamane

Do mieszanki m-c-e na warstwę podbudowy jako doziarnienie będzie stosowane kruszywo łamane o uziarnieniu do 0/31,5 mm spełniające wymagania PN- EN 13043:2004 i 13242:2004,. Wymagania wobec kruszywa łamanego podano w tablicach 1 i 2.

Tablica 1. Wymagania (cechy klasowe) wobec kruszywa łamanego

Wymaganie w procentach (m/m)

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania wg
1.	Ścieralność w bębnie Los Angeles po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż:	35	PN-B-06714-42
2.	Nasiąkliwość, nie więcej niż: a) dla kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych b) dla kruszywa ze skał osadowych	2,0 3,0	PN-B-06714-18
3.	Mrozoodporność, nie więcej niż: a) dla kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych b) dla kruszywa ze skał osadowych	4,0 5,0	PN-B-06714-19
4.	Mrozoodporność według zmodyfikowanej metody bezpośredniej, nie więcej niż:	10	PN-B-06714-19

Tablica 2. Wymagania (cechy gatunkowe) wobec kruszywa łamanego

Zawartość w procentach (m/m)

Lp.	Właściwości	Wymagania	Metody badań
1.	Skład ziarnowy a) zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm nie więcej niż: b) zawartość frakcji podstawowej, dla frakcji i grup frakcji, nie mniej niż: c) zawartość nadziarna, nie więcej niż:	2,5 85,0 10,0	PN-EN 933-1
2.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż:	0,2	PN-B-06714-12
3.	Zawartość ziaren nieforemnych, nie więcej niż:	30,0	PN-B-06714-16
4.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy	nie ciemniejsza niż wzorcowa	PN-EN 1744-1

### 2.2.3. Cement

Do wytwarzania mieszanki m-c-e powinien być stosowany cement powszechnego użytku klasy 32,5N wg PN-EN 197-1.

**Tablica 3. Wymagania wobec cementu**

Lp.	Właściwości	Klasa cementu
		32,5N
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż: - cement portlandzki	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. Koniec wiązania, najpóźniej po upływie, h	≥75 12
4	Stałość objętości, mm, nie więcej niż	10

Badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-EN 196-1, 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.  
Cement należy przechowywać w warunkach zabezpieczających go przed zawilgoceniem.

#### **2.2.4. Emulsja asfaltowa**

Do wytwarzania mieszanki m-c-e powinna być stosowana emulsja asfaltowa kationowa wolnorozpadowa K-3 wg WT EmA-99 Zeszyt 60.

**Tablica 4. Wymagania wobec emulsji**

Lp.	Właściwości	Wymagania
1.	Zawartość lepiszcza, %	54 - 66
2.	Lepkość wg Englera, °E	> 3
3.	Lepkość BTA $\phi$ 4 mm, s	< 15
4.	Jednorodność, %, # 0,63 mm	< 10
5.	Jednorodność, % # 0,16 mm	< 0,25
6.	Sedymentacja, %	≤ 5,0
7.	Przyczepność do kruszywa, %	≥ 85
8.	Indeks rozpadu, g/100g	> 120

#### **2.2.5. Woda**

Woda stosowana do wytwarzania mieszanki m-c-e powinna spełniać wymagania PN-EN 1008 Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę wodociągową pitną.

### **3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3.

#### **3.1. Sprzęt do wykonania podbudowy z mieszanki m-c-e**

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

#### **3.2. Sprzęt do wykonania podbudowy z mieszanką m-c-e**

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z mieszanki m-c-e powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- przy mieszaniu w wytwórni
- wytwórni stacjonarnej posiadającej systemu sterowania i kontroli dozowania poszczególnych składników mieszanki wytwarzanej na zimno,
- rozkładarek sterowanych elektronicznie,
- zastawu walców,

- zagęszczarek płytowych,
    - przy mieszaniu na miejscu
  - samobieżnej maszyny frezującej o szerokości frezowania do 2500 mm,
  - samobieżnej maszyny frezującej, mieszającej i układającej, posiadającej system automatycznego sterowania i dozowania emulsji o szerokości do 2500 mm
  - rozsypywarki kruszywa,
  - rozsypywacza cementu,
- a ponadto sprzętu do zagęszczania tzn.
- walców ogumionych o masie nie mniejszej niż 14 t,
  - walców stalowych wibracyjnych ciężkich,
  - zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczenia w miejscach trudno dostępnych.

#### 4. Transport

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

Transport kruszywa powinien się odbywać samochodami samowyładowczymi, wyposażonymi w plandeki.

Kruszywo powinno być transportowane w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami tych materiałów.

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

Transport emulsji powinien odbywać się zgodnie z WT EmA-99.

#### 5. Wykonanie Robót

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

##### 5.1. Projektowanie mieszanki m-c-e

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca powinien przygotować receptę laboratoryjną na mieszankę m-c-e, którą przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Projektowanie składu mieszanki m-c-e polega na:

- doborze składników mieszanki, tak by krzywa uziarnienia mieszanki m-c-e mieściła się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.
- doborze ilości emulsji,
- doborze ilości cementu,
- doborze ilości wody.

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralno-cementowo-emulsyjnej do wykonania warstwy podbudowy podano w tablicy 5.

Tablica 5. Graniczne uziarnienie mieszanki mineralno-cementowo-emulsyjnej do wykonania warstwy podbudowy dróg o kategorii KR 3 do KR 6.

Wymiar oczek sit # w mm Przechodzi przez sito %:	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralno-cementowo-emulsyjnej
31,5	100
25	90 - 100
20	80-100
16	70 – 100
12,8	58 - 93
8,0	40 – 84
6,3	35 – 78
4,0	25 – 68
2,0	15 – 50
0,85	10 – 37
0,42	8 – 28
0,30	5 – 19
0,15	4 – 12
0,075	3 – 8

Orientacyjna zawartość emulsji w mieszance powinna wynosić 3,0÷5,5%. Zawartość asfaltu w mieszance do 31,5 mm, łącznie z asfaltem wytrąconym z emulsji, nie powinna być większa niż 6,0%/m.

Orientacyjna zawartość cementu w mieszance m-c-e powinna wynosić 1,5÷4,0 %.

Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej wg próby Proctora (metoda II), zgodnie z PN-B-04481.

Skład mieszanki m-c-e ustala się na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbkę zagęszcza się i pielęgnuje wg WT Zeszyt 61. Uzyskane wyniki badań próbek powinny spełniać wymagania podane w Tablicy 6, Lp.1÷3.

Wykonana warstwa podbudowy z mieszanki m-c-e powinna spełniać wymagania podane w Tablicy 6, Lp. 4÷6, przy jednoczesnym spełnieniu wymaganych właściwości podanych w Tablicy 6, Lp. 1÷3 oznaczonych na próbkach mieszanki m-c-e pobranych w trakcie jej produkcji i badanych z częstotliwością wymienioną w Tablicy 7.

**Tablica 6.** Wymagania wobec mieszanki MCE i wykonanej warstwy podbudowy

Lp.	Właściwości	Wymagania KR3-KR6
1.	Stabilność wg Marshalla w temperaturze + 60°C, próbek zagęszczonych i pielęgnowanych według metody I lub II <sup>*)</sup> , kN	8,0 ÷ 20,0
2.	Odształcenie wg Marshalla w temperaturze + 60°C, próbek zagęszczonych i pielęgnowanych według metody I lub II <sup>*)</sup> , mm	1,0 ÷ 3,5
3.	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla, zagęszczonych i pielęgnowanych według: metody I, % (V/V) metody II, % (V/V)	9,0 ÷ 16,0 5,0 ÷ 12,0
4.	Grubość warstwy, cm	≤ 20
5.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98
6.	Wolna przestrzeń w warstwie, % (V/V)	7,0 ÷ 18,0

<sup>\*)</sup> metoda wg Zeszytu nr 61 IBDiM.

## 5.2. Warunki przystąpienia do robót

Podbudowa z mieszanki m-c-e powinna być wykonywana w okresie, w którym temperatura otoczenia w ciągu doby nie spada poniżej + 5°C. Nie dopuszcza się wykonywania robót podczas opadów atmosferycznych.

## 5.3. Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do wykonywania podbudowy z mieszanki MCE należy wykonać odcinek próbny o długości co najmniej 100 m, celem uściślenia organizacji układania, sprawdzenia sprzętu oraz ustalenia warunków zagęszczania i uzyskiwanych parametrów jakościowych.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów i sprzętu, jakie zamierza stosować do wykonania podbudowy z mieszanki m-c-e.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany bezpośrednio na drodze objętej kontraktem.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera wyników badań i pomiarów z odcinka próbnego i ustalonej technologii zagęszczania.

## 5.4. Podłoże

Przed przystąpieniem do wykonania podbudowy z mieszanki m-c-e należy wykonać następujące roboty:

- wykonać koryto w istniejącym poboczu o wymaganej szerokości i głębokości (w przypadku poboczy).
- określić grupę nośności,
- na odcinkach - lokalnie, gdzie podłoże nie odpowiada grupie nośności G<sub>1</sub>, ułożyć w wykonanym korycie warstwę ulepszonego podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem o R<sub>m</sub>=2,5 MPa, grub. 15 cm wg lokalizacji uzgodnionych z Zamawiającym.

## 5.5. Badania istniejącej nawierzchni przez recyklingiem

Wykonawca powinien wykonać badania na próbkach wywierconych z istniejącej nawierzchni łącznie z materiałem pobranym z podłoża w ilości zależnej od jej jednorodności nawierzchni. Dla pobranych próbek należy określić:

- grubość i rodzaj warstw konstrukcji starej nawierzchni,
- rodzaj materiału w poszczególnych warstwach,

- zawartość starego lepiszcza w warstwach asfaltowych.
- Liczba próbek powinna być wystarczająca do określenia cech konstrukcji.

#### **5.6. Wykonanie i zagęszczenie podbudowy z mieszarki stacjonarnej**

Na odpowiednio przygotowanym podłożu należy rozłożyć mieszankę m-c-e przy użyciu układarki i przystąpić do zagęszczania podbudowy. Wilgotność mieszanki m-c-e podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według metody Proctora, zgodnie z PN-B-04481;1988. Wskaźnik zagęszczenia podbudowy, określony wg BN-77/8931 –12 powinien odpowiadać wartości podanej w tablicy 3 lp. 5. Rodzaj i kolejność sprzętu zagęszczającego oraz ilość przejazdów sprzętu zagęszczającego powinna być ustalona na odcinku próbnym.

#### **5.7. Wykonanie i zagęszczenie podbudowy z m-c-e metodą na miejscu**

Na istniejącej nawierzchni należy rozłożyć równomiernie kruszywo doziarniające oraz cement w ilości ustalonej w recepturze w sposób pozwalający na kontrolę ilości dozowanych składników (cement, kruszywo) podczas wykonywania robót. Sposób podawania cementu będzie ustalony w zależności od konstrukcji maszyny frezująco-mieszającej. Emulsja dozowana jest za pomocą automatycznego systemu sterowania samobieżnej maszyny frezująco-mieszającej.

Po wymieszaniu destruktu, kruszywa doziarniającego, cementu i wody należy przystąpić do zagęszczania podbudowy. Wilgotność mieszanki m-c-e podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II). Wskaźnik zagęszczenia podbudowy, określony wg BN-77/8931-12 powinien odpowiadać wartości Tablicy 6 lp.5.

Rodzaj i ilość użytego sprzętu zagęszczającego oraz ilość przejazdów powinna być ustalona na odcinku próbnym.

#### **5.8. Pielęgnacja podbudowy**

Podbudowa nie wymaga pielęgnacji gdy temperatura przy słonecznej pogodzie nie będzie przekraczała 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 po upływie 7 dni może być układana następna warstwa wg technologii na gorąco. Przed ułożeniem warstwy podbudowę należy skropić emulsją szybkorozpadową K1-50.

Podbudowa z mieszanki MCE powinna być przykryta następną warstwą nawierzchni przed okresem zimowym.

### **6. Kontrola jakości Robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 6.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w punktach 2 i 5 niniejszej ST.

#### **6.2. Badania w czasie robót**

##### **6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów cech technicznych**

Częstotliwość i zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy z mieszanki m-c-e, metodą recyklingu na miejscu, podano w Tablicy 7.

**Tablica 7.** Częstotliwość i zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy z mieszanki m-c-e, metodą recyklingu na miejscu

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów na dziennej działce roboczej
1.	Uziarnienie mieszanki	1 próba
2.	Wilgotność mieszanki	1 próba
3.	Ilość cementu w mieszance	zużycie wg dokumentów/1 próba
4.	Ilość emulsji w mieszance	zużycie wg dokumentów/1 próba
5.	Zawartość asfaltu w destrukcie	1próbka z jednorodnego odcinka
6.	Całkowita zawartość asfaltu w mieszance	1próbka z jednorodnego odcinka
7.	Stabilność, odkształcenie i wolna przestrzeń	1 seria (6 próbek)
8.	Zagęszczenie podbudowy	1 raz na 1000 m pasa roboczego



		maszyny lecz nie rzadziej niż raz dziennie
9.	Właściwości cementu	dla każdej dostawy
10.	Właściwości emulsji	dla każdej dostawy
11.	Właściwości wody	dla wątpliwego źródła

#### **6.2.2. Uziarnienie mieszanki kruszywa i destruktu**

Analizę sitową należy wykonać na mokro według PN-C-04501. Krzywa uziarnienia powinna być zgodna z zaprojektowaną w recepcie

#### **6.2.3. Wilgotność mieszanki**

Wilgotność mieszanki należy określać wg PN-EN 1097-5. Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej.

#### **6.2.4. Zawartość asfaltu w destrukcie**

Zawartość asfaltu w destrukcie określa się na podstawie ekstrakcji wykonanej według PN-S-04001.

#### **6.2.5. Całkowita zawartość asfaltu w mieszance**

Zawartość asfaltu w mieszance określa się na podstawie ekstrakcji wykonanej według PN-S-04001.

#### **6.2.6. Właściwości mieszanki m-c-e**

Stabilność, odkształcenie i wolną przestrzeń mieszanki należy określić na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla według Zeszytu 61. Wyniki powinny być zgodne z receptą.

#### **6.2.7. Zagęszczenie podbudowy**

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy należy określić według BN-77/8931-12 w dniu kiedy została wykonana podbudowa. Wskaźnik zagęszczenia podbudowy z mieszanki m-c-e powinien wynosić co najmniej 0,98.

#### **6.2.8. Właściwości cementu**

Dla każdej dostawy należy określić właściwości cementu podane w punkcie 2.3.3 tablica 3.

#### **6.2.9. Właściwości emulsji**

Dla każdej dostawy należy określić właściwości emulsji podane w punkcie 2.3.4 tablica 4.

#### **6.2.10. Właściwości wody**

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody wg PN-B-32250.

### **6.3. Badania dotyczące cech geometrycznych podbudowy z mieszanki m-c-e wykonanej metodą recyklingu na miejscu.**

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z mieszanki mce wykonanej metodą recyklingu na miejscu podano w tablicy 8.

Tablica 8. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z mieszanki mce metodą recyklingu na miejscu

Lp.	Wyszczególnienie cech	Częstotliwość badań i pomiarów
1.	Szerokość	10 razy na 1 km
2.	Równość podłużna	Planografem lub łątą (pomiar ciągły)
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>	co 100 m.
7.	Grubość	w 3-ch punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000m <sup>2</sup>

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

### **6.3.2. Szerokość podbudowy**

Szerokość podbudowy powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową z tolerancją +10 cm, -5 cm.

### **6.3.3. Równość podbudowy**

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

Nierówności podłużne podbudowy nie mogą przekraczać 12 mm.

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności poprzecznej podbudowy nie dopuszcza się.

### **6.3.4. Spadki poprzeczne podbudowy**

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

### **6.3.5. Rzędne wysokościowe podbudowy**

Rzędne wysokościowe podbudowy powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją +1 cm, - 2 cm .

### **6.3.6. Ukształtowanie osi w planie**

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

### **6.3.7. Grubość podbudowy**

Grubość podbudowy powinna być zgodna z grubością projektowaną, z tolerancją  $\pm 10$  %.

## **7. Obmiar Robót**

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

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) podbudowy z mieszanki m-c-e o grubości 20 cm .

## **8. Odbiór Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

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

## **9. Podstawa płatności**

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

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

9.1.1. Cena wykonania 1m<sup>2</sup> warstwy podbudowy z mieszanki m-c-e wytworzonej w wytwórni stacjonarnej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- badania stanu podłoża,
- dostarczenie materiałów (kruszywa, cementu, emulsji i wody),
- frezowanie starej nawierzchni,
- transport destruktu do wytwórni,
- wytworzenie mieszanki m-c-e i jej transport na miejsce wbudowania,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki m-c-e,
- skroplenie warstw niżej leżących,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej .

9.1.2. Cena wykonania 1m<sup>2</sup> warstwy podbudowy pomocniczej z mieszanki m-c-e wykonanej metodą recyklingu na miejscu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,

- badania stanu podłoża,
- dostarczenie materiałów (kruszywa-mieszanki doziarniającej, cementu, emulsji i wody),
- frezowanie starej nawierzchni i mieszanie z mieszanką doziarniającą,
- rozłożenie mieszanki doziarniającej,
- skropienie warstw niżej leżących,
- wytworzenie mieszanki z dodaniem cementu, wody i emulsji, wyprofilowanie do odpowiednich spadków,
- zagęszczanie mieszanki m-c-e,
- pielęgnacja podbudowy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

- |                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| 1. PN-EN 196-1                      | Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości  |
| 2. PN-EN 196-3                      | Metody badania cementu. Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości   |
| 3. PN-EN 197-1                      | Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku                                       |
| 4. PN-EN 933-1                      | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania                             |
| 5. PN-EN 1097-5                     | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją |
| 6. PN-EN 1097-6                     | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości                        |
| 7. PN-EN 1367-1                     | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie mrozoodporności  |
| 8. PN-EN 1744-1                     | Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna  |
| 9. PN-EN 45014                      | Ogólne kryteria dotyczące deklaracji zgodności wydawanej przez dostawców  |
| 10. PN-B-04481                      | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu   |
| 11. PN-B-06714/00                   | Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne   |
| 12. PN-B-06714/01                   | Kruszywa mineralne. Badania. Podział, nazwy i określenie badań  |
| 13. PN-B-06714/12                   | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych  |
| 14. PN-B-06714/16                   | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziarn  |
| 15. PN-B-06714/42                   | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles   |
| 16. PN-B-06721                      | Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek   |
| 17. PN- EN 13043;2004 i 13242:2004, | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych  |
| 18. PN-B-32250                      | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw   |
| 19. PN-C-04501                      | Analiza sitowa. Wytyczne wykonywania  |
| 20. PN-S-04001                      | Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno - asfaltowych i nawierzchni asfaltowych                                     |
| 21. PN-S-96025                      | Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania   |
| 22. BN-64/8931-02                   | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża płytą                                  |
| 23. BN-68/8931-04                   | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką   |
| 24. BN-70/8931-09                   | Drogi samochodowe i lotniskowe. Oznaczanie stabilności i odkształcenia mas mineralno-asfaltowych                          |
| 25. BN-64/8931-01                   | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego  |
| 27. BN-88/6731-08                   | Cement. Transport i przechowywanie  |

### 10.2. Inne dokumenty

28. “Warunki Techniczne Drogowe Kationowe Emulsje Asfaltowe” EmA-99, IBDiM, Warszawa, 1999, Zeszyt 60
29. “Warunki Techniczne wykonywania warstwy podbudowy z mieszanki mineralno-cementowo-emulsyjnej MCE”, wydanie II uzupełnione - IBDiM, Warszawa 1999, Zeszyt

„Przebudowa drogi powiatowej nr 1240R Wola Zarczycka – Nowa Sarzyna od drogi 1264R do skrzyżowania z drogą krajową nr 77 Lipnik - Przemyśl w km 0+000 – 8+310” - STWiORB

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**  
**D-05.00.00 NAWIERZCHNIE**  
**D-05.03.03 NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO – WARSTWA WIĄŻĄCA I WYRÓWNAWCZA**

## **1 WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego, które zostaną wykonane w ramach zadania pn: „Przebudowa drogi powiatowej nr 1240R Wola Zarczycka – Nowa Sarzyna od drogi 1264R do skrzyżowania z drogą krajową nr 77 Lipnik - Przemyśl w km 0+000 – 8+310”.

### **1.2 Zakres stosowania Specyfikacji**

STWiORB stanowią uzupełnienie opisu przedmiotu zamówienia w zakresie wymagań technicznych, przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. Zakres robót objętych Specyfikacją

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

Ustalenia zawarte w niniejszych STWiORB dotyczą robót wymienionych w pkt. 1.1. i obejmują wykonanie warstw: wyrównawczej i wiążącej z betonu asfaltowego wg normy PN-EN 13108-1, WT-2 z 2014 roku i WT-2 część II z 2016 roku, dla drogi klasy technicznej L.

Z mieszanki AC 16 W dla ruchu KR 2 i 3, klasy technicznej L, należy wykonać:

- warstwę wyrównawczą, o grubości 4-8 cm na zjazdach i skrzyżowaniach KR3,
- warstwę wiążącą o grubości 8,0 cm, droga powiatowa, skrzyżowania, zjazdy KR 3,
- warstwę wiążącą o grubości 4,0 cm, ścieżka rowerowa KR2,

Producent mieszanki betonu asfaltowego zobowiązany jest prowadzić Zakładową Kontrolę Produkcji wg PN-EN 13108-21.

### **1.4 Określenia podstawowe**

- 1.4.1. **Nawierzchnie** - konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.
- 1.4.2. **Warstwa wiążąca** - warstwa nawierzchni między warstwą ścieralną, a podbudową
- 1.4.3. **Warstwa scieralna** - górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z kołami pojazdów.
- 1.4.4. **Mieszanka mineralna-asfaltowa** - mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.
- 1.4.5. **Wymiar mieszanki mineralna-asfaltowej** - określenie mieszanki mineralna-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 8 lub 11.
- 1.4.6. **Mieszanka drabnoziarnista** - mieszanka mineralno-asfaltowa, w której wymiar kruszywa D jest mniejszy niż 16 mm.
- 1.4.7. **Mieszanka graboziarnista** - mieszanka mineralno-asfaltowa, w której wymiar kruszywa D jest nie mniejszy niż 16 mm.
- 1.4.8. **Beton asfaltowy** - mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywa o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.
- 1.4.9. **Kategoria ruchu** - obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażane w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.
- 1.4.10. **Wymiar kruszywa** - wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita
- 1.4.11. **Kruszywa grube** - kruszywa z ziaren o wymiarze:  $D \leq 45$  mm oraz  $d > 2$  mm.
- 1.4.12. **Kruszywa drobne** - kruszywa z ziaren o wymiarze:  $D \leq 2$  mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.
- 1.4.13. **Pył** - kruszywa z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.
- 1.4.14. **Wypełniacz** - kruszywa, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm.

- 1.4.15. **Wypełniacz mieszany** - kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie.
- 1.4.16. **Destrukt asfaltowy** - mieszanka mineralne-asfaltowa, która jest uzyskiwana w wyniku frezowanie warstw asfaltowych, rozkruszenia płyt wyciętych z nawierzchni asfaltowej, brył uzyskiwanych z płyt oraz nawierzchni asfaltowej odrzuconej lub będącej nadwyżką produkcji.
- 1.4.17. **Granulat asfaltowy** - destrukt asfaltowy stosowany jako materiał składowy w produkcji mieszanek mineralne-asfaltowych w technologii na gorąco.
- 1.4.18. **Kationowa emulsja asfaltowa** – emulsja w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

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

#### **Symbole i skróty dodatkowe**

AC - beton asfaltowy,  
D- górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),  
d - dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),  
RA - destrukt asfaltowy,  
U - wielkość kawałków destrukt asfaltowego wyrażona przez najmniejszy wymiar sita w mm, przez które przechodzi 100 % kawałków destrukt asfaltowego,  
NPD - właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined producent może jej nie określać),  
TBR - do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany).

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

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

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

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni.

przedstawiono w STWiORB DM. 00.00.00 pkt 1.5 „Wymagania ogólne”.

## **2 Materiały**

### **2.1 Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w Specyfikacji D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt 2. Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera. Należy dążyć do zaopatrzenia się w materiały z jednego źródła. W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy, po wykonaniu odpowiednich badań, opracować skorygowaną receptę.

### **2.2 Materiały do produkcji mieszanki betonu asfaltowego**

Do produkcji mieszanek betonu asfaltowego na warstwy: wyrównawczą i wiążącą dla ruchu KR 2,3 należy stosować materiały podane w tablicy 1.

Tablica 1. Materiały do wykonania warstw: wyrównawczej i wiążącej z AC 16 W.

Lp.	Materiał	Wymagania wg
1.	Kruszywo grube	WT-1 2014, Tablica 8
2.	Kruszywo niełamane drobne lub o ciągłym uziarnieniu $D \leq 8\text{mm}$	WT-1 2014, Tablica 9
3.	Kruszywo łamane drobne lub o ciągłym uziarnieniu $D \leq 8\text{mm}$	WT-1 2014, Tablica 10
4.	Granulat asfaltowy	pkt. 2.3 niniejszych STWiORB
5.	Wypełniacz	WT-1 2014, Tablica 11, Uziarnienie wypełniacza tablica 2 niniejszych STWiORB
7.	Asfalt	35/50 i 50/70 wg PN-EN 12591
8.	Środek adhezyjny	Pkt. 2.4. niniejszych STWiORB

Do warstw wyrównawczej i wiążącej z betonu asfaltowego dla ruchu KR 2,3 może być stosowana mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego lub kruszywa łamane. Jeżeli będzie stosowana mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcję kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50.

Tablica 2. Uziarnienie wypełniacza

Sito ,[mm]	Przesiew [% (m/m)]	
	Ogólny zakres dla poszczególnych wyników	Maksymalny zakres uziarnienia deklarowany przez producenta <sup>a)</sup>
2	100	-
0,125	Od 85 do 100	10
0,063	od 70 do 100	10
<sup>a)</sup> Zakres uziarnienia powinien być deklarowany na podstawie ostatnich 20 wyników z których 90% powinno się mieścić w tym zakresie a wszystkie powinny się mieścić w ogólnym zakresie podanym w tej tablicy		

### 2.3 Granulat asfaltowy

Do betonu asfaltowego AC 16 W KR 2,3 na warstwy wyrównawczą i wiążącą może być użyty granulat asfaltowy w ilości do 20% mieszanki mineralna-asfaltowej. Stosowanie granulatu asfaltowego powinno odbywać się wg zasad określonych w WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014 i normy PN-EN 13108-8.

### 2.4 Środek adhezyjny

W celu poprawy przyczepności lepiszcza asfaltowego do kruszywa, należy dobrać i stosować odpowiedni środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona wg PN EN 12697-11, metoda A, po 6h obracania, stosując kruszywa 8/11 jako podstawowe (dopuszcza się inne wymiary w wypadku braku wymiaru podstawowego do tego badania) wynosiła co najmniej 80%. Przydatność środka adhezyjnego do zastosowania do mieszanek mineralno-asfaltowych powinna być udokumentowana, powinien on być składowany i stosowany zgodnie z zaleceniami producenta. Jakość i ilość środka adhezyjnego przewidzianego w receptce dla każdej mieszanki należy udokumentować odpowiednimi badaniami producenta mieszanki.

## **2.5. Materiały do uszczelniania krawędzi i połączeń**

Do uszczelnienia krawędzi warstwy asfaltowej należy stosować gorący asfalt drogowy taki jak użyty do produkcji mieszanki mineralne-asfaltowej lub inny materiał wg norm lub Aprobat Technicznych.

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (spoiny podłużne i poprzeczne) należy stosować elastyczne taśmy bitumiczne i pasty asfaltowe zgodnie z Wymaganiami Technicznymi WT 2 część II z 2016 roku, pkt.7.6.

## **2.6. Materiały do skropienia podłoża**

Skropienie podłoża należy wykonać przy użyciu odpowiedniej emulsji asfaltowej zgodnie z STWiORB D-04.03.01. Oczyszczanie i skropienie warstw konstrukcyjnych.

## **2.7. Dostawy materiałów**

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca Róbót zgodnie z ustaleniami określonymi w STWiORB D. M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów mieszanki, aby zapewnić zapas materiałów kruszywowych na całe zadanie. Każda dostawa asfaltu, kruszywa i wypełniacza musi być zaopatrzona w deklarację zgodności potwierdzającą spełnienie wymagań podanych w pkt. 2 o treści wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury

z dnia 11 sierpnia 2004r, wydaną przez dostawcę.

Wykonawca musi deklarować przydatność wszystkich materiałów budowlanych stosowanych do wykonania nawierzchni asfaltowej. Odbywa się to poprzez:

- wykazania informacji zawartych w badaniu typu wymaganych w odpowiednim dokumencie wyrobu (normy wyrobu, aprobaty techniczne),
- deklarowanie przydatności materiału do przewidywanego celu,
- ewentualne dodatkowe informacje wymagane w dokumentacji projektowej.

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

## **2.8. Składowanie materiałów**

### **2.8.1. Składowanie kruszywa**

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

### **2.8.2. Składowanie wypełniacza**

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

### **2.8.3. Składowanie asfaltu**

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

W zbiorniku magazynowym temperatura asfaltu nie może przekroczyć:

- dla asfaltu 35/50 -  $190^{\circ}\text{C}$ ,
- dla asfaltu 50/70 -  $180^{\circ}\text{C}$ ,

### **2.8.4. Granulat asfaltowy**

Granulat asfaltowy należy składować wg zasad określonych w WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014 i normy PN-EN 13108-8.

### **2.8.5. Składowanie emulsji**

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



### **3 Sprzęt**

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

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

#### **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,
- rozkładarka wyposażona w układ automatycznego sterowaniem grubości układanej warstwy i utrzymania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową
- skrapiaarka,
- ciężkie walce stalowe gładkie z możliwością wibracji lub oscylacji,
- ciężkie walce ogumione,
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowyładowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

Konieczne jest umożliwienie na WMA, poboru próbek asfaltu do badań. Próbki takie należy pobierać ze zbiorników na asfalt, z miejsc przepływu asfaltu tj. przed pompą tankującą (kontrola dostarczanego asfaltu) oraz przed pompą dozującą na wagę (kontrola zastosowanego do mma asfaltu). Wykonawca (właściciel WMA) ma dostosować WMA do poboru próbek asfaltu we wskazanych miejscach podczas produkcji mma.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 4.

#### **4.2. Transport asfaltu**

Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami, wyposażonymi w instalacje umożliwiające podłączenie cystern do urządzeń grzewczych lub wyposażonymi we własne urządzenia grzewcze.

#### **4.3. Wypełniacz**

Wypełniacz luzem należy przewozić w systemach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

#### **4.4. Kruszywo**

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

#### **4.5. Mieszanka mineralno-asfaltowa**

Mieszankę mineralno-asfaltową należy przewozić pojazdami samowyładowczymi o dużej ładowności, wyposażonymi w plandeki do przykrywania mieszanki podczas transportu. Czas i warunki transportu powinny być takie, aby mieszanka wyładowywana do kosza układarki posiadała temperaturę nie niższą niż minimalna temperatura wbudowania.

Czas transportu mieszanki, liczony od załadunku do rozładunku, powinien zagwarantować spełnienie warunku zachowania temperatury wbudowania podanej w pkt. 5.3. W wyładowywanej do kosza układarki mieszance nie powinny znajdować się bryły skawalonej (nadmiernie wystudzonej) mieszanki. Zaleca się stosowanie samochodów-termosów.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

### 5.2. Projektowanie mieszanki betonu asfaltowego

W terminie co najmniej 1 miesiąc przed rozpoczęciem robót, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki AC 16 W wraz z wynikami badań laboratoryjnych próbek materiałów (składników mieszanki). Uziarnienie mieszanki mineralnej i minimalna zawartość lepiszcza w mieszance betonu asfaltowego są podane w tablicy 3.

Wymagane właściwości mieszanki betonu asfaltowego AC 16 W są podane w tablicy 4.

Tablica 3. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza

Właściwość	Przesiew [% (m/m)]		Przesiew [% (m/m)]	
	AC16W KR 1-2		AC16W KR 3-7	
Wymiar sita #, [mm]	od	od	od	od
22,4	100	-	100	-
16	90	100	90	100
11,2	65	80	70	90
8	-	-	55	80
2	25	55	25	50
0,125	5	15	4	12
0,063	3,0	8,0	4,0	10,0
Zawartość lepiszcza, minimum*)	B <sub>min4,6</sub>		B <sub>min4,6</sub>	
*) Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m <sup>3</sup> . Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ <sub>d</sub> ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik α według równania: $\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$				

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wyrównawczej i wiążącej, dla ruchu KR2, KR3 [71]

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [53]	Metoda i warunki badania	AC 16W KR2	AC 16W KR3
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [36], p. 4	V <sub>min</sub> 3,0 V <sub>max</sub> 6,0	-
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń <sup>d)</sup>	PN-EN 12697-8 [36], p. 4	-	V <sub>min</sub> 4,0 V <sub>max</sub> 7,0
Odporność na deformacje	C.1.20,	PN-EN 12697-22 [40], metoda B	-	WTS <sub>AIR,0,15</sub> PRD <sub>AIR</sub> 7,0

trwałe <sup>a)c)</sup>	wałowanie, P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub>	w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6 [53], 60°C, 10 000 cykli		
Wrażliwość na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [38], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C <sup>b)</sup>	<i>ITSR<sub>80</sub></i>	<i>ITSR<sub>80</sub></i>
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8 pkt. 5	<i>VFB<sub>min 60</sub></i> <i>VFB<sub>max 80</sub></i>	-
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8 pkt. 5	<i>VMA<sub>min 14</sub></i>	-

a) grubość płyty: AC16W 60mm,

b) ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2014 [71] w załączniku 1,

c) procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem próbek podano w WT-2 2014 [71] w załączniku 2.

d) W zagęszczaniu próbek laboratoryjnych mieszanek mineralno-asfaltowych należy stosować następujące temperatury mieszanki w zależności od stosowanego asfaltu:

– 35/50: 135°C ± 5°C,

– 50/70: 135°C ± 5°C,

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki z betonu asfaltowego

Mieszankę betonu asfaltowego należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki betonu asfaltowego w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo

o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać odmierzone oddzielnie.

Lepiszczce 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 powinna przekraczać:

- dla asfaltu 35/50 - 190 °C,

- dla asfaltu 50/70 - 180 °C,

Kruszywo (ewentualnie z. wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa

o więcej niż 30 °C od najwyższej temperatury mieszanki. mineralno-asfaltowej (betonu asfaltowego) podanej w tablicy 5.

W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 5. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [°C]
Asfalt 35/50	od 150 do 190
Asfalt 50/70	od 140 do 180

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie

kruszywa lepiszczem asfaltowym. System dozowania dodatków modyfikujących lub stabilizujących powinien zapewnić jednorodność dozowania dodatków do wytwarzanej mieszanki. Warunki wytwarzania i przechowywania mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco nie powinny istotnie wpływać na skuteczność działania tych dodatków.

#### **1.4. Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod warstwę z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein.

Z uwagi na to, że podłoże stanowi nowo wykonana warstwa, ocena nierówności będzie dokonana w ramach odbioru tej warstwy.

Jeżeli nierówności (podłużne i/lub poprzeczne) są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże zgodnie z zasadami STWiORB D-04.04.02.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

#### **5.5. Próba technologiczna**

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki betonu asfaltowego jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zgromadzić otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobrać ze skrzyni samochodu zgodnie metodą określoną w PN-EN 12697-27.

Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

#### **5.6. Odcinek próbny**

Przed przystąpieniem do wykonania warstwy betonu asfaltowego Wykonawca wykona odcinek próbny w celu uściślenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania i uzyskiwanych parametrów jakościowych.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 500 m<sup>2</sup>, a długość co najmniej 50 m. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu jakie zamierza stosować do wykonania warstwy.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera technologii wbudowania i zagęszczania oraz wyników z odcinka próbnego.

#### **5.7. Zakładowa kontrola produkcji**

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia Zakładowej kontroli produkcji (ZKP) sprawdzającej na bieżąco produkcyjny poziom zgodności metodą pojedynczych wyników, wg PN-EN 13108-21.

#### **5.8. Połączenie międzywarstwowe**

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem. Podłoże powinno być skropione lepiszczem wg STWiORB D.04.03.01. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

Skropienie podłoża należy wykonać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skrapiarki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne łańcą 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.

## 5.9. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.8. Na podłożu nie może być śniegu lub lodu. Transport mieszanki betonu asfaltowego powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.5. Mieszankę betonu asfaltowego należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Nie wolno wbudowywać mieszanki betonu asfaltowego, gdy na podłożu tworzy się zamknięty film wodny.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tabelicy 6. Temperatura otoczenia może być niższa w przypadku stosowania ogrzewania podłoża. W przypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tablica 6. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstw asfaltowych

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa podbudowy	+5	+5

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tabelicy 7.

Tablica 7. Właściwości warstwy z betonu asfaltowego

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (m/m)]
AC 16 W KR2	8,0	≥ 98	2,0÷7,0
AC 16 W KR3	5,0	≥ 98	3,0÷8,0

Warstwy należy układać w miarę możliwości całą szerokością. Dopuszcza się warstwy pasami o mniejszej szerokości niż szerokość jezdni lecz przy użyciu dwóch układarek przy niewielkich odległościach pomiędzy nimi (metoda „gorąco na gorąco”). Nie obramowany brzeg warstwy powinien być wyprofilowany lub obcięty i pokryty asfaltem.

Mieszanka AC powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy). Zagęszczanie rozłożonej mieszanki należy wykonywać walcami wibracyjnymi oraz ogómionymi, spełniającymi wymagania podane w STWiORB.

Zagęszczanie mieszanki powinno być zgodne ze schematem przejść walca zweryfikowanym na odcinku próbnym. Zagęszczanie nie powinno powodować wyciskania zaprawy na powierzchnię.

## 5.10. Połączenia technologiczne

Złącza podłużne w poszczególnych warstwach powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm, a złącza poprzeczne o co najmniej 1 metr. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie. Złącze robocze powinno być równo obcięte i powierzchnia obciętej krawędzi powinna być oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową. Sposób wykonywania złączy roboczych powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca winien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklaracje zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót określonych przez Inżyniera,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw.

W celu wykazania, że mieszanka mineralno-asfaltowa o danym składzie spełnia wszystkie wymagania WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2014, należy przeprowadzić badania typu każdego składnika mieszanki. Jeżeli użyto materiały składowe, których właściwości były już określone przez dostawcę materiału na podstawie zgodności z innymi dokumentami technicznymi, to właściwości te nie muszą być ponownie sprawdzane pod warunkiem, że przydatność tych materiałów pozostała bez zmian i nie istnieją inne przeciwwskazania.

W wypadku wyrobów oznakowanych znakiem CE zgodnie z odpowiednimi zharmonizowanymi specyfikacjami europejskimi można założyć, że mają one właściwości określone w oznakowaniu CE, jednak nie zwalnia to wykonawcy z odpowiedzialności za zapewnienie, że mieszanka mineralno-asfaltowa jako całość spełnia odpowiednie wartości deklarowane.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

## **6.2. Badania w czasie robót**

Badania dzielą się na:

- badania Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru)
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy)
- badania kontrolne dodatkowe
- badania arbitrażowe

### **6.2.1. Badania Wykonawcy**

Wykonawca robót ma prowadzić Zakładową Kontrolę Produkcji (ZKP) zgodnie z normą PN- EN 13108-21 .

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zlecniodawców celem sprawdzenia sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej usługi (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają określone wymagania.

Wykonawca musi wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokół . W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań z kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać zlecniodawcy na każde jego żądanie.

#### **6.2.1.1. Badania Wykonawcy dotyczące wykonania nawierzchni**

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- temperatura powietrza,
- temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni,
- wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej,
- grubość wykonanej warstwy,
- spadki poprzeczne,
- równość wykonanej warstwy,
- geometria poboczy,
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

#### **6.2.1.2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Rodzaj badań oraz częstotliwość ich przeprowadzania podano w Tablicy 8.

Tablica 8. Rodzaj badań oraz częstotliwość

Lp.	Rodzaj badań	Częstość badań
<b>BADANIA MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ</b>		
1.	Temperatura składników	Dozór ciągły
2.	Temperatura mieszanki	Każdy samochód przy załadunku i w czasie wybudowania
3.	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki mineralnej	Zgodnie z ZKP, ale nie częściej niż 1 raz dziennie
4.	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla	Nie rzadziej niż 1 raz dziennie
<b>BADANIA PO ZAGĘSZCZENIU WARSTWY</b>		
5.	Grubość warstwy	Co najmniej 1 próbka na 1 km każdego pasa ruchu
6.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy	
7.	Wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie	

#### 6.2.1.2.1. Pomiary temperatury składników mieszanki

W czasie produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej należy w sposób ciągły kontrolować temperaturę składników mieszanki. Pomiar polega na odczytaniu wskazań odpowiednich termometrów zamontowanych na otaczarce. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

#### 6.2.1.2.2. Pomiary temperatury mieszanki

Temperaturę mieszanki mineralno - asfaltowej należy mierzyć i rejestrować przy załadunku i w czasie wbudowania w nawierzchnie. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

#### 6.2.1.2.3. Zawartość asfaltu

Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji asfaltu zgodnie PN-EN 12697-1. Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej pobranej próbki mieszanki AC 16 W, nie może odbiegać od wartości projektowanej więcej niż o  $\pm 0,3$  % asfaltu.

#### 6.2.1.2.4. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki mineralnej. Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki AC 16 W, nie może odbiegać od wartości projektowanych więcej niż:

- dla zawartości kruszywa o wymiarze  $< 0,063$  mm,  $\pm 2,0\%$  m/m,
- dla zawartości kruszywa o wymiarze  $< 0,125$  mm,  $\pm 2,0\%$  m/m,
- badań zawartości kruszywa drobnego o wymiarze od  $0,063$  mm do  $2$  mm,  $\pm 3,0\%$  rn/m,
- badań zawartości kruszywa grubego o wymiarze  $> 2,0$  mm,  $\pm 3,0\%$  m/m,
- badań zawartości ziaren kruszywa o największym wymiarze wraz z nadziarnem,  $\pm 5,0\%$  m/m.

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

#### 6.2.1.2.5. Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance AC 16 W

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla z pobranej mieszanki mineralno – asfaltowej lub wyjątkowo z rozgrzanej próbki nawierzchni nie może przekroczyć wartości podanych odpowiednio w tablicy 4.

#### 6.2.1.2.6. Pomiar grubości warstwy

Sprawdzenie grubości na etapie wbudowywania mieszanki (przed rozpoczęciem zagęszczania) należy wykonywać z częstotliwością co 25m na krawędzi każdej jezdni i w jej osi.

Grubość wykonanej warstwy należy określić na podstawie próbek wyciętych z nawierzchni.

Wymagana średnia grubość dla poszczególnych warstw asfaltowych oraz wymagana średnia grubość dla całego pakietu tych warstw powinna być zgodna z grubością przyjętą w projekcie konstrukcji nawierzchni.

Jedynie w przypadku pojedynczych wyników pomiarów grubości wbudowanej warstwy, dopuszcza się różnice w stosunku do grubości przyjętej w projekcie konstrukcji nawierzchni nie więcej niż o 5% w przypadku warstwy ścieralnej i 10% w przypadku pozostałych warstw.

Maksymalne wartości różnicy grubości średniej i grubości dla pojedynczych pomiarów przedstawia tablica nr 9

Tablica 9. Maksymalne wartości różnicy grubości

	Pakiet: warstwa ścieralna + wiążąca +podbudowa asfaltowa razem	Warstwa ścieralna	Warstwa wiążąca	Warstwa podbudowy
Dla wartości średniej grubości wbudowanej warstwy z całego odcinka budowy	Nie dopuszcza się zaniżenia grubości			
Dla pojedynczych wyników pomiarów grubości wbudowanej warstwy	0÷10% Ale nie więcej niż 1cm	0÷5%	0÷10%	0÷10%

Zwiększone grubości poszczególnych warstw będą zaliczane jako wyrównanie ewentualnych niedoborów niżej leżącej warstwy.

#### 6.2.1.2.7. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzić na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy, poprzez porównanie gęstości objętościowej wyciętych próbek z gęstością objętościową próbek Marshalla formowanych w dniu wykonania kontrolowanej działki roboczej. Oznaczenie gęstości objętościowej należy wykonać metodą hydrostatyczną. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy nr 7.

#### 6.2.1.2.8. Wolna przestrzeń w warstwie

Wolną przestrzeń w warstwie należy określać wg PN-EN 12697-8. Do obliczeń należy przyjąć gęstość mieszanki mineralno-asfaltowej oznaczonej wg PN-EN 12697-5 w dniu układanej warstwy na danym odcinku. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 7.

#### 6.2.2. Badania kontrolne Inżyniera

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie czy jakość materiałów budowlanych (mieszank mineralno-asfaltowych i ich składników, materiałów mineralnych, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 10.

Tablica 10. Rodzaj badań kontrolnych

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno – asfaltowa <sup>a), b)</sup>
1.1	Uziarnienie i zawartość lepiszcza
1.2	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.3	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbek
1.4	Warstwa asfaltowa
2	Wskaźnik zagęszczenia <sup>a)</sup>
2.1	Spadki poprzeczne
2.2	Równość



2.3	Grubość lub ilość materiału
2.4	Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>
<sup>a)</sup> - co najmniej 1 próbka z dziennej działki roboczej , w razie potrzeby liczba poróbek może zostać zwiększona <sup>b)</sup> - w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki	

#### **6.2.2.1. Właściwości lepiszcza odzyskanego**

Temperatura mięknięcia lepiszcza wyekstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekroczyć wartości dopuszczalnych:

-dla asfaltu 35/50 – 66°C,

-dla asfaltu 50/70 – 63°C,

#### **6.2.3. Badania kontrolne dodatkowe**

W wypadku uznania, że któryś z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych. Zleceniodawca ma prawo do przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych przy rozważnym pominięciu elementów mało istotnych. Zleceniodawca i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczenie ewentualnych odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, np. wzrokowo lub przy wykorzystaniu radiometrycznych metod pomiarowych, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20 % ocenianego odcinka budowy. Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych. Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

#### **6.2.4. Badania arbitrażowe**

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Zleceniodawcy lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań). Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych. Wyniki tych badań zastępują wyniki badań kontrolnych (pierwotnych).

Koszty badań arbitrażowych wraz z wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania. Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczania należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony zleceniodawcy.

### **6.3. Badania cech geometrycznych warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego**

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

Częstość oraz zakres badań i pomiarów podano w tablicy 11.

Tablica 11. Częstość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego AC 16 W

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstość wykonywania badań i pomiarów
1.	Szerokość warstwy	10razy na 1 km każdej jezdni
2.	Równosc podłoża	Zgodnie z opisem w pkt. 6.3.1.3.niniejszych STWiORB
3.	Równość poprzeczna	Nie rzadziej niż co 5 m
4.	Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>	Nie rzadziej niż co 20 m
5.	Rzędne wysokościowe (oś podłużna i krawędzie)	Co 20 m na prostych i co 10m na łukach, w osi i na krawędziach każdej jezdni
6.	Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup>	Co 100 m
7.	Złącza podłużne i poprzeczne	Każde złącze (ocena wizualna)
8.	Wygląd warstwy	Ocena wizualna

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

#### 6.3.1.1. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy sprawdzać nie rzadziej niż co 20 m i dodatkowo w punktach głównych łuków poziomych. Spadki poprzeczne warstwy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.3.1.2. Szerokość warstwy

Sprawdzenie szerokości warstwy polega na zmierzeniu w poziomie taśmą mierniczą, odległości przeciwległych bocznych krawędzi. Szerokość wykonanej warstwy nieograniczonej krawężnikiem nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +5cm.

#### 6.3.1.3. Równość podłoża warstwy

Do oceny równości podłużnej warstwy podbudowy należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10m. Wymagana równość podłoża jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

#### 6.3.1.4. Równość poprzeczne

Do pomiaru równości poprzeczne stosuje się metodę 2-m łaty i klina wg BN-68/8931-04. Pomiar należy wykonać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 5 m, a wymagana równość poprzeczna jest określona w rozporządzenia dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest [m<sup>2</sup>] (metr kwadratowy) przy określonej grubości warstwy wiążącej z betonu asfaltowego.

Jednostką obmiaru jest [t] (tona) przy określonej grubości warstwy wyrównawczej z betonu asfaltowego.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, niniejszymi STWiORB i wymaganiami inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem dopuszczalnych tolerancji dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy wiążącej z betonu asfaltowego (AC) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie i skropienie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

Cena wbudowania 1 tony warstwy wyrównawczej z betonu asfaltowego (AC W) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie i skropienie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

### **9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących**

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- |    |             |  |
|----|-------------|--|
| 1. | PN-EN 196-2 | Metody badania cementu - Część 2: Analiza chemiczna cementu  |
| 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 – Część 1: Oznaczanie składu                                  |

- |                   |   |
|-------------------|---|
|                   | ziarnowego – Metoda przesiewania  |
| 5. PN-EN 933-3    | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 3: Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości   |
| 6. PN-EN 933-4    | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn – Wskaźnik kształtu   |
| 7. PN-EN 933-5    | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziarn 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 kruszyw  |
| 9. PN-EN 933-9    | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 9: 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)            |
| 11. PN-EN 1097-2  | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie   |
| 12. PN-EN 1097-3  | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości   |
| 13. PN-EN 1097-4  | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza                                 |
| 14. PN-EN 1097-5  | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją                                 |
| 15. PN-EN 1097-6  | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw –Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości  |
| 16. PN-EN 1097-7  | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna   |
| 17. PN-EN 1367-1  | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności                                     |
| 18. PN-EN 1367-3  | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania        |
| 19. PN-EN 1426    | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą   |
| 20. PN-EN 1427    | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścieni i Kula   |
| 21. PN-EN 1744-1  | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna   |
| 22. PN-EN 12591   | Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych   |
| 23. PN-EN 12592   | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności  |
| 24. PN-EN 12593   | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa  |
| 25. PN-EN 12595   | Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie lepkości kinematycznej   |
| 26. PN-EN 12596   | Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie lepkości dynamicznej metodą próżniowej kapilary  |
| 27. PN-EN 12607-1 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT  |
| 28. PN-EN 12607-3 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 3: Metoda RFT  |
| 29. PN-EN 12697-1 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego                               |
| 30. PN-EN 12697-2 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego                                      |
| 31. PN-EN 12697-3 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 3: Odzyskiwanie asfaltu: Wyparka obrotowa                            |
| 32. PN-EN 12697-4 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 4: Odzyskiwanie asfaltu -- Kolumna do destylacji frakcyjnej          |

- |     |                |   |
|-----|----------------|---|
| 33. | PN-EN 12697-5  | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 5: Oznaczanie gęstości   |
| 34. | PN-EN 12697-6  | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej próbek mieszanki mineralno-asfaltowej |
| 35. | PN-EN 12697-8  | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni                                |
| 36. | PN-EN 12697-11 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Oznaczanie powinowactwa pomiędzy kruszywem i asfaltem                  |
| 37. | PN-EN 12697-12 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości próbek asfaltowych na wodę                      |
| 38. | PN-EN 12697-13 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury   |
| 39. | PN-EN 12697-22 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie   |
| 40. | PN-EN 12697-24 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 24: Odporność na zmęczenie   |
| 41. | PN-EN 12697-26 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 26: Sztywność  |
| 42. | PN-EN 12697-27 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek  |
| 43. | PN-EN 12697-36 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych                            |
| 44. | PN-EN 12697-39 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 39: Oznaczanie zawartości lepizcza metodą spalania                         |
| 45. | PN-EN 12697-41 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 41: Odporność na płyny zapobiegające oblodzeniu                            |
| 46. | PN-EN 12697-42 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 42: Zawartość części obcych w destrukcie asfaltowym                        |
| 47. | PN-EN 12697-43 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 43: Odporność na paliwo  |
| 48. | PN-EN 13043    | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu                         |
| 49. | PN-EN 13108-1  | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy  |
| 50. | PN-EN 13108-4  | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 4: Mieszanka HRA  |
| 51. | PN-EN 13108-8  | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 8: Destrukt asfaltowy   |
| 52. | PN-EN 13108-20 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu  |
| 53. | PN-EN 13108-21 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 21: Zakładowa kontrola produkcji  |
| 54. | PN-EN 13179-1  | Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą pierścienia delta i kuli   |
| 55. | PN-EN 13179-2  | Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna   |
| 56. | PN-EN 13398    | Asfalty i lepizcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych   |
| 57. | PN-EN 13399    | Asfalty i lepizcza asfaltowe – Oznaczanie stabilności podczas magazynowania asfaltów modyfikowanych   |

- |     |   |   |
|-----|---|---|
| 58. | PN-EN 13587                               | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie właściwości mechanicznych lepiszczy asfaltowych metodą rozciągania   |
| 59. | PN-EN 13588                               | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego   |
| 60. | PN-EN 13589                               | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie siły rozciągania asfaltów modyfikowanych – Metoda z duktylometrem  |
| 61. | PN-EN 13703                               | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii odkształcenia  |
| 62. | PN-EN 13808                               | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych   |
| 63. | PN-EN 13924-2                             | Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji asfaltów drogowych specjalnych - Część 2: Asfalty drogowe wielorodzajowe                              |
| 64. | PN-EN 13924-2:<br>2014-04/Ap1:<br>2014-07 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji asfaltów drogowych specjalnych - Część 2: Asfalty drogowe wielorodzajowe – Poprawka do Polskiej Normy |
| 65. | PN-EN 14023                               | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami  |
| 66. | PN-EN<br>14023:2011/Ap1:<br>2014-04       | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami – Poprawka do Polskiej Normy                                       |
| 67. | PN-EN 14188-1                             | Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe – Część 1: Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco  |
| 68. | PN-EN 14188-2                             | Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe – Część 2: Wymagania wobec zalew drogowych na zimno   |
| 66. | PN-EN 22592                               | Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda   |
| 70. | PN-EN ISO 2592                            | Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda  |

### 10.3. Wymagania techniczne i katalogi

71. WT-1 2014 Kruszywa Wymagania techniczne. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych. Zarządzenie nr 46 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 25.09.2014 r.
72. WT-2 2014 – część I Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania techniczne Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych Zarządzenie nr 54 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 18.11.2014 r.
73. WT-2 2016 – część II Nawierzchnie Asfaltowe na Drogach Krajowych. Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych Wymagania Techniczne. Zarządzenie nr 7 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 09.05.2016 r.
74. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Załącznik do Zarządzenia nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16 czerwca 2014 r.

### 10.4. Inne dokumenty

75. Ustawa z dnia 19 sierpnia 2011 r. o przewozie drogowym towarów niebezpiecznych (Dz.U. nr 227, poz. 1367 z późniejszymi zmianami)
76. 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. z 2016r. Nr 0, poz. 124).

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH  
D-05.03.05a NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO – WARSTWA ŚCIERALNA**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego, które zostaną wykonane w ramach realizacji inwestycji pod nazwą:

**„Przebudowa drogi powiatowej nr 1240R Wola Zarczycka – Nowa Sarzyna od drogi 1264R do skrzyżowania z drogą krajową nr 77 Lipnik - Przemyśl w km 0+000 – 8+310”.**

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

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1 [50], WT-2 z 2014 [70] oraz WT-2 z 2016 część 2 z 2016 [71], dla drogi klasy technicznej L i Z.

Z betonu asfaltowego AC 11 S należy wykonać następujące warstwy ścieralne:

- gr. 4cm AC 11 S na droga główna KR 3 (50/70)
- gr. 4cm AC 8 S ścieżka rowerowa KR 2 (50/70)

Producent zobowiązany jest prowadzić zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z PN-EN 13108-21 [53].

Stosowane mieszanki betonu asfaltowego o wymiarze D podano w tablicy 1.

### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Nawierzchnia – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.

**1.4.2.** Warstwa ścieralna – górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z kołami pojazdów.

**1.4.3.** Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

**1.4.4.** Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, ze względu na największy wymiar kruszywa D, np. wymiar 5, 8, 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” GDDKiA [72].

**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 STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**1.4.15.** Symbole i skróty dodatkowe

AC_S	– 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,
ZKP	– zakładowa kontrola produkcji,

**1.4.16.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1] pkt 1.4.

## **1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

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

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni.

przedstawiono w STWiORB DM. 00.00.00 pkt 1.5 „Wymagania ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

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

Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera. Należy dążyć do zaopatrzenia się w materiały z jednego źródła. W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy, po wykonaniu odpowiednich badań, opracować skorygowaną receptę.

### **2.1. Materiały do wykończenia warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego AC 8 S, AC 11 S**

Do produkcji mieszanek betonu asfaltowego na warstwę ścieralną AC 8 S, AC 11 S, należy stosować materiały podane w tablicy 1.



Tablica 1. Materiały do wykonania warstwy ścieralnej z AC 11 S.

Lp.	Materiał	Wymagania wg
1.	Kruszywo grube	WT-1 2014, Tablica 12
2.	Kruszywo niełamane drobne lub o ciągłym uziarnieniu $D \leq 8\text{mm}$	WT-1 2014, Tablica 13
3.	Kruszywo łamane drobne lub o ciągłym uziarnieniu $D \leq 8\text{mm}$	WT-1 2014, Tablica 14
4.	Wypełniacz	WT-1 2014, Tablica 15,
5.	Asfalt	50/70 wg PN-EN 12591
6.	Środek adhezyjny	Pkt. 2.3. niniejszych STWiORB

## 2.2. Środek adhezyjny

W celu poprawy przyczepności lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy dobrać i stosować odpowiedni środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona wg PN EN 12697-11 metoda A, wynosiła co najmniej 80%. Należy stosować środek adhezyjny posiadający ważne dokumenty dopuszczające wyrób do stosowania w robotach budowlanych.

Środek adhezyjny powinien być składowany i stosowany zgodnie z zaleceniami producenta.

Wykonawca robót ma udokumentować ilość dodanego środka adhezyjnego.

## 2.3. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia krawędzi warstwy asfaltowej należy stosować gorący asfalt drogowy taki jak użyty do produkcji mieszanki mineralne-asfaltowej lub inny materiał wg norm lub Aprobat Technicznych.

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (spoiny podłużne i poprzeczne) należy stosować elastyczne taśmy bitumiczne i pasty asfaltowe zgodnie z Wymaganiami Technicznymi WT 2 część II z 2016 roku.

## 2.4. Materiały do skropienia podłoża

Do skropienia podłoża wykonanego z betonu asfaltowego pod warstwę scieralną z AC 11S należy stosować emulsje asfaltową kationową wg zapisów STWiORB D-04.03.01.

## 2.5. Dostawy materiałów

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca Robót zgodnie z ustaleniami określonymi w STWiORB D. M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów mieszanki, aby zapewnić zapas materiałów kruszywowych na całe zadanie. Każda dostawa asfaltu, kruszywa i wypełniacza musi być zaopatrzona w deklarację zgodności potwierdzającą spełnienie wymagań podanych w pkt. 2 o treści wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r, wydaną przez dostawcę.

Wykonawca musi deklarować przydatność wszystkich materiałów budowlanych stosowanych do wykonania nawierzchni asfaltowej. Odbywa się to poprzez:

- wykazania informacji zawartych w badaniu typu wymaganym w odpowiednim dokumencie wyrobu (normy wyrobu, aprobaty techniczne),
- deklarowanie przydatności materiału do przewidywanego celu,
- ewentualne dodatkowe informacje wymagane w dokumentacji projektowej.

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

## 2.6. Składowanie materiałów

### 2.6.1. Składowanie kruszywa

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

## **2.6.2. Składowanie wypełniacza**

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

## **2.6.3. Składowanie asfaltu**

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

W zbiorniku magazynowym temperatura asfaltu nie może przekroczyć:

- dla asfaltu 50/70 -  $180^{\circ}\text{C}$ ,

## **2.6.4. Składowanie emulsji**

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

# **3. SPRZĘT**

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

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

## **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,
- rozkładarka wyposażona w układ automatycznego sterowania grubości układanej warstwy i utrzymania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową
- skrapiaarka,
- ciężkie walce stalowe gładkie z możliwością wibracji lub oscylacji,
- ciężkie walce ogumione,
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowyładowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

Konieczne jest umożliwienie na WMA, poboru próbek asfaltu do badań. Próbkę taką należy pobierać ze zbiorników na asfalt, z miejsc przepływu asfaltu tj. przed pompą tankującą (kontrola dostarczanego asfaltu) oraz przed pompą dozującą na wagę (kontrola zastosowanego do WMA asfaltu). Wykonawca (właściciel WMA) ma dostosować WMA do poboru próbek asfaltu we wskazanych miejscach podczas produkcji WMA.

# **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 4.

## **4.2. Transport asfaltu**

Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami, wyposażonymi w instalacje umożliwiające podłączenie cystern do urządzeń grzewczych lub wyposażonymi we własne urządzenia grzewcze.

#### 4.3. Wypełniacz

Wypełniacz luzem należy przewozić w systemach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

#### 4.4. Kruszywo

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

#### 4.5. Mieszanka mineralno-asfaltowa

Mieszankę mineralno-asfaltową należy przewozić pojazdami samowyładowczymi o dużej ładowności, wyposażonymi w plandeki do przykrywania mieszanki podczas transportu. Czas i warunki transportu powinny być takie, aby mieszanka wyładowywana do kosza układarki posiadała temperaturę nie niższą niż minimalna temperatura wbudowania.

Czas transportu mieszanki, liczony od załadunku do rozładunku, powinien zagwarantować spełnienie warunku zachowania temperatury wbudowania podanej w pkt. 5.3. W wyładowywanej do kosza układarki mieszance nie powinny znajdować się bryły skawalonej (nadmiernie wystudzonej) mieszanki.

Zaleca się stosowanie samochodów-termosów.

#### 4.5. Transport emulsji

Transport emulsji powinien odbywać się w systemach samochodowych. Dopuszcza się stosowanie beczek lub innych pojemników stalowych. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być przedzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż tras, a każda przegroda powinna mieć wykroje umożliwiające przepływ emulsji. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

#### 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

W terminie co najmniej 1 miesiąc przed rozpoczęciem robót, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki AC 8S, AC 11 S wraz z wynikami badań laboratoryjnych próbek materiałów (składników mieszanki). Uziarnienie mieszanki mineralnej i minimalna zawartość lepiszcza w mieszance betonu asfaltowego są podane w tablicy 3.

Tablica 3. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza

Właściwość	Przesiew [% (m/m)]		Przesiew [% (m/m)]	
	AC 8 S KR 2		AC11 S KR 3	
Wymiar sita #, [mm]	od	od	od	od
16	-	-	100	90
11,2	100	-	90	100
8	90	100	60	90
5,6	70	90	48	75
4	-	-	42	60
2	45	60	35	50
0,125	8	22	8	20
0,063	6,0	14	5,0	11,0
Zawartość lepiszcza,	B <sub>min6,0</sub>		B <sub>min5,8</sub>	

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do ścieralnej AC 8 S dla ruchu KR2, AC 11 S dla ruchu KR3 [71]

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [53]	Metoda i warunki badania	AC 8 S KR2	AC 11S KR3
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [36], p. 4	$V_{min\ 1,0}$ $V_{max\ 3,0}$	
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2x75 uderzeń <sup>d)</sup>	PN-EN 12697-8 [36], p. 4		$V_{min\ 2,0}$ $V_{max\ 4,0}$
Odporność na deformacje trwałe <sup>a)c)</sup>	C.1.20, wałowanie, $P_{98}-P_{100}$	PN-EN 12697-22 [40], metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6 [53], 60°C, 10 000 cykli	-	$WTS_{AIR,0,15}$ $PRD_{AIR\ 9,0}$
Wrażliwość na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [38], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C <sup>b)</sup>	$ITSR_{90}$	$ITSR_{90}$
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8 pkt. 5	$VFB_{min\ 75}$ $VFB_{max\ 93}$	-
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8 pkt. 5	$VMA_{min\ 14}$	-

a) grubość płyty: 40mm,

b) ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2014 [71] w załączniku 1,

c) procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem próbek podano w WT-2 2014 [71] w załączniku 2.

d) W zagęszczaniu próbek laboratoryjnych mieszanek mineralno-asfaltowych należy stosować następujące temperatury mieszanki w zależności od stosowanego asfaltu:

- 50/70                      135°C ± 5°C

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki z betonu asfaltowego

Mieszkę betonu asfaltowego należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki betonu asfaltowego w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo

o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać oddzielnie.

Lepiszcz asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostataowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością ± 5°C.

Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać:

- dla asfaltu 50/70 - 180 °C,

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30 °C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej (betonu asfaltowego) podanej w tablicy 5.

W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 5. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC [71]

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [°C]
Asfalt 50/70	od 140 do 180

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym. System dozowania dodatków modyfikujących lub stabilizujących powinien zapewnić jednorodność dozowania dodatków do wytwarzanej mieszanki. Warunki wytwarzania i przechowywania mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco nie powinny istotnie wpływać na skuteczność działania tych dodatków.

#### 5.4. Próba technologiczna

Ustalony skład wejściowy mieszanki mineralno-asfaltowej powinien zostać sprawdzony w warunkach budowy, przed ostatecznym zastosowaniem, poprzez wykonanie próby technologicznej. Próba technologiczna ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą laboratoryjną.

#### 5.6. Odcinek próbny

Co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- określenia technologii wbudowania mieszanki AC 8 S, AC 11 S,
- sprawdzenia, czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia wymaganej ilości emulsji do skropienia podłoża, tak aby wartość połączenia między warstwowego pomiędzy warstwą wiążącą i warstwą ścieralną z mieszanki AC 8 S, AC 11 S, mierzona metoda Leutnera miała wartość z 1,0 MPa,
- określenia grubości warstwy mieszanki AC 8 S, AC 11 S przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej warstwy,
- zbadania parametrów mieszanki, zwłaszcza zawartości wolnych przestrzeni,
- określenia potrzebnej ilości przejazdów walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczania warstwy,
- sprawdzenia wykonania złączy poprzecznych i podłużnych,
- sprawdzenia sposobu obcięcia krawędzi,
- sprawdzenia sposobu wykończenia krawędzi przy wjazdach i studzienkach,
- sprawdzenia ilości posypki.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru. Długość odcinka próbnego nie mniej niż 50m. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jakie zamierza stosować do wykonania warstwy ścieralnej AC 8 S, AC 11 S.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inspektora Nadzoru wyników z odcinka próbnego i ustalonej technologii zagęszczania.

#### 5.7. Przygotowanie podłoża

Podłożem dla warstwy ścieralnej z AC 8 S, AC 11 S jest nowo wykonana warstwa wiążąca AC 16 W, maksymalna nierówność podłoża (nowej warstwy wiążącej) jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków jakim powinny odpowiadać drogi publiczne. Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń

usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Podłoże pod warstwę z AC 8 S, AC 11 S powinno być oczyszczone. Na podłożu nie może być śniegu lub lodu. Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inżyniera jej oczyszczenia. Skropienie należy wykonać z wyprzedzeniem w czasie na odparowanie wody. W przypadku stosowania rozkładarki wyposażonej w rampę skrapiającą dopuszcza się skropienie emulsją asfaltową bezpośrednio przed wykonaniem warstwy ścieralnej z AC 8 S, AC 11 S. Temperatura emulsji asfaltowej kationowej powinna być zgodna z temperaturą zalecana przez Producenta. Skropienie podłoża powinno być równomierne, a ilość rozkładanego lepiszcza po odparowaniu wody z emulsji, powinna być zgodna z zapisem podanym w D-04.03.01. Oczyszczanie i skropienie warstw konstrukcyjnych. Przed ułożeniem warstwy z mieszanki AC 8 S, AC 11 S Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem i zanieczyszczeniem, dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany. Jakiegokolwiek uszkodzenia powierzchni powinny być przez Wykonawcę naprawione. Powierzchnie krawężników, wjazdów, wpustów i tym podobnych urządzeń, przylegające do układanej warstwy z mieszanki AC 8 S, AC 11 S powinny być posmarowane gorącym asfaltem lub pokryte taśmą asfaltową.

#### **5.8. Wbudowanie i zagęszczenie warstwy ścieralnej AC 8 S, AC 11 S.**

Mieszanka AC 8 S, AC 11 S powinna być dowożona na budowę w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem. Mieszanka AC 8 S, AC 11 S powinna być wbudowywana zgodnie z przyjętą na odcinku próbnym technologią wbudowania. Mieszanka AC 8 S, AC 11 S powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Układarka powinna poruszać się ze stałą prędkością i bez zbędnych zatrzymywać (np. w oczekiwaniu na kolejny samochód z gorącą mieszanką). W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne. Jeśli za układarką wystąpił wysięk lepiszcza w postaci plamy, to mieszankę należy w tym miejscu wybrać i uzupełnić nową. Jeżeli warstwa ścieralna składana jest w odniesieniu do podłoża poprzez ustawienie wyłącznie grubości rozkładanej warstwy to czułość elektronicznego urządzenia prowadzącego musi być tak wyregulowana by nie odwzorowywać ewentualnych drgań stołu przy przejściu przez drobne nierówności warstwy wiążącej.

Temperatura wbudowywanej mieszanki nie powinna być niższa od temperatury minimalnej podanej w pkt. 5.2. Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wyniki badań zagęszczania wykonanej warstwy oraz wolnej przestrzeni, powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w Tablicy 4. Mieszanka AC 8 S, AC 11 S powinna być zagęszczana walcami stalowymi gładkimi. Zagęszczanie nie powinno powodować wyciskania się zaprawy na powierzchnię. Złącza w warstwie ścieralnej powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi. W przypadku rozkładania mieszanki całą szerokością warstwy, złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej powinny być równo obcięte, pokryte materiałem wg pkt. 2.4 i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem.

W przypadku rozkładania mieszanki połową szerokości warstwy, występujące dodatkowo złącza podłużne należy zabezpieczyć w sposób podany dla złącza poprzecznego. Podłużne złącza nie mogą występować w śladzie kół pojazdów ani pod oznakowaniem poziomym. Zakończenie działki roboczej dotyczy wystąpienia przerw w rozkładaniu pasa warstwy na czas, po którym temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej obniży się poza dopuszczalną granicę. Przed przystąpieniem do wykonywania kolejnej działki roboczej należy usunąć ułożony poprzednio odcinek na długości do 3m i pełnej grubości. Na tak powstałą krawędź nanieść lepiszcze lub inny materiał do złącz, w ilości co najmniej 50g na 1cm grubości warstwy na 1m krawędzi.

Dopuszczenie wykonanej nawierzchni do ruchu może nastąpić po jej schłodzeniu do temperatury zapewniającej jej odporność na deformacje trwałe. Zalecany jest czas stygnięcia nie krótszy niż 24 godziny.

#### **5.9. Wykonanie bocznych krawędzi warstwy konstrukcji nawierzchni**

Krawędzie warstwy nieograniczone krawężnikiem, ściekiem, itp., należy wykonać w formie skarp o nachylenia nie większym niż 2:1. Należy zastosować odpowiednie urządzenia techniczne, takie jak np. formująca prowadnice skośnych krawędzi układarki oraz krawędziowe watki dociskowe zamontowane na walcu dopasowane do grubości wbudowywanej warstwy. Po wykonania nawierzchni asfaltowej o jednostronny nachyleniu jezdni należy uszczelnić krawędź wyżej położoną, a strefie zmiany przechyłki - obie krawędzie. Niżej położona krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna zostać nieuszczelniona. Powierzchnie boczne warstw asfaltowych należy uszczelnić gorącym asfaltem w ilości ok. 4kg/m<sup>2</sup>. Nanoszenie lepiszcza musi być dokonane odpowiednio wcześniej, gdy krawędzie nie są zabrudzone. Jeżeli wbudowania warstwy leżącej powyżej nie jest prowadzone bezpośrednio po wykonaniu warstwy wcześniejszej, to należy również uwzględnić uszczelnienia powierzchni styku, przylegającej do

krawędzi na szerokości co najmniej 10cm dla każdej warstwy poprzez posmarowanie gorącym asfaltem w ilości ok. 1-5kg/m<sup>2</sup>. W przypadku warstwy ścieralnej rozkładanej przy urządzeniach ograniczających nawierzchnie, których górna powierzchnia ma być w jednym poziomie z powierzchnią nawierzchni (np. ściek uliczny, korytka odwadniające), oraz spadek jezdni jest w stronę tych urządzeń, to powierzchnia warstwy ścieralnej powinna być wyżej o 0,5 do 1,0 cm.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 6.

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp),
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.2. Badania w czasie robót

Badania dzielą się na:

- badania Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zleciennodawcy – Inżyniera):
- badania kontrolne dodatkowe
- badania arbitrażowe

#### 6.2.1. Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleciennobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszank mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej usługi (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca musi wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań z kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć. Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać zleciennodawcy na jego żądanie.

Badania Wykonawcy dotyczące wykonywania nawierzchni:

- temperatura powietrza,
- temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni,
- wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej,
- grubość wykonanych warstw,
- spadki poprzeczne poszczególnych warstw asfaltowych,
- równość poszczególnych warstw asfaltowych,
- dokumentacja działań podejmowanych celem zapewnienia odpowiednich właściwości przeciwpoślizgowych,
- geometria poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

Tablica 6. Rodzaj badań oraz częstotliwość

Lp.	Rodzaj badań	Częstość badań
<b>BADANIA MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ</b>		
1.	Temperatura składników	Dozór ciągły
2.	Temperatura mieszanki	Każdy samochód przy załadunku i w czasie wybudowania
3.	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki mineralnej	Zgodnie z ZKP, ale nie rzadziej niż 1 raz dziennie
4.	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla	Nie rzadziej niż 1 raz dziennie

BADANIA PO ZAGĘSZCZENIU WARSTWY		
5.	Grubość warstwy	Co najmniej 1 próbka z działki roboczej
6.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy	
7.	Wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie	
8.	Współczynnik luminacji	Co najmniej 2 punkty pomiarowe na 1 km jezdni

#### 6.2.2. Badania kontrolne Inspektora Nadzoru

Badania kontrolne są badaniami Inspektora Nadzoru, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań

są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny. Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 9.

Tablica 9. Rodzaj badań kontrolnych

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno – asfaltowa <sup>a), b)</sup>
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Wskaźnik zagęszczenia <sup>a)</sup>
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość lub ilość materiału
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>
2.6	Właściwości przeciwpoślizgowe
2.7	Badania szczelności warstwy <sup>c)</sup>
<sup>a)</sup> - ok. 10% badań wykonywanych przez Wykonawcę Robót, w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona <sup>b)</sup> - w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki <sup>c)</sup> – co 4000 m <sup>2</sup> w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona	

Na etapie oceny jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje,

w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod, badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy. Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki

mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowania oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy.

##### 6.2.2.1. Właściwości lepiszcza odzyskanego



Temperatura mięknięcia lepiszcza wyekstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekroczyć wartości dopuszczalnych:

- dla asfaltu 50/70 63°C,

#### 6.2.2.2. Zawartość asfaltu

Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji asfaltu zgodnie PN-EN 12697-1 z pobranej próbki mieszanki mineralno-asfaltowej. Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej pobranej próbki nie może odbiegać od wartości projektowanej powyżej  $\pm 0,30\%$  m/m.

#### 6.2.2.3. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego. Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanych z uwzględnieniem dopuszczalnych odchylek :

- zawartości kruszywa o wymiarze  $< 0,063$  mm; dopuszczalna odchyłka  $\pm 1,5\%$  m/m,
- zawartości kruszywa drobnego o wymiarze od  $0,063$  mm do  $2$  mm; dopuszczalna odchyłka  $\pm 3,0\%$  m/m,
- zawartości kruszywa o wymiarze  $\geq 5,6$  mm; dopuszczalna odchyłka  $\pm 4,0\%$ ,
- zawartości kruszywa grubego wraz z nadziarnem; dopuszczalna odchyłka  $\pm 4,0\%$  .

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

#### 6.2.2.4. Zawartość wolnych przestrzeni w mieszanke AC 8 S, AC 11 S

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla z pobranej mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z rozgrzanej próbki nawierzchni nie może przekroczyć wartości podanych odpowiednio w Tablicy 4.

#### 6.2.2.5. Pomiar grubości warstwy

Sprawdzenie grubości na etapie wbudowywania mieszanki (przed rozpoczęciem zagęszczania) należy wykonywać z częstotliwością co  $25$  m na krawędzi każdej jezdni i w jej osi.

Grubość wykonanej warstwy należy określić na podstawie próbek wyciętych z nawierzchni.

Wymagana średnia grubość dla poszczególnych warstw asfaltowych oraz wymagana średnia grubość dla całego pakietu tych warstw powinna być zgodna z grubością przyjętą w projekcie konstrukcji nawierzchni.

Jedynie w przypadku pojedynczych wyników pomiarów grubości wbudowanej warstwy, dopuszcza się różnice w stosunku do grubości przyjętej w pakiecie konstrukcji nawierzchni nie więcej niż o  $5\%$  w przypadku warstwy ścieralnej i  $10\%$  w przypadku pozostałych warstw.

Maksymalne wartości różnicy grubości średniej i grubości dla pojedynczych pomiarów przedstawia tablica nr 10

Tablica 10. Maksymalne wartości różnicy grubości

	Pakiet: warstwa ścieralna + wiążąca +podbudowa asfaltowa razem	Warstwa ścieralna	Warstwa wiążąca	Warstwa podbudowy
Dla wartości średniej grubości wbudowanej warstwy z całego odcinka budowy	Nie dopuszcza się zaniżenia grubości			
Dla pojedynczych wyników pomiarów grubości wbudowanej warstwy	$0 \div 10\%$ Ale nie więcej niż $1$ cm	$0 \div 5\%$	$0 \div 10\%$	$0 \div 10\%$

Zwiększone grubości poszczególnych warstw będą zaliczane jako wyrównanie ewentualnych niedoborów niżej leżącej warstwy.

#### 6.2.2.6. Wskaźnik zagęszczania warstwy

Wskaźnik zagęszczania warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy, poprzez porównanie gęstości objętościowej wyciętych próbek z gęstością objętościową próbek Marshalla formowanych w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej. Oznaczenie gęstości objętościowej należy wykonywać metodą hydrostatyczną.

Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w Tablicy 4.

#### **6.2.2.7. Wolna przestrzeń w warstwie**

Wolną przestrzeń w warstwie należy określać wg PN-EN 12697-8. Do obliczeń należy przyjąć gęstość mieszanki mineralno-asfaltowej oznaczonej wg PN-EN 12697-5 w dniu układanej warstwy. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w Tablicy 4.

#### **6.2.2.8. Spadki poprzeczne**

Spadki poprzeczne nawierzchni należy sprawdzać nie rzadziej niż co 20 m i dodatkowo w punktach głównych łuków poziomych. Spadki poprzeczne warstwy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### **6.2.2.9. Równość podłużne i poprzeczne warstwy**

Pomiary równości podłużnej i poprzecznej należy wykonywać w zależności od wielkości robót, obciążenia ruchem oraz klasy drogi zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. z 2016r. Nr 0, poz. 124).

#### **6.2.2.10. Pozostałe wymagania dla warstwy ścieralnej**

##### **Szerokość warstwy**

Sprawdzenie szerokości warstwy polega na zmierzeniu w poziomie, taśmą mierniczą Odległości przeciwnych bocznych krawędzi. Szerokość wykonanej warstwy nieograniczonej krawężnikiem nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +5cm.

##### **Rzędne wysokościowe warstwy**

Sprawdzenie rzędnych wysokościowych polega na wykonaniu niwelacji i porównanie wyników pomiaru z istniejącą nawierzchnią na jezdni. Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy wbudowanej a rzędnymi warstwy istniejącej nie powinny przekraczać:  $\pm 1\text{cm}$ .

##### **Ukształtowanie osi w planie**

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100m, nie powinno różnić się od istniejącej nawierzchni jezdni o więcej niż  $\pm 5\text{cm}$ .

##### **Złącza podłużne i poprzeczne**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych polega na oględzinach. Złącza powinny być równe i związane.

##### **Wygląd warstwy**

Wygląd warstwy należy sprawdzać poprzez oględziny całej powierzchni wykonanego odcinka. Wygląd warstwy ścieralnej powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

### **6.3. Badania kontrolne dodatkowe**

W wypadku uznania, że któryś z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych. Zleceniodawca ma prawo do przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych przy rozsądnym pominięciu elementów mało istotnych. Zleceniodawca i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczenie ewentualnych odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, np. wzrokowo lub przy wykorzystaniu radiometrycznych metod pomiarowych, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20 % ocenianego odcinka budowy. Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych. Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

### **6.4. Badania arbitrażowe**

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Zleceniodawcy lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań). Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych. Wyniki tych badań zastępują wyniki badań kontrolnych (pierwotnych).

Koszty badań arbitrażowych wraz z wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania. Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczania należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony zleceniodawcy.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego (AC) o danej grubości określonej w dokumentacji projektowej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z STWiORB i poleceniami inspektora Nadzoru jeżeli wszystkie badania i pomiary z uwzględnieniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy ścieralnej z mieszanki AC 8 S, AC 11S obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie i skropienie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki AC 8 S, AC 11 S i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki AC 8 S, AC 11 S,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

### **9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących**

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (STWiORB)**

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

## 10.2. Normy

(Zestawienie zawiera dodatkowo normy PN-EN związane z badaniami materiałów występujących w niniejszej STWiORB)

2.	PN-EN 196-2	Metody badania cementu – Część 2: Analiza chemiczna cementu
3.	PN-EN 459-2	Wapno budowlane – Część 2: Metody badań
4.	PN-EN 932-3	Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
5.	PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
6.	PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 3: Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
7.	PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
8.	PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
9.	PN-EN 933-6	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszyw
10.	PN-EN 933-9	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 9: Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
11.	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 – Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
13.	PN-EN 1097-4	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
14.	PN-EN 1097-5	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
15.	PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
16.	PN-EN 1097-7	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna
17.	PN-EN 1097-8	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
18.	PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
19.	PN-EN 1367-6	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 6: Mrozoodporność w obecności soli
20.	PN-EN 1426	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą
21.	PN-EN 1427	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścieni i Kula
22.	PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
23.	PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
24.	PN-EN 12592	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności
25.	PN-EN 12593	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
26.	PN-EN 12595	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie lepkości kinematycznej
27.	PN-EN 12596	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie lepkości dynamicznej metodą próżniowej kapilary
28.	PN-EN 12606-1	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacji
29.	PN-EN 12607-1	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na starzenie pod

		wplywem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT
30.	PN-EN 12607-3	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na starzenie pod wplywem ciepła i powietrza – Część 3: Metoda RFT
31.	PN-EN 12697-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
32.	PN-EN 12697-2	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego
33.	PN-EN 12697-5	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 5: Oznaczanie gęstości
34.	PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej próbek mieszanki mineralno-asfaltowej
35.	PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
36.	PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Oznaczanie powinowactwa pomiędzy kruszywem i asfaltem
37.	PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości próbek asfaltowych na wodę
38.	PN-EN 12697-13	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
39.	PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
40.	PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 22: Koleinowanie
41.	PN-EN 12697-24	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 24: Odporność na zmęczenie
42.	PN-EN 12697-26	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 26: Sztywność
43.	PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
44.	PN-EN 12697-36	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
45.	PN-EN 12697-39	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 39: Oznaczanie zawartości lepiszcza metodą spalania
46.	PN-EN 12697-41	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 41: Odporność na płyny zapobiegające oblodzeniu
47.	PN-EN 12697-43	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 43: Odporność na paliwo
48.	PN-EN 12846-1	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie czasu wyptywu lepkościomierzem wyptywowym - Część 1: Emulsje asfaltowe
49.	PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
50.	PN-EN 13108-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy
51.	PN-EN 13108-4	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 4: Mieszanka HRA
52.	PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
53.	PN-EN 13108-21	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 21: Zakładowa kontrola produkcji
54.	PN-EN 13179-1	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą pierścienia delta i kuli

55.	PN-EN 13179-2	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
56.	PN-EN 13398	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
57.	PN-EN 13399	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie stabilności podczas magazynowania asfaltów modyfikowanych
58.	PN-EN 13587	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie właściwości mechanicznych lepiszczy asfaltowych metodą rozciągania
59.	PN-EN 13588	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
60.	PN-EN 13589	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie siły rozciągania asfaltów modyfikowanych – Metoda z duktylometrem
61.	PN-EN 13703	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii odkształcenia
62.	PN-EN 13808	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
63.	PN-EN 13924-2	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji asfaltów drogowych specjalnych - Część 2: Asfalty drogowe wielorodrajowe
63a	PN-EN 13924-2:2014-4/Ap1:2014-07	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji asfaltów drogowych specjalnych - Część 2: Asfalty drogowe wielorodrajowe – poprawka do Polskiej Normy
64.	PN-EN 14023	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
64a.	PN-EN 14023:2011/Ap1:2014-04	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami – poprawka do Polskiej Normy
65.	PN-EN 14188-1	Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe – Część 1: Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco
66.	PN-EN 14188-2	Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe – Część 2: Wymagania wobec zalew drogowych na zimno
67.	PN-EN 22592	Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
68.	PN-EN ISO 2592	Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda

### 10.3. Wymagania techniczne

1. WT-1 Kruszywa 2014. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych. Załącznik do Zarządzenia nr 46 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 25 września 2014 r.
2. WT-2 2014 – część I Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania techniczne Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych Zarządzenie nr 54 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 18.11.2014 r.
3. WT-2 2016 – część II Nawierzchnie Asfaltowe na Drogach Krajowych. Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych Wymagania Techniczne. Zarządzenie nr 7 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 09.05.2016 r.

### 10.4. Inne dokumenty

1. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Załącznik do Zarządzenia nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16 czerwca 2014 r.
2. 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. z 2016r. Nr 0, poz. 124).

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**  
**D-05.03.04 NAWIERZCHNIA Z BETONU CEMENTOWEGO**

**1. WSTĘP**

**1.1 Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni betonowej w ramach zadania: „Przebudowa drogi powiatowej nr 1240R Wola Zarczycka – Nowa Sarzyna od drogi 1264R do skrzyżowania z drogą krajową nr 77 Lipnik - Przemyśl w km 0+000 – 8+310”.

**1.2 Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

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

**1.3 Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy nawierzchniowej z betonu cementowego C35/45 dyblowanej i kotwionej:

- gr. 25 cm dla zatok autobusowych

**1.4 Określenia podstawowe**

**1.4.1** Beton – materiał powstały ze zmieszania cementu, kruszywa drobnego i grubego, wody oraz ewentualnych domieszek i dodatków, który uzyskuje swoje właściwości w wyniku hydratacji cementu.

**1.4.2** Mieszanka betonowa – całkowicie wymieszanie składniki betonu, które są jeszcze w stanie umożliwiającym zagęszczanie wybraną metodą.

**1.4.3** Beton stwardniały – beton, który jest w stanie stałymi i który osiągnął pewien poziom wytrzymałości.

**1.4.4** Beton zwykły – beton o gęstości objętościowej większej niż 2000 kg/m<sup>3</sup> i nie przekraczającej 2600 kg/m<sup>3</sup>.

**1.4.5** Beton projektowany (o ustalonych właściwościach) – beton którego wymagane właściwości i dodatkowe cechy są podane producentowi, odpowiedzialnemu za dostarczenie betonu zgodnego z wymaganymi właściwościami i dodatkowymi cechami.

**1.4.6** Beton recepturowy (o ustalonym składzie) – beton którego skład i składniki jakie powinny być użyte, są podane producentowi, odpowiedzialnemu za dostarczenie betonu o tak określonym składzie.

**1.4.7** Klasa wytrzymałości betonu na ściskanie – określona jest na podstawie wytrzymałości charakterystycznej na ściskanie w 28 dniu dojrzewania i oznaczana symbolem np. C35/45, w tym:

**1.4.8** liczba „35” oznacza wytrzymałość charakterystyczną określoną na próbkach walcowych o średnicy 150mm i wysokości 300mm (f<sub>ck,cyl</sub>).

**1.4.9** liczba „45” oznacza wytrzymałość charakterystyczną określoną na próbkach sześciennych o boku 150mm (f<sub>ck,cube</sub>).

**1.4.10** Beton napowietrzony – beton zawierający dodatkowo wprowadzone powietrze (przez zastosowanie środka powierzchniowo czynnego) w postaci pęcherzyków.

**1.4.11** Beton nawierzchniowy – beton napowietrzony o określonej wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu i mrozoodporności, wbudowany w nawierzchnię.

**1.4.12** Domieszka napowietrzająca – domieszka umożliwiająca wprowadzenie podczas mieszania, określonej ilości drobnych, równomiernie rozmieszczonych pęcherzyków powietrza, które pozostają w betonie stwardniałym.

**1.4.13** Domieszki plastyfikujące – domieszka, która umożliwia zmniejszenie zawartości wody w danej mieszance betonowej bez wpływu na jej konsystencję lub która bez zmniejszania ilości wody powoduje zwiększenie opadu stożka/rozptywu lub wywołuje oba te efekty jednocześnie.

**1.4.14** Domieszki upłynniające – domieszka, która umożliwia znaczne zmniejszenie zawartości wody w danej mieszance betonowej bez wpływu na jej konsystencję lub która bez zmniejszania ilości wody powoduje znaczne zwiększenie opadu stożka/rozptywu lub wywołuje oba te efekty jednocześnie.

**1.4.15** Domieszki opóźniające wiązanie – domieszka, która przedłuża czas do rozpoczęcia przechodzenia mieszanki ze stanu plastycznego w stan sztywny.

**1.4.16** Preparaty pielęgnacyjne – produkty ciekłe służące do pielęgnacji świeżego betonu. Naniesione na jego powierzchnię, wytwarzają „powłokę” pielęgnacyjną, zabezpieczającą powierzchnię betonu przed odparowaniem wody.

**1.4.17** Szczelina skurczowa poprzeczna (pozorna) – szczelina skurczowa umożliwia płytom skurcze, które mogą się

pojawiać pod wpływem zjawiska chemicznych w czasie wiązania cementu i pod wpływem obniżania temperatury. Umożliwia również rozszerzanie płyt w takim zakresie, jaki umożliwia luz pomiędzy płytami. Szczelinę wycina się w twardniejącym betonie.

**1.4.18** Szczeliny konstrukcyjne (poprzeczne) – wykonuje się na całej grubości płyty nawierzchni betonowej o szer. jak szczeliny skurczowe poprzeczne.

**1.4.19** Szczelina skurczowa podłużna (pozorna) – wycina się ją w twardniejącym betonie przy szerokości jezdni powyżej 6,0m.

**1.4.20** Masa zalewowa na gorąco – mieszanina składająca się z asfaltu drogowego, modyfikowanego dodatkiem kauczuku lub żywic syntetycznych, wypełniaczy i innych dodatków uszlachetniających, przeznaczona do wypełniania szczelin nawierzchni na gorąco.

**1.4.21** Masa zalewowa na zimno – mieszanina żywic syntetycznych, jedno - lub dwuskładnikowych, zawierająca konieczne dodatki uszlachetniające i wypełniające, przeznaczona do wypełniania szczelin na zimno.

**1.4.22** Dybel – powleczony powłoką polimerową gładki, stalowy pręt, umieszczony pomiędzy sąsiednimi płytami (w przekroju poprzecznym) jako połączenie płyt w nawierzchni betonowej, stosowany w celu polepszenia współpracy płyt i zapobiegania przemieszczeniom.

**1.4.23** Kotwa – stalowy pręt ze stali żebrowanej służący do połączenia płyt (w przekroju podłużnym) w szczelinach podłużnych w nawierzchni betonowej.

**1.4.24** Gruntownik, primer – roztwór gruntujący, składający się ze specjalnych substancji наносzonych na boczne ścianki szczeliny w celu zwiększenia przyczepności zalewy do tych ścianek.

**1.4.25** Wkładka uszczelniająca – wkładka z materiału syntetycznego lub innego materiału o walcowatym kształcie do wstępnego uszczelnienia; wciskana do szczeliny w celu uzyskania podparcia dla masy zalewowej, utrzymania odpowiedniej głębokości, właściwego uszczelnienia i zabezpieczenia przed głębszym wnikaniem zalewy w trakcie wypełniania nią szczeliny oraz wyeliminowania trójpłaszczyznowej przyczepności zalewy w szczelinie.

**1.4.26** Zabezpieczenie przeciwerozryjne podbudów betonowych (warstwa poślizgowa)

**1.4.27** – warstwa znajdująca się między podbudową a warstwą nawierzchni betonowej, pełniąca funkcję drenażową i separacyjną.

**1.4.28** Podbudowa - część konstrukcyjna nawierzchni, której celem jest przenoszenie na podłoże obciążeń spowodowanych ruchem.

**1.4.29** Nawierzchnia betonowa – warstwa betonowa przeznaczona do przenoszenia obciążenia od ruchu pojazdów i odporna na warunki środowiskowe układana w następujących wariantach:

-w pojedynczej warstwie (JWN)

-w podwójnej warstwie, o tym samym składzie betonu (PWN)

-w podwójnej warstwie, o różnym składzie betonu:

-górną warstwę nawierzchni oznaczoną jako (GWN);

-dolną warstwę nawierzchni oznaczoną jako (DWN).

Tekstura powierzchni jezdnej – oznacza cechę szorstkości powierzchni osiągniętą metodami:

-ciągniętej tkaniny jutowej w kierunku podłużnym (równoległym do osi jezdni,

- przecierania świeżo ułożonej mieszanki betonowej stalową szczotką (w kierunku prostopadłym do osi jezdni,

- rowkowania poprzecznego widełkami metalowymi (j.w.),

-opóźnienia hydratacji cementu (np. z użyciem glukozy) a następnie usunięcia nie związanej warstwy zaprawy cementowej szczotką mechaniczną lub wodą pod ciśnieniem w następstwie czego powstaje powierzchnia z odkrytym kruszywem o głębokości makrotekstury do 1,5 mm.

**1.4.30** Klasa ekspozycji – klasyfikacja chemicznych i fizycznych warunków środowiska, na działanie których może być narażony beton.

**1.4.31** Beton zbrojony włóknami (fibrobeton, FRC – Fibre Reinforced Concrete) – beton zawierający włókna stalowe wg PN-EN 14889-1 i/lub włókna polimerowe klasy II (makrowłókna) wg PN-EN 14889-2. Użycie włókien ma charakter stosowania konstrukcyjnego, a więc ma wpływ na nośność elementu betonowego.

**1.4.32** Dylatacje asfaltowe – kruszywo zalewane masą asfaltową i zagęszczane warstwami. Stosowane do połączenia nawierzchni betonowej z nawierzchnią asfaltową.

**1.4.33** Symbole i skróty dodatkowe

C.../... Klasa wytrzymałości na ściskanie betonu zwykłego i betonu ciężkiego, CC... Klasa wytrzymałości na ściskanie betonu na próbkach odwierconych, S... Klasa wytrzymałości betonu na rozciąganie przy rozłupywaniu, SC... Klasa wytrzymałości na rozciąganie przy rozłupywaniu na próbkach odwierconych,

F... Klasa wytrzymałości betonu na zginanie,

XF... Klasy ekspozycji betonu z uwagi na oddziaływanie przemiennego zamrażania i rozmrażania,

XA... Klasy ekspozycji betonu z uwagi na agresję chemiczną, NBZC Nawierzchnia betonowa o zbrojeniu ciągłym,

**1.4.34** Pozostałe definicje, symbole i skróty zamieszczone są w normie PN-EN 206-1.



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

### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2 Cement

Cement powinien zostać dobrany zgodnie z PN-EN 206-1 oraz tabelą 1. Tabela. 1 Cementy do betonowych nawierzchni drogowych

Rodzaje nawierzchni	Rodzaj cementu	Wymagania normowe	Wymagania specjalne	Kategorie ruchu
1	2	3	4	5
Typowa nawierzchnia betonowa:  - dolne warstwy nawierzchni;  - nawierzchnie dwuwarstwowe z tej samej mieszanki;  - nawierzchnie jednowarstwowe	cement portlandzki CEM I 32,5	PN-EN 197-1	- właściwa ilość wody wg PN-EN 196-3 $\leq 28,0\%$ - wytrzymałość po 2 dniach wg PN-EN 196-1, $\leq 29,0$ MPa - stopień zmielenia wg PN-EN 196-6 $\leq 3500 \text{ cm}^2/\text{g}$ - początek wiązania wg PN-EN 196-3, $\geq 120$ minut - zawartość alkaliów Na <sub>2</sub> O <sub>eq</sub> wg PN-EN 196-2, $\leq 0,80$	KR1÷ KR7
	Cement portlandzki CEM I 42,5	PN-EN 197-1	- zawartość alkaliów Na <sub>2</sub> O <sub>eq</sub> wg PN-EN 196-2, $\leq 0,80$	KR1÷ KR7
	CEM I 52,5 R-NA			KR1÷ KR7
	Cement portlandzki żużlowy CEM II/A-S			KR1÷ KR7
	Cement portlandzki wapienny CEM II/A-LL			KR1÷ KR3
	Cement portlandzki popiołowy CEM II/A-V <sup>1</sup>	PN-EN 197-1	- zawartość alkaliów Na <sub>2</sub> O <sub>eq</sub> wg PN-EN 196-2, $\leq 1,20$	KR1÷ KR3
	cement portlandzki żużlowy CEM II/B-S	PN-EN 197-1	- zawartość alkaliów Na <sub>2</sub> O <sub>eq</sub> wg PN-EN 196-2, $\leq 0,90$	KR1÷ KR7
	Cement portlandzki wieloskładnikowy CEM II/A-M (S-V) <sup>1</sup>	PN-EN 197-1	- zawartość alkaliów Na <sub>2</sub> O <sub>eq</sub> wg PN-EN 196-2, $\leq 1,20$	KR1÷ KR3
	Cement portlandzki wieloskładnikowy CEM II/A-M (S-LL)	PN-EN 197-1	- zawartość alkaliów Na <sub>2</sub> O <sub>eq</sub> wg PN-EN 196-2, $\leq 0,80$	KR1÷ KR4
	cement hutniczy CEM III/A <sup>2</sup>	PN-EN 197-1	- zawartość alkaliów Na <sub>2</sub> O <sub>eq</sub> wg PN-EN 196-2, $\leq 1,05$	KR1÷ KR4

<sup>1)</sup> jeśli nawierzchnia nie będzie poddawana działaniu środków odladzających; strata prażenia popiołu lotnego użytego do produkcji cementu nie więcej niż 5% (kategoria A wg PN-EN 450-1) <sup>2)</sup> min. klasa wytrzymałości cementu 42,5

Stosowanie cementu nisko alkalicznego NA, jest uzasadnione tylko w przypadkach, gdy dla używanych kruszyw faktycznie stwierdzono potencjalną reaktywność alkaliczną.

Zgodność cementu z określoną normą, należy wykazać certyfikatem zgodności wydanym przez jednostkę certyfikującą.

### 2.3 Kruszywo

Do produkcji mieszanki betonowej należy stosować kruszywa naturalne pochodzenia mineralnego, które poza obróbką

mechaniczną nie zostało poddane żadnej innej obróbce. Wymagania dla kruszyw podano zgodnie z normą PN-EN 12620. Wymiary kruszyw należy określać za pomocą dwóch wymiarów sit wybranych z zestawu podstawowego, lub podstawowego plus zestaw 1 (zgodnie z Tab.nr 1 w/w normy). Do betonowych nawierzchni drogowych należy stosować ocenę zgodności kruszyw wg systemu 2+.

Kruszywo powinno być składowane na powierzchni utwardzonej, każda frakcja w oddzielnym boksie (wykonanym z płyt betonowych), z tabliczką określającą uziarnienie. Musi być pozbawione zanieczyszczeń obcych jak: fragmenty tkanin, drobnych kawałków drewna, fragmentów plastików itp. Jeżeli Inżynier stwierdzi występowanie takich zanieczyszczeń, ma obowiązek zdyskwalifikować takie kruszywo i dać polecenie Wykonawcy do natychmiastowego usunięcia z placu składowego, gdyż nie może być ono zastosowane do wytworzenia mieszanki betonowej. Do produkcji betonu na nawierzchnię betonową powinny być zastosowane kruszywa

o wymiarach jak niżej, gdzie D/d nie jest mniejsze niż 1,4, o uziarnieniu:

- dla nawierzchni jednowarstwowych i dwuwarstwowych z tej samej mieszanki:  $D \leq 31,5 \text{ mm}$
- dla górnej warstwy nawierzchni z odkrytym kruszywem: 0/2, 2-8 mm.
- dla dolnej warstwy nawierzchni:  $D \leq 31,5 \text{ mm}$ .

Mieszanka mineralna powinna się składać z min. trzech frakcji kruszywa.

Wymiar kruszywa należy określać za pomocą zestawu podstawowego sit plus zestaw 1, podanego w tabeli 2. Do określania wymiaru kruszywa nie należy stosować innego zestawu sit.

Tabela 2. Wymiary otworów sit do określania wymiaru kruszywa

Zestaw podstawowy sit plus zestaw 1#, [mm]										
0	1	2	4	5,6 (5)	8	11,2 (11)	16	22,4 (22)	31,5 (32)	45
Do uproszczonego opisu kruszywa mogą być używane wymiary otworów sit podane w nawiasach										

Wymiar kruszywa mniejszy niż 1 mm należy określać za pomocą sit podanych w tabeli 3.

Tabela 3. Wymiary otworów sit do określania wymiaru kruszywa mniejszego niż 1 mm

Zestaw sit # [mm]					
0	0,063	0,125	0,25	0,5	1

Kruszywo powinno spełniać wymagania normy PN-EN 12620 oraz wymagania dodatkowe zgodnie z tabelami 4 i 5.

Tabela 4. Wymagane właściwości i kategorie kruszywa grubego do betonowych nawierzchni drogowych

Lp.	Właściwości kruszywa	Przeznaczenie betonu				
		Nawierzchnia jednowarstw. (JWN) $KR1 \div KR2$	Dolna warstwa nawierzchni (DWN) $KR3 \div KR4$	Górna warstwa nawierzchni (GWN), Naw. Jednowarstw. (JWN) $KR3 \div KR4$	Dolna warstwa nawierzchni (DWN) $KR5 \div KR7$	Górna warstwa nawierzchni (GWN) $KR5 \div KR7$
1	2	3	4	5	6	7
1	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	Deklarowany przez producenta				
2	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub 9	Deklarowany przez producenta				
3	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	Deklarowany przez producenta				
4	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż: gdzie: $D > 4$ , $d \geq 1$	GC 90/15				
	j.w. gdzie: $D \leq 4$ , $d \geq 1$	GC 85/20				
5	Tolerancje uziarnienia na sitach pośrednich, nie większe niż, wg kategorii. gdzie: $D/d < 4$ ; $D/1,4$	G 20/15				
	j.w. lecz: $D/d \geq 4$ ; $D/2$	G 20/17,5				

6	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f <sub>1,5</sub>				
7	Kształt kruszywa grubego wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	Sl30 lub Fl30	Sl20 lub Fl20			Sl10 lub Fl15
8	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej według PN-EN 933- 5, kategoria nie niższa niż:	brak wymagań	C50/10	C90/1		C100/0
9	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdział 5; badanie na kruszywie 10/14; kategoria nie wyższa niż:	LA40	LA35 <sup>1</sup>	<sup>1</sup> LA35	LA35 <sup>1</sup>	<sup>1</sup> LA25
10	Odporność na polerowanie wg PN-EN 1097-8	PSV Deklarowana (nie mniej niż 48)	-	PSV50	-	PSV Deklarowana (nie mniej niż 53)
11	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1; badanie na kruszywie 8/16; kategoria nie wyższa niż:	F2	F1	-	F1	-
12	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-6 badana w 1 % NaCl, badanie na kruszywie 8/16, wartość nie wyższa niż w %:	-	-	6	-	6
13	„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3; badanie na kruszywie 10/14; kategoria:	SBsz(SBLA)				
14	Reaktywność alkaliczno-krzemionkowa wg PN-B- 06714-46, stopień potencjalnej reaktywności:	Stopień potencjalnej reaktywności „0” <sup>2</sup>				
15	Zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 p.14.2, wartość nie wyższa niż w %:	0,1				
16	Zawartość substancji organicznych wg PN-EN 1744-1 p.15	Barwa nie ciemniejsza od wzorcowej				
17	Zawartość siarki całkowitej wg PN-EN 1744-1, rozdz. 11; wartość nie wyższa niż w %:	1				

1) Dopuszcza się zastosowanie kruszyw o kategorii odporności na rozdrabnianie LA40, tylko w przypadku, gdy ubytek masy kruszywa w badaniu mrozoodporności w 1% NaCl przeprowadzonego na frakcji 8/16 wg PN-EN 1367-6 jest  $\leq$  FNaCl 2% oraz są spełnione pozostałe wymagania określone w Tablicy 4.

2) W przypadku stwierdzenia, że badane kruszywo odpowiada 1 stopniowi potencjalnej reaktywności alkalicznej należy wykonać badanie dodatkowe zgodnie z PN-B-06714-34; dopuszczenie do zastosowania przy spełnieniu wymagania: reaktywność alkaliczna z cementem nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych większych niż 0,1%.

Tabela 5. Wymagane właściwości i kategorie kruszywa drobnego do betonowych nawierzchni drogowych

Lp.	Właściwości kruszywa	Przeznaczenie betonu				
		Nawierzchnia jednowarstw. (JWN) KR1÷KR2	Dolna warstwa nawierzchni (DWN) KR3÷KR4	Górna warstwa nawierzchni (GWN), Naw. Jednowarstw. (JWN) KR3÷KR4	Dolna warstwa nawierzchni (DWN) KR5÷KR7	Górna warstwa nawierzchni (GWN) KR 5÷KR7
1	2	3	4	5	6	7

1	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	Deklarowany przez producenta
2	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub 9	Deklarowany przez producenta
3	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	Deklarowany przez producenta
4	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria:	GF 85
5	Zawartość Pyłu wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f3
6	Reaktywność alkaliczno-krzemionkowa wg PN-B- 06714-46, stopień potencjalnej reaktywności:	Stopień potencjalnej reaktywności „0” <sup>1</sup>
7	Zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 p.14.2, wartość nie wyższa niż w %:	0,5
8	Zanieczyszczenia organiczne wg PN-EN 1744-1 p.15	Barwa nie ciemniejsza od wzorcowej
9	Zawartość siarki całkowitej wg PN-EN 1744-1, p. 11; wartość nie wyższa niż w %:	1%

1) W przypadku stwierdzenia, że badane kruszywo odpowiada 1 stopniowi potencjalnej reaktywności alkalicznej należy wykonać badanie dodatkowe zgodnie z PN-B-06714-34; dopuszczenie do zastosowania przy spełnieniu wymagania: reaktywność alkaliczna z cementem nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych większych niż 0,1%.

## 2.4 Woda

Zarówno do wytwarzania mieszanki betonowej jak i do pielęgnacji wykonanej nawierzchni betonowej należy stosować wodę spełniającą wymagania wody zarobowej do betonu wg PN-EN 1008.

Nie dopuszcza się wody pochodzącej z recyklingu.

## 2.5 Domieszki i dodatki do betonu

Do napowietrzania mieszanki betonowej należy stosować domieszki napowietrzające, zgodne z normą PN-EN 934-2 i PN-EN 934-1. Wykonywanie mieszanek betonowych z domieszkami napowietrzającymi oraz sposób oznaczania w nich zawartości powietrza, powinny być zgodne z PN-EN 12350-7. Należy pamiętać, że wytrzymałość końcowa betonu napowietrzonego ulegnie obniżeniu (ok. 10%) i fakt ten przy opracowaniu receptury należy uwzględnić.

Zalecaną zawartość powietrza w mieszance betonowej podano w tablicy 11.

Stosowanie innych domieszek powinno wynikać z potrzeb technologicznych, podyktowanych warunkami wbudowania mieszanki betonowej. Należą do nich:

- domieszki uplastyczniające,
- domieszki upłynniające,
- domieszki opóźniające.

## 2.6 Materiały do pielęgnacji

Do pielęgnacji świeżo ułożonej nawierzchni z betonu cementowego, można zastosować niżej wymienione materiały:

- folię,
- geowłókninę,
- preparaty powłokowe (hydrofobowe), posiadające aktualne dokumenty pozwalające stwierdzić przydatność danego preparatu do tego celu,
- wodę.

## 2.7 Dyble i kotwy

### 2.7.1 Dyble

Dyble powinny spełniać wymagania normy PN-EN 13877-3. Wytrzymałość dybli oznaczona zgodnie z PN-EN ISO 15630-1 powinna wynosić co najmniej 250 MPa. Średnica i tolerancja średnicy dybla powinna być zgodna z PN-EN 10060. Minimalna średnica powinna wynosić 16 mm (zalecana 32 mm), przy tolerancji długości  $\pm 10$  mm. Dyble powinny być proste, bez jakichkolwiek nierówności, a przesuwane końce bez żadnych wypukłości poza średnicę pręta. Powinny być pokryte powłoką z polimeru w celu zapobiegania przywierania do betonu. Średnia grubość pokrycia nie powinna być mniejsza niż 0,3 mm i

większa niż 1,25 mm. Sposób montowania i rozmieszczenia zgodnie z dokumentacją projektową.

### 2.7.2 Kotwy

Kotwy ze stali żebrowanej klasy B250 lub B500 i powinny być zgodne z PN-EN 10080. Kotwy powinny mieć zgodnie z PN-EN 13877-1 średnicę 20 mm oraz długość 800 mm. W przypadku stosowania kotew klejanych ich długość powinna wynosić min. 650 mm przy czym powinny być one wyposażone na jednym końcu w krawędź tnącą. Klej do wklejania kotew wklejanych po związaniu i stwardnieniu powinien charakteryzować się minimalną wytrzymałością na wyrywanie kotwy 80 kN. Kotwy wkręcane powinny być mocowane w taki sposób, aby w czasie spajania powstało trwałe i niezawodne połączenie. Kotwy w środkowym obszarze na długości min. 200 mm należy wyposażyć w powłokę z polimeru o grubości min. 0,3 mm i max. 1,25 mm odporną na działanie alkaliów, dającą niezawodność użycia i nadająca się do tego celu. Sposób montowania i rozmieszczenia zgodnie z dokumentacją projektową.

## 2.8 Wypełnienie szczelin

### 2.8.1 Wkładka zmniejszająca głębokość szczeliny

W szczelinę po oczyszczeniu i zagruntowaniu wkłada się wkładkę (kord, wałeczek z pianki poliuretanowej) w celu uszczelnienia i zmniejszenia wysokości szczeliny. Jest to materiał syntetycznego pochodzenia o walcowatym kształcie wciskany do szczeliny w celu uzyskania podparcia dla masy zalewowej, utrzymania odpowiedniej głębokości, uszczelnienia i zabezpieczenia przed głębszym wnikaniem zalewy w trakcie wypełniania nią szczeliny.

### 2.8.2 Masa zalewowa do szczelin

Do wypełnienia szczelin używa się specjalnych mas zalewowych zgodnych z PN-EN 14188- 1, PN-EN 14188-2 wbudowywanych na gorąco lub na zimno, posiadające ważny dokument dopuszczający do obrotu zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych. Masy te powinny charakteryzować się dobrą spływnością i stabilnością w wysokich temperaturach, dobrą przyczepnością do zagruntowanych ścianek szczeliny, elastycznością w niskich temperaturach odpornością na działanie środków odładowych oraz odpornością na działanie paliw i olejów samochodowych.

Do uszczelniania szczelin „na gorąco” należy stosować masy zalewowe - asfaltowe z dodatkiem wypełniaczy i odpowiednich polimerów termoplastycznych lub silikonów, posiadające bardzo dobrą zdolność wypełniania szczelin. Przed wbudowaniem powinny rozgrzane do stanu płynnego, który jest osiąganym w temperaturze od 150 do 180°C.

Masa zalewowa powinna być pakowana w oryginalne opakowania producenta, np. pudełka tekturowe, zabezpieczone przed przywieraniem masy zalewowej do tektury. Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca następujące dane:

- nazwę wyrobu,
- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji, numer partii materiału i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- opis sposobu przechowywania i stosowania materiału, zachowania niezbędnych środków ostrożności, wymagania bhp i ochrony środowiska,
- numer aprobaty technicznej.

Masę zalewową można przewozić dowolnymi środkami transportu, chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Tabela 7. Ogólne wymagania dla masy zalewowej do szczelin wypełnianych na gorąco

Lp.	Właściwość	Wymaganie
1.	Zdolność wypełniania szczelin (na całej wysokości)	b. dobra
2.	Temperatura mięknięcia PiK	> 80°C
3.	Sedymentacja w temperaturze wypełniania	< 1% wag.
4.	Spływność w temperaturze 60°C po 5 godzinach	≤ 3mm
5.	Odporność na działanie wysokiej temperatury (przyrost temperatury mięknięcia PiK)	≤ 10°C
6.	Zmiany masy 165°C/5 godz.	po
7.	Odporność na uderzenia w niskich temperaturach wg badania próbek uformowanych w kule, oziębionych do temperatury – 20°C i opuszczonych z wysokości 25cm	4 spośród badanych 4 kul nie powinny wykazywać śladów uszkodzeń
8.	Penetracja (stożkiem) w temperaturze +25°C	≤ 130 j. pen.
9.	Wydłużenie przy zerwaniu w temperaturze -20°C	≥ 4mm

Tabela 8. Ogólne wymagania dla masy zalewowej do szczelin wypełnianych na zimno

Lp.	Właściwość	Wymaganie
1	Zdolność wypełniania szczelin (na całej wysokości)	b. dobra
2	Temperatura mięknięcia PIK	> 80°C
3	Sedymentacja w temperaturze wypełniania	< 1% wag.
6	Przyczepność do betonu (wytrzymałość na zerwanie).	≤ 1% wag.
7	Odporność na uderzenia w niskich temperaturach wg badania próbek uformowanych w kule, oziębionych do temperatury – 20°C i opuszczonych z wysokości 25cm	4 spośród badanych 4 kul nie powinny wykazywać śladów uszkodzeń
8	Penetracja (stożkiem) w temperaturze +25°C	≤ 130 j. pen.
9	Wydłużenie przy zerwaniu w temperaturze -20°C	≥ 4mm

Poszczególne partie i rodzaje masy zalewowej powinny być składowane w zadaszonych pomieszczeniach oddzielnie w pojemnikach.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2 Sprzęt stosowany do wykonania nawierzchni z betonu cementowego

Używany sprzęt powinien być zgodny z warunkami określonymi w STWiORB i zatwierdzony przez Inżyniera .

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

a) wytwórni stacjonarnych o pracy typu ciągłego (w tym rezerwowej) zapewniających ciągłą produkcję mieszanki betonowej na potrzeby danego zadania wyposażonych w automatyczne urządzenie (sterowane elektronicznie) wagowego dozowania wszystkich składników, gwarantujące następujące tolerancje dozowania (wyrażone w stosunku do masy poszczególnych składników):

- kruszywo ± 3%,
- cement ± 3%,
- woda ± 3%.

Czas mieszania składników w mieszalniku powinien wynosić minimum 45s.

Wytwórnie muszą wyprodukować a samochody muszą zawieźć na miejsce wbudowywania taką ilość mieszanki by maszyny mogły układać nawierzchnię bez zatrzymywania na bieżącej roboczej. Każde zatrzymanie maszyny skutkuje powstaniem nierówności podłużnej.

b) przewoźnych zbiorników na wodę

c) zestawu maszyn do układania mieszanki betonowej

d) Sprzęt do wykonywania szczelin i ich wypełniania.

- pił tarczowych do mechanicznego cięcia szczelin dylatacyjnych w betonie wyposażonych w automatyczne odsysanie i odprowadzenie (poza jezdnię) mułu powstałego podczas cięcia,
  - urządzenie do fazowania krawędzi przy szczelinach na głębokość ≤ 3mm,
  - sprężarkę do czyszczenia szczelin sprężonym powietrzem,
  - urządzenie do gruntowania ścianek bocznych szczeliny roztworem gruntującym (primerem),
  - urządzenie do wciskania kordu w szczelinę podłużną,
  - urządzenie do wypełniania szczelin podłużnych, masą zalewową na gorąco,
  - maszynę ze szczotką mechaniczną do teksturowania powierzchni betonowej lub maszynę do wymywania nie związanej zaprawy cementowej pod ciśnieniem wody do głębokości 1,5 mm,
  - maszynę do mechanicznego nanoszenia powłoki hydrofobowej jako zabiegu pielęgnacyjnego po teksturowaniu powierzchni.
- Maszyny i sprzęt przed uruchomieniem do pracy, muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2 Transport materiałów

##### 4.2.1 Cement powinien być przewożony:

- Luzem – cementowozami,
- Workowany – dowolnymi środkami w sposób zabezpieczony przed wilgocią.

##### 4.2.2 Kruszywo należy przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach

zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zawilgoceniem.

**4.2.3** Stal (kotwy, dyble) – dowolnymi środkami w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem powłok i zgięciem.

**4.2.4** Masy zalewowe oraz preparaty powłokowe należy przewozić zgodnie z warunkami podanymi w dokumentach producenta. Masę zalewową można przewozić dowolnymi środkami transportu, chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi.

**4.2.5** Transport mieszanki betonowej (z uwagi na konsystencję betonu) powinien odbywać się samochodami ze skrzyniami stalowymi.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2 Wymagania dla betonu nawierzchniowego

Beton przeznaczony do wbudowania w nawierzchnię, powinien odpowiadać klasie ekspozycji:

XF3 w przypadku braku stosowania chemicznych środków zimowego utrzymania dróg, XF4 w przypadku stosowania chemicznych środków zimowego utrzymania dróg;

wg PN-EN 206-1 i spełniać wymagania zawarte w tabeli 9.

Tabela 9 Wymagania dla betonu nawierzchniowego

Lp.	Właściwości projektowanego betonu nawierzchniowego	Wymagania	Metoda badania
1	2	3	4
1	Gęstość, tolerancja w stosunku do betonu wg zatwierdzonej recepty	±3,0 %	PN-EN 12390-7
2	Klasa wytrzymałości na ściskanie wg PN-EN 206-1, nie niższa niż: - dla kategorii ruchu KR1÷KR7	C35/45	PN-EN 12390-3
3	Wytrzymałość betonu na zginanie w 28dniu <sup>(2)</sup> twardnienia (średnia z trzech próbek), nie niższa niż: - dla kategorii ruchu KR1÷KR7	4,5	PN-EN 12390-5
4	Wytrzymałość betonu na rozciąganie przy rozłupywaniu w 28 dniu <sup>(2)</sup> twardnienia (średnia z trzech próbek sześciennych) , nie niższa niż: - dla kategorii ruchu KR1÷KR7	3,0	PN-EN 12390-6
5	Kategoria mrozoodporności wg PN-EN 13877-2 (dla GWN oraz JWN), nie niższa niż: - dla betonów w klasie ekspozycji XF3 - dla betonów w klasie ekspozycji XF4	FT1 FT2	PKN-CEN/TS EN 12390-9
6	Charakterystyka porów powietrznych w betonie: - zawartość mikroporów o średnicy poniżej 0,3 mm (A300), % - wskaźnik rozmieszczenia porów w betonie, L mm - dla betonów w klasie ekspozycji XF3 - dla betonów w klasie ekspozycji XF4	≥1,5  ≤0,250 ≤0,200	PN-EN 480-11
7	Odporność na wnikanie benzyny i oleju <sup>(1)</sup>	≤30 mm	PN-EN 13877-2 Zał. B
8	Mrozoodporność F150, przy badaniu metodą bezpośrednią (dla DWN) - ubytek masy próbki, nie więcej niż, % - spadek wytrzymałości na ściskanie, nie więcej niż, %	5 20	PN-B-06250

<sup>1)</sup> Wymaganie odnosi się tylko do nawierzchni betonowych o wysokim ryzyku pojawiania się na nich paliwa lub oleju np. punkty poboru opłat, stacje benzynowe, parkingi miejsc obsługi podróżnych.

<sup>2)</sup> lub w czasie równoważnym w stosunku do 28 dni twardnienia, wynikającym z charakterystyki użytego cementu.

### 5.3 Skład mieszanki betonowej i właściwości betonu

Przed przystąpieniem do wykonywania nawierzchni betonowej, z wyprzedzeniem czasowym min.3 miesiące, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do zatwierdzenia projekt składu mieszanki betonowej (opracowany zgodnie z wymaganiami określonymi w Tablicy 9) wraz z wynikami badań laboratoryjnych (określonych w p.5.4) z wykonanych zarobów próbnych oraz

dokumentami potwierdzającymi zgodność użytych materiałów wsadowych z wymaganiami określonymi w p.2.  
Inżynier zobowiązany jest przekazać powyższy projekt recepty wraz z otrzymanymi załącznikami i próbkami materiałów wsadowych (pobranych w jego obecności) ,do Laboratorium Zamawiającego celem jego sprawdzenia.

### 5.3.1 Skład granulometryczny

Do wykonywania mieszanek betonowych do nawierzchni drogowych należy stosować kruszywa o maksymalnym wymiarze ziaren do 31,5 mm. Należy stosować minimum 3 frakcje kruszywa.

W przypadku stosowania mieszanki kruszyw o uziarnieniu do 8 mm zaleca się udział kruszywa kategorii C90/1 w ilości co najmniej 50 %, a w przypadku kruszyw o uziarnieniu powyżej 8 mm zaleca się stosować udział kruszywa kategorii C90/1 w ilości co najmniej 35 %.

Należy tak rozgraniczyć udział drobnego kruszywa ( $D \leq 2$  mm), aby przesiew przez sito 1 mm nie przekroczył 27 %, a przez sito 2 mm 30 %, a w przypadku betonu z kruszywem powyżej 8 mm ,wartości 35 % przez sito 2 mm.

Maksymalny wymiar kruszywa nie powinien przekraczać  $\frac{1}{4}$  grubości warstwy.

Skład ziarnowy mieszanki kruszyw powinien mieścić się w granicach uziarnienia podanych w tabeli 10.

Tabela 10 Zalecane graniczne uziarnienie mieszanki kruszyw

Sito #, [mm]	Przechodzi przez sito, [%]			
	kruszywo 0 ÷ 8 mm	kruszywo 0 ÷ 16 mm	kruszywo 0 ÷ 22 mm	kruszywo 0 ÷ 31,5 mm
31,5	-	-	-	100
22,0	-	-	100	-
16,0	-	100	60 – 76	62 – 80
8,0	100	60 – 76	48 – 69	38 – 62
4,0	61 – 74	36 – 56	30 – 52	23 – 47
2,0	36 – 57	21 – 42	18 – 40	14 – 37
1,0	21 – 42	12 – 32	10 – 30	8 – 28
0,5	14 – 26	7 – 20	6 – 19	5 – 18
0,25	5 – 11	3 – 8	2 – 8	2 – 8

### 5.3.2 Zawartość składników drobnodziarnistych

Zaleca się, aby zawartość cementu oraz ziaren do 0,25 mm, mieściła się w przedziale 450 - 520 kg/m<sup>3</sup>,

### 5.3.3 Zawartość cementu

W przypadku betonu dla dróg kategorii ruchu tj. KR3÷KR7 zawartość cementu nie może być mniejsza niż 360 kg/m<sup>3</sup>.

### 5.3.4 Wskaźnik w/c

Wskaźnik wodno-cementowy w/c, określany jako stosunek efektywnej zawartości masy wody do zawartości masy cementu w mieszance betonowej, nie może przekroczyć 0,45. Niedopuszczalne jest doliczanie dodatków do betonu do wskaźnika wodno-cementowego.

## 5.4 Zakres badań na etapie zatwierdzania recepty

Przed zatwierdzeniem recepty, należy wykonać niżej wymienione badania:

### 5.4.1 Zakres badań dla zaprojektowanej mieszanki betonowej:

- konsystencja wg metody odpowiedniej do uzyskanej konsystencji PN-EN 12350-2, PN-EN 12350-3, PN-EN 12350-4, PN-EN 12350-5,
- zawartość powietrza wg PN-EN 12350-7,
- gęstość wg PN-EN 12350-6.

### 5.4.2 Konsystencja

Konsystencja mieszanki betonowej powinna być dostosowana do warunków transportu, technologicznych warunków układania i zagęszczania. Ilość wody dodanej do mieszanki betonowej po uwzględnieniu danej wilgotności własnej kruszywa, czynników pogodowych oraz sposobu transportu należy ustalić w taki sposób, aby beton miał odpowiednią konsystencję, możliwa była jego obróbka, nie dochodziło do segregacji a podczas zagęszczania powstawała jednorodna, szczelna struktura oraz została osiągnięta wymagana forma nawierzchni.

W przypadku wykonania deskowania ślizgowego należy przyjąć taką konsystencję betonu, aby świeży zawibrowany beton po usunięciu deskowania nie odkształcał się. Konsystencja powinna być określona przez klasy konsystencji lub docelową wartość zgodną z PN-EN 206-1.

### 5.4.3 Zawartość powietrza w mieszance betonowej

Zawartość powietrza w mieszance betonowej należy oznaczać zgodnie z PN-EN 12350-7. Zawartość powietrza badana na etapach:

- projektowania składu mieszanki betonowej,



- zatwierdzania recepty,
- próby technologicznej,
- kontroli jakości robót, powinna spełniać wymagania podane w tabeli 11.

Tabela 11. Wymagana zawartość powietrza w mieszanke betonowej

Maksymalny wymiar ziaren kruszywa	Etap wykonywania badań		Tolerancja pomiarowa
	Projektowanie składu mieszanki betonowej	Zatwierdzanie recepty, próba technologiczna, kontrola jakości robót	
mm	% objętości	% objętości	% objętości
8,0	5,0 ÷ 6,5	5,0 ÷ 7,0	- 0,5 + 1,0
16,0;22,4	4,5 ÷ 6,0	4,5 ÷ 6,5	
31,5	4,0 ÷ 5,5	5,0 ÷ 6,5	

\*) Wymaganie odnosi się tylko do nawierzchni betonowych o wysokim ryzyku pojawiania się na nich paliwa lub oleju

## 5.5 Zakres badań stwardniałego betonu nawierzchniowego

- gęstość wg PN-EN 12390-7,
  - wytrzymałość na ściskanie wg PN-EN 12390-3,
  - wytrzymałość na zginanie wg PN-EN 12390-5,
  - wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu wg PN-EN 12390-6,
  - odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzającej wg PKN- CEN/TS EN 12390-9,
  - mrozoodporność F150 wg PN-B-06250
  - charakterystyka porów powietrznych w betonie wg PN-EN 480-11,
- Badania wykonuje się w 28 dniu dojrzewania betonu lub w czasie równoważnym w stosunku do 28 dni twardnienia, wynikającym z charakterystyki użytego cementu dla badania mrozoodporności metodą bezpośrednią. Czas równoważny należy przyjmować według tabeli 12.

Tabela 12. Czas wykonywania badań w zależności od zastosowanego cementu

Rodzaj cementu	Czas równoważny [dni]
CEM I (R), CEM II/A-S (R)	28 dni
CEM I (N), CEM II/A-S (N) CEM II/B-S (N, R)	56 dni
CEM III/A	90 dni

### 5.5.1 Gęstość betonu

Wartość gęstości powinna zostać obliczona z masy wszystkich materiałów składowych i całkowitej objętości poszczególnych składników zgodnie z zatwierdzoną recepturą.

### 5.5.2 Badanie wytrzymałości na ściskanie

Badanie wytrzymałości na ściskanie wykonuje się wg PN-EN 12390-3.

Beton kwalifikuje się do danej klasy wytrzymałości na ściskanie, jeżeli spełnione są wymagania dla wytrzymałości średniej i minimalnej zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 206-1.

Beton kwalifikuje się do danej klasy wytrzymałości na ściskanie, jeżeli spełnione są wymagania dla wytrzymałości średniej i minimalnej zgodnie z tabelą 13.

Tabela 13. Klasyfikacja betonu ze względu na klasę wytrzymałości na ściskanie

Klasa wytrzymałości	Rodzaj wytrzymałości	Wytrzymałość na kostkach sześciennych o boku 150 mm [MPa (N/mm <sup>2</sup> )]	Wytrzymałość na walcach o średnicy 150 mm i wysokości 300 mm [MPa (N/mm <sup>2</sup> )]
C35/45	Wytrzymałość średnia	≥ 49,0	≥ 39,0
	Wytrzymałość minimalna	≥ 41,0	≥ 31,0

### 5.5.3 Badanie wytrzymałości betonu na zginanie

Badanie wytrzymałości na zginanie wykonuje się wg PN-EN 12390-5 (schemat 4 - punktowy) na belkach prostokątnych.

Tabela 14 Wytrzymałość betonu na zginanie

Wytrzymałość betonu na zginanie w 28 dniu twardnienia (średnia z trzech próbek), nie niższa niż: -dla kategorii ruchu KR1÷KR7	4,0 MPa
---	---------

### 5.5.4 Badanie wytrzymałości betonu na rozciąganie przy rozłupywaniu

Badanie wytrzymałości na rozciąganie przy rozłupywaniu wykonuje się na próbkach formowanych sześciennych zgodnych z: PN-EN 12350-1, PN-EN 12390-1, PN-EN 12390-2 lub na próbkach walcowych (o średnicy 150mm i wysokości 300mm) zgodnych z PN-EN 12390-1 (tabela 15).

Tabela 15. Wytrzymałość betonu na rozciąganie przy rozłupywaniu

Wytrzymałość betonu na rozciąganie przy rozłupywaniu w 28dniu twardnienia (średnia z trzech próbek prostopadłościennych), nie niższa niż: -dla kategorii ruchu KR1÷KR7	2,5 MPa
--	---------

#### 5.5.5 Badanie odporności na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzającej

Badanie odporności na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzającej wykonuje się wg PKN-CEN/TS EN 12390-9. Beton można zakwalifikować do odpowiedniej kategorii mrozoodporności wg PN-EN 13877-2 jeżeli spełnione są warunki podane w tabeli 16.

Tabela 16. Kategorie odporności na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzającej

Kategoria	Ubytek masy po 28 cyklach (m28)	Ubytek masy po 56 cyklach (m56)	Stopień ubytku m56/m28
FT1	Wartość średnia $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$ , przy czym żaden pojedynczy wynik $> 1,5 \text{ kg/m}^2$	Brak wymagań	Brak wymagań
FT2	Średnia $\leq 0,5 \text{ kg/m}^2$	Wartość średnia $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$ , przy czym żaden pojedynczy wynik $> 1,5 \text{ kg/m}^2$	$\leq 2$

#### 5.5.6 Charakterystyka porów powietrznych w betonie

Charakterystykę porów powietrznych w betonie wykonuje się wg PN-EN 480-11.

Wymagania dotyczące charakterystyki porów powietrznych w stwardniałym betonie należy przyjmować wg tabeli 9.

#### 5.5.7 Badanie odporności na wnikanie benzyny i oleju

Badanie odporności na wnikanie benzyny i oleju wykonuje się wg PN-EN 13877-2 Zał. B. Wymagania przedstawiono w tabeli 9.

### 5.6 Wymagania funkcjonalne dla nawierzchni betonowej

Wymagania funkcjonalne dla nawierzchni betonowej przedstawiono w tabeli 17. Tabela 17. Wymagania funkcjonalne dla nawierzchni betonowej

Lp.	Właściwości	Wymagania	Metoda badania
1	2	3	4
1	Gęstość, tolerancja w stosunku do betonu wg zatwierdzonej recepty	$\pm 3,0 \%$	PN-EN 12390-7
2	Klasa wytrzymałości na ściskanie wg PN-EN 13877-2, nie niższa niż: - dla kategorii ruchu KR1÷KR4	CC30	PN-EN 12390-3
3	Kategorie odporności na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzającej (górną warstwę): Kategoria mrozoodporności wg PN-EN 13877-2, nie niższa niż: - dla betonów w klasie ekspozycji XF3 - dla betonów w klasie ekspozycji XF4	FT1 FT2	PKN-CEN/TS EN 12390-9
4	Charakterystyka porów powietrznych w betonie: - zawartość mikroporów o średnicy poniżej 0,3mm (A300), % - wskaźnik rozmieszczenia porów w betonie, L mm - dla betonów w klasie ekspozycji XF3 - dla betonów w klasie ekspozycji XF4	$\geq 1,5$  $\leq 0,250$ $\leq 0,200$	PN-EN 480-11
5	Grubość warstwy betonu wg PN-EN 13877-2, przy kategorii T4 [mm]	$< 10$	PN-EN 13863-3 lub wg 13863-1
6	Połączenie międzywarstwowe, MPa	$\geq 1,0$	PN-EN-13863-2

#### 5.6.1 Gęstość

Próbki do badania gęstości należy wycinać z całej grubości nawierzchni. Odwiert powinien mieć średnią średnicę nie mniejszą niż czterokrotny wymiar maksymalnego kruszywa w betonie i nie mniejszą niż 100 mm. Do oznaczania gęstości powinien zostać wykorzystany cały rdzeń z odwiertu. Jeżeli nawierzchnia składa się z warstw wykonanych z różnych mieszanek betonowych, gęstość powinna być oznaczona dla każdej z warstw. Minimalna objętość próbki powinna wynosić 0,001m<sup>3</sup>.

Jeżeli wymiar maksymalnego kruszywa jest większy niż 25 mm, minimalna objętość próbki lub jej część nie powinna być mniejsza niż  $50 \times \text{DMAX}^3$ , gdzie DMAX jest największym wymiarem kruszywa podanym w milimetrach.

Gęstość należy oznaczyć zgodnie z PN-EN 12390-7.

W przypadku, gdy odwiercona próbka zawiera dyble lub kotwy, masa i objętość stali mogą być uwzględniane w obliczeniach gęstości.

#### **5.6.1 Wytrzymałość na ściskanie**

Wytrzymałość betonu nawierzchni betonowej należy oznaczać zgodnie z PN-EN 12390-3 na próbkach odwierconych zgodnie z PN-EN 12504-1:

– z całej grubości płyty betonowej ( przy nawierzchniach jednowarstwowych i dwuwarstwowych wykonanych z tej samej mieszanki betonowej)

Beton kwalifikuje się do danej klasy wytrzymałości na ściskanie, jeżeli spełnione jest wymagania dla wytrzymałości średniej i minimalnej zgodnie normą PN-EN 13877-2.

#### **5.6.2 Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzającej**

Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzającej należy wykonać wg PKN-CEN/TS EN 12390-9 na próbkach odwierconych zgodnie z PN-EN 12504-1.

Badanie wykonuje się na próbkach o powierzchni badawczej od  $7\,500\text{mm}^2$  do  $22\,500\text{mm}^2$ . Zaleca się wykonanie badania na 3 próbkach walcowych o średnicy 100 mm i wysokości 100 mm zawierających powierzchnię przeznaczoną do eksploatacji.

#### **5.6.3 Charakterystyka porów powietrznych**

Strukturę mikroporów należy wykonać wg PN-EN 480-11 na próbkach odwierconych zgodnie z PN-EN 12504-1

#### **5.6.4 Grubość nawierzchni**

Grubość nawierzchni jest określana na próbkach odwierconych dla skontrolowania grubości pomierzonych w trakcie wbudowywania mieszanki betonowej. Wyniki pomiarów grubości na próbkach odwierconych nie mogą być podstawą do określania średniej grubości dla całego odcinka z uwagi na małą częstotliwość ich pobrania. Żaden wynik pomiaru grubości nie powinien być mniejszy niż wartość projektowana minus 10mm. (Kategoria T4). Dla nawierzchni betonowej o zbrojeniu ciągłym (NBZC) żaden wynik pomiaru nie powinien być mniejszy niż projektowana grubość minus 5mm i nie większy niż projektowana grubość plus 15mm.

#### **5.6.5 Połączenie międzywarstwowe**

Wartość wytrzymałości charakterystycznej połączenia międzywarstwowego powinna wynosić min 1,0 MPa.

### **5.7 Warunki przystąpienia do robót**

#### **5.7.1 Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod nawierzchnię betonową stanowi warstwa podbudowy zasadniczej z betonu asfaltowego odpowiadająca wymaganiom STWiORB D-04.07.03.

#### **5.6.1 Organizacja produkcji mieszanki betonowej**

Mieszanka betonowa przeznaczona do budowy nawierzchni drogowych powinna być wytwarzana w wytwórniach betonu o wydajnościach zapewniających ciągłość produkcji i potrzeby danej budowy.

Wytwórnia betonu powinna posiadać odpowiednie warunki w zakresie sposobu mieszania i jego intensywności.

Przed przystąpieniem do produkcji mieszanki betonowej, należy dokonać oceny możliwości i jakości produkcyjnych wytwórni dla potrzeb danej budowy.

Odległość węzła betoniarskiego od miejsca wbudowania mieszanki betonowej powinna być jak najmniejsza by czas dostawy był krótszy od czasu początku wiązania cementu.

#### **5.6.2 Technologia produkcji mieszanki betonowej**

Czas mieszania w mieszalnikach o mieszanii wymuszonym powinien wynosić co najmniej 45 sekund, i zapewnić jednorodność i stabilność urabialności mieszanki betonowej. W przypadku stosowania domieszki uplastyczniającej lub upłynniającej należy przestrzegać właściwej kolejności dozowania. Kolejność i moment dozowania domieszek należy ustalić doświadczalnie i zgodnie z zaleceniami producenta.

Recepta powinna być korygowana na bieżąco o wartości wilgotności kruszyw. Producent betonu powinien zapewnić niezbędną obsługę laboratoryjną do weryfikacji wilgotności kruszyw minimum raz na dobę dla produkcji nieciągłej i minimum dwa razy na dobę dla produkcji ciągłej. Wskazania automatycznych higrometrów będących na wyposażeniu węzłów betoniarskich należy traktować orientacyjnie.

#### **5.6.3 Warunki pogodowe**

Nawierzchnie betonowe powinny być wykonywane w temperaturze powietrza nie niższej niż

+5°C i nie wyższej od +25°C (w ciągu całej doby). Dopuszcza się wykonywanie nawierzchni betonowej w temperaturze powyżej +25°C pod warunkiem, że temperatura mieszanki betonowej nie przekroczy +30°C. W przypadkach koniecznych dopuszcza się wykonywanie nawierzchni betonowej w temperaturze powietrza poniżej +5°C pod warunkiem stosowania zabiegów specjalnych pozwalających na utrzymanie temperatury mieszanki betonowej powyżej +5°C przez okres co najmniej 3 dni. Przy temperaturze powietrza poniżej -3°C betonowanie należy przerwać. Betonowania nie należy wykonywać podczas opadów

deszczu. Dopuszczalny zakres temperatury mieszanki betonowej i temperatury powietrza przedstawiono w tabeli 18.

Tabela 18. Dopuszczalny zakres temperatur dla wykonywania nawierzchni betonowych

Temperatura powietrza $t_p$ [°C]	Temperatura układanej mieszanki betonowej $t_b$ [°C]	Uwagi
$+5 < t_p \leq +25$	$+5 \leq t_b \leq +30$	dopuszcza się prowadzenie robót
$+25 < t_p < +30$	$t_b \leq +30$	dopuszcza się przy zastosowaniu zabiegów specjalnych
$t_p < -3$	$t_b < +5$	nie dopuszcza się betonowania
$t_p < -3$	$t_b > +30$	nie dopuszcza się betonowania

#### 5.6.4 Transport mieszanki betonowej

Transport mieszanki betonowej (z uwagi na konsystencję betonu drogowego) powinien odbywać się samochodami ze skrzyniami stalowymi. Nie należy stosować samochodów ze skrzyniami aluminiowymi, gdyż podczas transportu oraz rozładunku, starte (przez kruszywo w betonie) cząstki aluminium wchodzi w reakcję z wodorotlenkiem wapnia zawartym w betonie i wydziela się wodór który to wywiera ciśnienie w zaprawie i przemieszcza się ku powierzchni pozostawiając kanał w świeżym betonie.

Po stwardnieniu betonu w tym miejscu pozostaje widoczne koliste wzniesienie z węglanu wapnia. To zjawisko może być powodem degradacji nawierzchni. Czas transportu od wytwórni do miejsca jej wbudowania powinien być uzależniony od właściwości mieszanki betonowej i temperatury otoczenia.

Zmniejszenie czasu transportu dla temperatur powyżej 20°C, wynosi 3 min/°C. Mieszanki betonowe na górną i na dolną warstwę muszą być transportowane oddzielnymi samochodami.

Liczba środków transportowych musi zapewnić ciągłą pracę zespołu układającego mieszankę betonową. Podczas transportu i oczekiwania na rozładunek, mieszanka betonowa powinna być skutecznie zabezpieczona przed nadmierną utratą wilgotności. Wykonawca musi uzyskać akceptację Inżyniera na zgłoszone środki transportu oraz na harmonogram dostaw.

Transport mieszanki betonowej powinien zapewnić:

- brak segregacji składników,
- niezmienną skład mieszanki,
- brak zanieczyszczeń mieszanki,
- projektowane właściwości przy wbudowaniu.

#### 5.6.2 Wbudowywanie mieszanki betonowej

- Wbudowywanie mieszanki betonowej może odbywać się:
- ręcznie z zagęszczeniem listwą wibracyjną w deskowaniu stałym,
  - przy użyciu zestawu maszyn do wbudowania w deskowaniu stałym,
  - przy użyciu zestawu maszyn do wbudowania w deskowaniu przesuwym ślizgowym.

Nawierzchnia może być wykonywana jedno- lub dwuwarstwowo. Konstrukcja nawierzchni powinna być zgodna z dokumentacją. Konsystencja mieszanki betonowej powinna być dostosowana do technologii wykonywania nawierzchni.

W przypadku ręcznego układania mieszanki betonowej należy ją wbudowywać nie powodując segregacji i powstania stref o nierównomiernym zagęszczeniu. Mieszankę betonową układaną ręcznie należy zagęszczać listwami wibracyjnymi na całej szerokości płyty i wibratorami wgłębnymi w pobliżu deskowań lub krawędzi wcześniej ułożonych płyt. Vibratory te nie mogą służyć do wstępnego rozprowadzania mieszanki betonowej w obrysie deskowań.

W przypadku mechanicznego układania mieszanki betonowej, zespół wibratorów układarki powinien być wyregulowany w ten sposób, by zagęszczenie masy betonowej było równomierne na całej szerokości i grubości wbudowywanego betonu.

Nie wolno dopuszczać do przewibrowania mieszanki betonowej. Ruch układarki powinien być płynny, bez zatrzymań, co zabezpiecza przed powstawaniem nierówności. Zalecana prędkość przesuwu układarki powinna wynosić ok. 1,5 m/min i zależna jest od typu układarki oraz danych z odcinka próbnego. Proces wbudowywania i zagęszczania powinien być zakończony przed rozpoczęciem wiązania cementu

W przypadku nieplanowanej przerwy w betonowaniu, w trakcie której może nastąpić niebezpieczeństwo nieodpowiedniego połączenia kolejnych warstw, należy wykonać szczelinę konstrukcyjną.

Powierzchnia ułożonej mieszanki musi być równa i zamknięta a zraszanie jej wodą może nastąpić po zakończeniu procesu wiązania i braku oznak wymywania zaczynu cementowego. Jeżeli niweleta drogi ma pochylenie podłużne większe od 4%, to należy odwrócić kierunek rozkładania mieszanki betonowej – z dołu do góry – ażeby zapobiec powstaniu spękań powierzchniowych od rozciągania.

Miejsca połączeń nawierzchni betonowej z elementami infrastruktury drogowej (np. studzienki kanalizacyjne, telefoniczne, elementy prefabrykowane, krawężnik), należy uszczelnić na całej grubości nawierzchni betonowej np.: taśmami bitumicznymi

samoprzylepnymi o grubości 10mm. Jeżeli nawierzchnia powinna być uzbrojona w dyble i kotwy to sposób ich wmontowania w nawierzchnię może być:

- mechaniczny (wvibrowywanie), przez urządzenie znajdujące się na pierwszej maszynie zestawu,
- ręczny (określony przez projektanta).

Pierwsza maszyna (z zestawu) - układa mieszankę betonowa w warstwie dolnej o grubości (określonej w dokumentacji) a na jej powierzchni, urządzenie automatycznie wvibrowuje dyble

- równoległe do osi jezdni - w miejscach gdzie na powierzchni górnej warstwy (nad dyblami w połowie ich długości) będą nacinane szczeliny poprzeczne skurczowe. Dyble należy układać zgodnie z zasadą określoną przez projektanta równoległe do powierzchni płyty i do osi jezdni z zachowaniem dokładności rozstawu między dyblami  $\pm 50$  mm. Dla układanych dybli należy zachować tolerancję położenia  $\pm 20$  mm w płaszczyźnie pionowej i poziomej, na całej ich długości.

Na poziomie dybli, wvibrowywane są również automatycznie lub ręcznie kotwy, prostopadłe do osi jezdni w miejscu i ilości określonej w dokumentacji, w miejscach gdzie na powierzchni górnej warstwy (nad kotwami w połowie ich długości) będą nacinane szczeliny podłużneskurczowe.

Druga maszyna (z zestawu) - układa górną warstwę nawierzchni i zawibrowuje ją belką porzeczną. Powierzchnia ułożonej nawierzchni powinna być zatarta mechaniczną zacieraczką (uzą) zamocowaną w tylnej części maszyny. Wszelkie niedokładności zatarcia powinny być poprawiane na bieżąco przez pracowników obsługujących maszyny. Również na bieżąco powinny być zacierane boczne krawędzie nawierzchni gdy po przesunięciu szalunku ślizgowego pojawiają się raki, ubytki, dziury. Deski szalunku ślizgowego powinny być tak ustawione, by ich płozы (dolne krawędzie) ślizgały się po powierzchni warstwy poślizgowej.

Na zakończenie każdej działki roboczej (na całej szerokości układanego przekroju poprzecznego), ułożony beton powinien być zabezpieczony (przed osiadaniem krawędzi) belką drewnianą o wymiarach równych grubości nawierzchni. Po stwardnieniu betonu i odjęciu belki, w ścianie należy wywiercić otwory o średnicy odpowiadającej grubości dybli i głębokości równej połowie ich długości.

W wywiercone otwory należy włożyć dyble a nad nimi należy przymocować (do bocznej ścianki) sklejkę grub. 5-8 mm (nasączoną preparatem, zabezpieczając w ten sposób przed przyklejeniem betonu) o wysokości równej odległości od bocznej powierzchni dybla do rzędnej ułożonej i zatartej nawierzchni.

Rozpoczynając układanie mieszanki na dalszym ciągu, należy pamiętać o dokładnym rozprowadzeniu mieszanki wzdłuż zamontowanej sklejki, tak żeby ściśle przylegał do niej beton, po zagęszczeniu.

Po stwardnieniu betonu, sklejkę należy wyjąć a w tym miejscu powstanie poprzeczna szczelina konstrukcyjna.

**5.6.3** Nacinanie szczelin poprzecznych Szczeliny poprzeczne dzielą się na:

- skurczowe (pozorne),
- konstrukcyjne.

Optymalnym rozstawem szczelin poprzecznych jest odległość 5,0 m. Szczeliny skurczowe pozorne należy wykonywać przez nacinanie stwardniałego betonu tarczowymi piłami mechanicznymi. Czas cięcia musi być tak dobrany, ażeby nie pojawiły się dzięki pęknięcia skurczowe. Nacinanie szczelin powinno się odbywać w dwóch etapach: pierwsze cięcie, wykonuje się tarczą grubości 3 mm na głębokość  $1/3 - 1/4$  grubości nawierzchni, a drugie w terminie późniejszym; na szer. 8mm i głębokość 30mm, przy wypełnianiu profilami elastycznymi gumowymi i głębokości 27 mm – w przypadku szczeliny wypełnianej kordem lub wałeczkiem i zalewanej masą na gorąco.

Szczeliny konstrukcyjne (mogą być profilowane) powstają: na zakończenie działki dziennej, przy przerwach w układaniu betonu powyżej 1,5 godziny. Pełnią one funkcje szczelin skurczowych. Szerokości są podobne jak przy szczelinach poprzecznych. Mogą być zbrojone dyblami (przez nawiercenie otworów w czołowej ścianie płyty.)

Orientacyjny czas rozpoczęcia nacinania szczelin w zależności od temperatury powietrza podano w tabeli 19.

Tabela 19. Czas rozpoczęcia nacinania szczelin

Średnia temperatura powietrza w °C	5	5 do 15	od 15 do 25	od 25 do 30
Ilość godzin od ułożenia mieszanki do osiągnięcia przez beton wytrzymałości 10 MPa	od 20 do 30	od 15 do 20	od 10 do 15	od 6 do 10

**5.6.4** Wypełnianie szczelin

#### Czynności przygotowawcze

Przed przystąpieniem do wypełnienia szczeliny należy doprowadzić do:

- sprawdzenia wizualnego wilgotności elementów uszczelnianych (ścianki szczeliny i jej dno powinny być suche),
- wizualnego sprawdzenia wilgotności betonu (beton powinien być suchy),
- dokładnego oczyszczenia nawierzchni i usunięcia z niej przeszkód (np. materiałów, sprzętu),
- wstrzymania ruchu pojazdów w rejonie robót.

### **Czyszczenie i suszenie szczelin**

Przed wypełnieniem, szczeliny należy dokładnie oczyścić z zanieczyszczeń obcych, itp. Po oczyszczeniu, ściany szczelin powinny być suche, czyste, nie wykazywać pozostałości pylistych. Do czyszczenia szczelin należy stosować szczotki mechaniczne o wymiarach tarcz dostosowanych do wymiarów szczeliny. Szczotkę ustawia się na odpowiednią głębokość szczeliny.

Pozostały pył należy wydmuchać za pomocą sprężonego powietrza.

W przypadku zawilgocenia szczeliny, np. po porannym zaleganiu mgły lub wilgotnej nawierzchni (np. wskutek opadu deszczu poprzedniego dnia) szczeliny należy wysuszyć i wygrzać przy zastosowaniu lancy z gorącym powietrzem.

Po wewnętrznym oczyszczeniu szczelin, nawierzchnia jedni powinna być oczyszczona (zamieciona) po obu stronach szczeliny, pasem o szerokości ok. 1m.

### **Wypełnienie dolnej części szczeliny**

Dolną część szczeliny, która nie podlega wypełnieniu masą zalewową należy uszczelnić przez wciśnięcie sznura uszczelniającego (kordu) lub wałeczka z pianki poliuretanowej o średnicy większej o około 25% od szerokości szczeliny.

Poziom wciśniętego sznura lub wałka powinien zapewniać odpowiednią głębokość właściwego wypełnienia szczeliny masą zalewową, tj. ok. 17mm.

### **Przygotowanie masy zalewowej**

Masę zalewową na gorąco rozgrzewa się odpowiednich kotłach, zgodnie z zaleceniami producenta masy, do uzyskania stanu płynnego, który jest przeważnie osiągnięty w temperaturze od 150 do 180°C. Masy nie wolno przegrzewać, gdyż może ulec zniszczeniu lub stracić elastyczność.

Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania tej samej porcji masy; należy rozgrzewać jej tyle, aby ją całkowicie zużyć i nie pozostawiać w zbiorniku po skończonej pracy.

### **Wprowadzanie masy zalewowej do szczelin**

Po uzyskaniu odpowiedniej konsystencji (w trakcie podgrzewania), masę wprowadza się w szczelinę grawitacyjnie lub pod ciśnieniem przy pomocy węża z odpowiednią końcówką. Normalnie szczeliny zalewa się jednorazowo. W przypadku większych głębokości niż 17mm lub na pochyłych powierzchniach, można wykonywać zalewanie w dwóch warstwach. Powierzchnia masy po pierwszym zalaniu nie może być zanieczyszczona. Masa w szczelinie powinna tworzyć menisk wklęsły 3 do 5 mm, aby umożliwić wyciskanie masy, w porze gorącego lata. Masa powinna mieć bardzo dobrą adhezję do ścianek szczeliny, a prawie zerową do dna szczeliny.

Przed przystąpieniem do wypełniania szczeliny zaleca się zabezpieczyć nawierzchnię wzdłuż szczelin przed zabrudzeniem, np. przez naklejenie na niej taśmy samoprzylepnej wzdłuż krawędzi szczeliny.

Ewentualny nadmiar masy lub powstałe zabrudzenia należy usunąć z nawierzchni przy pomocy szpachelki lub innych narzędzi.

## **5.7 Roboty wykończeniowe**

Roboty wykończeniowe, zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB lub wskazaniemi Inżyniera dotyczą prac związanych z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych,
- uzupełnienie zniszczonych w czasie robót istniejących elementów drogowych lub terenowych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót,
- usunięcie oznakowania drogi wprowadzonego na okres robót.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

### **6.2 Badania Wykonawcy**

Badania są wykonywane przez Wykonawcę celem sprawdzenia, czy jakość wykonanych Robót jest zgodna z wymaganiami STWiORB. Powinny być wykonywane z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki tych badań, Wykonawca jest zobowiązany przekazywać Inżynierowi. Zakres i częstotliwość badań Wykonawcy podano w tabeli 20.

Tabela 20. Zakres i częstotliwość badań Wykonawcy

Dla kategorii ruchu KR1 – KR7				
1	Mieszanka betonowa	Gęstość	1 raz na działce roboczej	PN-EN 12350 -6
2		Zawartość powietrza	w miejscu wbudowania, nie rzadziej niż raz na godzinę	PN-EN 12350-7

3	Beton (próbki formowane)	Konsystencja	w miejscu wbudowania, nie rzadziej niż 3 razy na działce roboczej	PN-EN 12350-3 PN-EN 12350-4
4		Temperatura mieszanki i powietrza	co 1 godzinę betonowania	
5		Gęstość objętościowa	1 raz dziennie	PN-EN 12390-6
6		Wytrzymałość na ściskanie (DWN, GWN oraz JWN)	Seria = po 3 próbki: - z działki roboczej	PN-EN 12390-3
7		Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu - próbki sześciennie - (DWN, GWN oraz JWN)	Seria = po 3 próbki - z działki roboczej	PN-EN 12390-6
8		Wytrzymałość betonu na zginanie (DWN, GWN oraz JWN).	Seria = po 3 próbki: - z powierzchni próbnej, - pierwszego dnia produkcji betonu,	PN-EN 12390-5

Lp.	Materiał	Badana cecha	Częstotliwość	Badanie wg
9		Charakterystyka porów powietrznych (DWN, GWN oraz JWN)	Seria = 2 próbki: - z powierzchni próbnej, - pierwszego dnia produkcji betonu,	PN-EN 480-11
10		Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzającej (dla GWN oraz JWN).	Seria = 4 próbki: - z powierzchni próbnej, - z pierwszego dnia produkcji betonu, - jedna seria z każdego odcinka jezdni o długości do 3km.	PKN-CEN/TS EN 12390-9
Cechy geometryczne i użytkowe wykonanej nawierzchni KR1 – KR7				
11		Szerokość nawierzchni	Pomiar nie rzadziej niż co 5,0m	Dz.U. nr 43, poz. 430 z późn. zm.
12		Równość podłużna	Wzdłuż zatoki	Dz.U. nr 43, poz. 430 z późn. zm.
13		Równość poprzeczna	Pomiar nie rzadziej niż co 5,0m	Dz.U. nr 43, poz. 430 z późn. zm.
14		Spadki poprzeczne	Pomiar nie rzadziej niż co 5,0m	
15		Grubość nawierzchni (pomiar w trakcie realizacji)	Pomiar nie rzadziej niż co 10,0m	
16		Sprawdzenie rozmieszczenia i wypełnienia szczelin	2 razy w losowo wybranych miejscach	

#### **Badania kontrolne**

W celu zweryfikowania wyników Wykonawcy, Inżynier zleca wykonanie badań kontrolnych do Laboratorium Zamawiającego. Jeżeli wystąpią wyniki negatywne (nie spełniające wymagań określonych w niniejszej STWiORB), to Inżynier wydaje polecenie Wykonawcy na przedstawienie programu naprawczego. Wykonawca, w programie tym, jest zobowiązany przedstawić sposób naprawienia wady i określić zasięg jej występowania (np. powierzchnia element) metodą przeprowadzenia własnych badań uzupełniających w obecności Inżyniera. Wyniki badań kontrolnych wskazują na niepoprawność wykonania Robót w danej lokalizacji i nie mogą służyć za podstawę do wyliczenia jakiegokolwiek średniej.

#### **Badania kontrolne dodatkowe**

Jeżeli Inżynier uzna, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny lub ma zastrzeżenia do jego poprawności na odcinku podlegającym odbiorowi Robót (zanikających lub ulegających zakryciu), zleca do Laboratorium Zamawiającego badanie kontrolne dodatkowe, które powinno być przeprowadzone w obecności Wykonawcy.

Inżynier przy udziale Wykonawcy, decyduje o miejscu pobrania próbek. Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

#### **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 posiadające akredytację PCA na dany rodzaj badania, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi Zlecający dane badanie.

### **6.3 Badania przed przystąpieniem do robót**

#### **6.3.1 Dokumenty i wyniki badań materiałów**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- posiadać (zatwierdzone przez Inżyniera) recepty na beton,
- 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.

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

#### **6.3.2 Badanie kruszywa**

Właściwości kruszywa należy badać na etapie sprawdzania projektu recepty oraz przy każdej zmianie rodzaju kruszywa i dla każdej nowej dostawy. Właściwości kruszywa powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w p. 2.3.

#### **6.3.3 Badanie wody**

W przypadku stosowania wody z wątpliwych źródeł należy przeprowadzić badania wody według PN-EN 1008:2004. Woda powinna spełniać wszystkie kryteria w/w normy.

#### **6.3.4 Badanie cementu**

Dla każdej dostawy cementu Wykonawca powinien przedstawić deklarację zgodności z dokumentem odniesienia. W wypadku braku takiego dokumentu Wykonawca na własny koszt określi właściwości cementu podane w p.2.2.

### **6.8 Badania w czasie robót**

#### **6.8.1 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań pomiarowych w czasie wykonywania nawierzchni betonowej podano w tabeli 20.

### **6.9 Badania szczelin w czasie robót**

W czasie robót należy sprawdzać szerokość i głębokość szczelin, które powinny być jednakowe na całej swej długości, a także sprawdzać czystość szczelin po oczyszczeniu. Wizualnie i dotykem należy sprawdzić, czy oczyszczone ścianki szczeliny nie zawierają żadnych niezwiązanych okruchów nawierzchni, ziaren kruszywa, pyłów oraz śladów wilgoci, a także śladów i plam olejowych. Jeżeli występują jakiegokolwiek ślady wilgoci należy je usunąć lancą z gorącym powietrzem. Plamy olejowe należy wytrawić odpowiednimi rozpuszczalnikami.

Jeżeli ścianki oczyszczonej szczeliny są pokrywane gruntownikiem, należy sprawdzić dotykem czy naniesiona warstwa środka zwiększającego przyczepność nie zawiera nie odparowanych cząstek rozpuszczalnika – zagruntowane ścianki przy pocieraniu nie powinny wykazywać objawów ścierania gruntownika.

Należy stale sprawdzać makroskopowo barwę i konsystencję masy zalewowej. Należy sprawdzać wskazania czujników temperatury zalewy i oleju grzewczego. W razie jakichkolwiek wątpliwości należy pobrać do dwóch jednolitrowych, czystych metalowych puszek z przykrywkami próbki zalewy i dostarczyć je wraz z kopią świadectwa badania (producenta) do właściwego laboratorium celem wykonania badań kontrolnych.

Przed zalaniem szczelin należy sprawdzić wypełnienie szczeliny kordem, na całej długości.

Po zalaniu szczelin należy wizualnie sprawdzić prawidłowość ich wypełnienia masą zalewową. Jeżeli gorącą masę posypano materiałem drobnopiękistym, to należy sprawdzić makroskopowo czy materiał ten równomiernie pokrywa zalaną powierzchnię szczeliny.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostką jest jeden metr kwadrat.



## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

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

Jeżeli ww. warunki odbioru robót dały wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z ww. warunkami odbioru i przedstawić je do ponownego odbioru.

Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inżynierem.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

### **9.2 Cena jednostkowa**

Cena jednostkowa wykonania obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- dostarczenie sprzętu,
- przygotowanie podłoża, w tym ewentualne doprowadzenie go do wymaganej nośności,
- opracowanie recepty na wykonanie mieszanki betonowej,
- przygotowanie mieszanki betonowej, zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki,
- pielęgnacja rozłożonej mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie warstwy nawierzchni betonowej w czasie robót,
- odwodnienie terenu na czas prowadzenia robót,
- uporządkowanie terenu robót i jego otoczenia,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach,
- odwiezienie sprzętu.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Normy**

PN-EN 196-1	Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości. PN-EN 196-2. Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu
PN-EN 196-3	Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości PN-EN 196-6 Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia
PN-EN 197-1	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
PN-EN 206-1	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 480-11	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie charakterystyki porów powietrznych w stwardniałym betonie
PN-EN 934-2	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania
PN-EN 12350-1	Badania mieszanki betonowej. Część 1. Pobieranie próbek
PN-EN 12350-2	Badania mieszanki betonowej. Część 2. Badanie konsystencji metodą stożka opadowego
PN-EN 12350-3	Badania mieszanki betonowej. Część 3. Badanie konsystencji metodą Ve- Be
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 rozplwowego
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. Wykonywania 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 – Specyfikacja
maszyn wytrzymałościowych	
PN-EN 12390-5	Badania betonu. Część 5. Wytrzymałość na zginanie próbek do badania PN-EN 12390-6
	Badania betonu. Część 6. Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu
próbek do badania	
PN-EN 12390-7	Badania betonu. Część 7. Gęstość betonu
PKN-CEN/TS 12390-9	Badanie stwardniałego betonu – Część 9. Odporność na
zamrażanie/rozmarzanie – złuszczenie.	Procedura badawcza IBDiM; PB- TB-13/2002
PN-EN 12504-1	Badania betonu w konstrukcjach. Część 1. Odwierty rdzeniowe – Wycinanie, ocena i
badanie wytrzymałości na ściskanie	
PN-EN 13877-1	Nawierzchnie betonowe. Część 1. Materiały.
PN-EN 13877-2	Nawierzchnie betonowe. Część 2. Wymagania funkcjonalne dla nawierzchni betonowych
PN-88/B-06250	Beton zwykły
PN-EN 12620	Kruszywa do betonu
PN-EN 934-2	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu.
Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie.	
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie
i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.	

## **10.2 Inne dokumenty**

- Załącznik do zarządzenia nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014r. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych Politechnika Wrocławska, Wrocław 2014
- Rozporządzenie MTiGM z dnia 02-03-1999 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 43, poz. 430).
- Nawierzchnie drogowe z betonu cementowego, Antoni Szydło, Wyd. Polski Cement Sp. z o.o Kraków 2004.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**  
**D-05.03.11 FREZOWANIE NAWIERZCHNI ASFALTOWYCH NA ZIMNO**

**45233000-9** CPV: Roboty w zakresie konstruowania, fundamentów oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z frezowaniem istniejącej nawierzchni, które zostaną wykonane w ramach realizacji inwestycji pod nazwą: „Przebudowa drogi powiatowej nr 1240R Wola Zarczycka – Nowa Sarzyna od drogi 1264R do skrzyżowania z drogą krajową nr 77 Lipnik - Przemyśl w km 0+000 – 8+310”.

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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

**1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z frezowaniem nawierzchni asfaltowych na zimno o średniej grubości 10-14cm, przed ułożeniem nowej warstwy. Materiał z frezowania jest własnością Wykonawcy.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno** - kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni asfaltowej, bez jej ogrzania, na określoną głębokość.

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

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

**2. MATERIAŁY**

Nie występują.

**3. SPRZĘT**

**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

**3.2. Sprzęt do frezowania**

Należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno na określoną głębokość.

Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyłeń poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu. Do małego zakresu robót Inżynier może dopuścić frezarki sterowane mechanicznie.

Szerokość bębna frezującego powinna być dobrana zależnie od zakresu robót. Przy lokalnych naprawach szerokość bębna może być dostosowana do szerokości skrawanych elementów nawierzchni.

Przy dużych robotach frezarki muszą być wyposażone w przenośnik sfrezowanego materiału, podający go z jezdni na środki transportu.

Przy frezowaniu warstw asfaltowych na głębokość ponad 50 mm, z przeznaczeniem odzyskanego materiału do recyklingu na gorąco w otaczarce, zaleca się frezowanie współbieżne, tzn. takie, w którym kierunek obrotów bębna skrawającego jest zgodny z kierunkiem ruchu frezarki. Za zgodą Inżyniera może być dopuszczone frezowanie przeciwbieżne, tzn. takie, w którym kierunek obrotów bębna skrawającego jest przeciwny do kierunku ruchu frezarki.

Przy pracach prowadzonych w terenie zabudowanym frezarki muszą być zaopatrzone w systemy odpylania. Za zgodą Inżyniera, przy małym zakresie robót, można dopuścić frezarki bez tego systemu.

Wykonawca może używać tylko frezarki zaakceptowane przez Inżyniera. Wykonawca powinien przedstawić dane techniczne frezarek, a w przypadkach jakichkolwiek wątpliwości przeprowadzić demonstrację pracy frezarki, na własny koszt.

#### **4. TRANSPORT**

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

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

##### **4.2. Transport sfrezowanego materiału**

Transport sfrezowanego materiału powinien być tak zorganizowany, aby zapewnić pracę frezarki bez postojów. Materiał może być wywożony dowolnymi środkami transportowymi.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

##### **5.2. Wykonanie frezowania**

Nawierzchnia powinna być frezowana do głębokości, szerokości i pochyłości zgodnych z dokumentacją projektową i STWiORB.

Jeżeli frezowana nawierzchnia ma być oddana do ruchu bez ułożenia nowej warstwy ścieralnej, to jej tekstura powinna być jednorodna, złożona z nieciągłych prążków podłużnych lub innych form geometrycznych, gwarantujących równość, szorstkość i estetyczny wygląd.

Jeżeli ruch drogowy ma być dopuszczony po sfrezowanej części jezdni, to wówczas, ze względów bezpieczeństwa należy spełnić następujące warunki:

- a) należy usunąć ścięty materiał i oczyścić nawierzchnię,
- b) przy frezowaniu poszczególnych pasów ruchu, wysokość podłużnych pionowych krawędzi nie może przekraczać 40 mm,
- c) przy krawędzi jezdni dopuszcza się większy uskok niż określono w pkt b), ale przy wielkości większej od 75 mm wymaga on specjalnego oznakowania,
- d) krawędzie poprzeczne na zakończenie dnia roboczego powinny być klinowo ścięte.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

##### **6.2. Częstotliwość oraz zakres pomiarów kontrolnych**

###### **6.2.1. Minimalna częstotliwość pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dla nawierzchni frezowanej na zimno podano w tablicy 1. Przy małych zakresach robót częstotliwość i zakres pomiarów należy ustalić z Inżynierem.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów kontrolnych nawierzchni frezowanej na zimno

Lp.	Właściwość nawierzchni	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Równość podłużna	łatą 4-metrową co 20 metrów
2	Równość poprzeczna	łatą 4-metrową co 20 metrów
3	Spadki poprzeczne	co 50 m
4	Szerokość frezowania	co 50 m
5	Głębokość frezowania	na bieżąco, według STWiORB

#### **6.2.2. Równość nawierzchni**

Nierówności powierzchni po frezowaniu mierzone łatą 4-metrową zgodnie z BN-68/8931-04 [1] nie powinny przekraczać 6 mm.

#### **6.2.3. Spadki poprzeczne**

Spadki poprzeczne nawierzchni po frezowaniu powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### **6.2.4. Szerokość frezowania**

Szerokość frezowania powinna odpowiadać szerokości określonej w dokumentacji projektowej z dokładnością  $\pm 5$  cm.

#### **6.2.5. Głębokość frezowania**

Głębokość frezowania powinna odpowiadać głębokości określonej w dokumentacji projektowej z dokładnością  $\pm 5$  mm.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

#### **7.1 Ogólne zasady obmiary robót**

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

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

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

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> frezowania na zimno nawierzchni asfaltowej obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- frezowanie,
- transport sfrezowanego materiału poza teren budowy wraz z zagospodarowaniem zgodnie z przepisami lub transport w obrębie budowy jeśli materiał jest wykorzystywany.
- przeprowadzenie pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

#### **10.1. Normy**

1. BN-68/8931-04      Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.

„Przebudowa drogi powiatowej nr 1240R Wola Zarczycka – Nowa Sarzyna od drogi 1264R do skrzyżowania z drogą krajową nr 77 Lipnik - Przemyśl w km 0+000 – 8+310” - STWiORB

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**  
**D-06.00.00 ROBOTY WYKOŃCZENIOWE**  
**D-06.01.01 UMOCNIE NIE POWIERZCHNIOWE SKARP, ROWÓW; WYKONANIE ŚCIEKÓW, PALISADY ORAZ**  
**UMOCNIENIE SKARPY ELEMENTAMI PREFABRYKOWANYMI TYPU L**

**1. Wstęp**

**1.1 Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dla zadania pn.:

**„Przebudowa drogi powiatowej nr 1240R Wola Zarczycka – Nowa Sarzyna od drogi 1264R do skrzyżowania z drogą krajową nr 77 Lipnik - Przemyśl w km 0+000 – 8+310”.**

**1.2 Określenia podstawowe**

**1.2.1 Row** - otwarty wykop, który zbiera i odprowadza wodę.

**1.2.2 Humus** – ziemia roślinna (urodzajna).

**1.2.3. Humusowanie** – pokrycie skarpy humusem w celu zapewnienia dobrego wzrostu traw.

**1.2.4. Darnina** - płat lub taśma wierzchniej warstwy gleby, przerośniętej i związanej korzeniami roślinności trawiastej.

**1.2.5. Darniowanie** - pokrycie darniną powierzchni korpusu drogowego w taki sposób, aby darnina do niej przyrosła.

**1.2.6. Geosiatka antyerozyjna** – mata antyerozyjna przeznaczona do zazieleniania oraz zapobiegająca erozyjnemu niszczeniu powierzchni budowli ziemnych.

**1.2.7. Geomembrana kubełkowa** - wyrób nieprzepuszczalny lub o bardzo małej przepuszczalności, wytłaczany, cienki i giętki stosowany jako wodoszczelna przepona do izolowania cieczy, ciał stałych lub gazów

**1.2.8. Kamień polny (otoczek)** – kamień będący pozostałością polodowcową różnicowany pod względem kształtu, rozmiaru i barwy.

**1.2.9. Faszyna** – wiązka z pędów wyciętej wikliny lub gałęzi innych drzew liściastych bądź szpilkowych o znormalizowanych wymiarach

**1.2.10. Kiszka faszynowa** – elastyczny element wykonany z faszyny wiklinowej odpowiednio ułożonej wzdłuż osi kieszki oraz usztywnionej przez powiązanie drutem stalowym.

**1.2.11. Narzut kamienny** – bloki kamienne ułożone, co najmniej w dwóch warstwach, z wypełnieniem przestrzeni pomiędzy blokami materiałem miejscowym zdolnym do porostu.

**1.2.12. Bruk w płótkach** – warstwa kamieni ułożona w płótkach z kieszek faszynowych  $\varnothing$  15 cm w rozstawie 1,0 x 1,0 m.

**1.2.13. Faszynada** – warstwy faszyny, połączone ze sobą kieszkami przybitymi kołkami faszynowymi i przesypane gruntem

**1.2.14. Pakunek faszynowy** – pojedyncza warstwa faszyny z obciążeniem.

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

**1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

„Wymagania ogólne”.

**2. Wyroby budowlane i materiały**

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych (materiałów)**

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

Wyroby budowlane i materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót według zasad niniejszych STWiORB są:

**2.2. Darnina**

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.

**2.3. Ziemia urodzajna (humus)**

Ziemia urodzajna powinna zawierać co najmniej 2% części organicznych. Humus powinien być wilgotny i pozbawiony kamieni większych od 5 cm oraz wolny od zanieczyszczeń obcych.

W przypadkach wątpliwych Inżynier może zlecić wykonanie badań w celu stwierdzenia, że ziemia urodzajna odpowiada następującym kryteriom:

optymalny skład granulometryczny:

frakcja ilasta ( $d < 0,002$  mm)  $12 \div 18$  %,

frakcja pylasta (0,002 do 0,05 mm)  $20 \div 30$  %,

frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm)  $45 \div 70$  %,

zawartość fosforu ( $P_2O_5$ )  $> 20$  mg/m<sup>2</sup>,

zawartość potasu ( $K_2O$ )  $> 30$  mg/m<sup>2</sup>,

kwasowość pH  $\geq 5,5$ .

#### **2.4. Nasiona traw**

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzenieniu, spełniające wymagania PN-R-65023:1999 i PN-B-12074:1998. Zestaw roślin powinien obejmować gatunki wieloletnie. Mieszanka powinna być wolna od nasion chwastów. Wybór gatunków traw należy dostosować do lokalnych warunków klimatycznych, rodzaju gleby, stopnia jej zawilgocenia i ekspozycji słonecznej. Warunkiem jest uzyskanie prawidłowego i trwałego zadarnienia.

#### **2.5. Szpilki**

Szpilki i kołki do przytwierdzania darniny powinny być wykonane z gałęzi, żerdzi, obrzynków lub drewna szczapowego, zarówno z drzew iglastych, jak i liściastych, z wyjątkiem osiki, kruszyny oraz prętów żywej wikliny. Szpilki i kołki powinny być proste, na cieńszym końcu ostro zaciosane, na drugim ucięte pod kątem prostym. Grubość szpilek powinna wynosić od 1,5 cm do 2,5 cm, natomiast długość około 35 cm. Grubość kołków powinna wynosić od 4 cm do 6 cm, a długość od 50 cm do 60 cm. W górnym, grubszym końcu kołki powinny mieć nacięcia do nawinięcia sznurka.

#### **2.6. Prefabrykaty**

Wytrzymałość, kształt i wymiary elementów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB.

Elementy do wykonania umocnienia rowów i skarp wg dokumentacji projektowej:

- ściek drogowy korytkowy o wymiarach 60x50x15 cm,
- płyty betonowe ażurowe o wymiarach 60x40x10,
- Palisada prefabrykowana o wymiarach 18x18x100-120
- Palisada prefabrykowana o wymiarach 16,5x16,5x120
- Palisada prefabrykowana o wymiarach 11x16,5x60
- Palisada drewniane o średnicach 7 i 10 cm
- Elementy prefabrykowane typu L wys. min 150 cm

Prefabrykaty powinny być wykonane z betonu wg PN-EN 206-1 [1], klasy co najmniej C25/30 i nasiąkliwości do 5%.

Powierzchnia prefabrykatów powinna być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze zatartej.

Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Wklęsłość lub wypukłość powierzchni elementów nie powinna przekraczać 3 mm.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów prefabrykatów:

- na długości  $\pm 10$  mm,
- na wysokości i szerokości  $\pm 3$  mm.

Gotowy wyrób powinien posiadać dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie. Wymagania jakie powinny spełniać prefabrykaty wynikają z dokumentów odniesienia powołanych w ww.dokumentach dopuszczających.

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania, na podłożu utwardzonym i dobrze odwodnionym.

#### **2.7. Podsypka z kruszywa naturalnego 0/2**

Należy stosować kruszywa naturalne 0/2 wg PN-EN 12620 kategorii GF80 i f16 o wskaźniku różnoziarnistości  $\geq 5$ .

#### **2.8. Narzut kamienny**

Do wykonania narzutu należy stosować kamień naturalny spełniający wymagania PN-EN 12620:2003, Nasiąkliwość kamienia określana zgodnie z PN-EN 12620:2003 powinna wynosić  $\leq 0,5\%$ . Jeżeli kamień spełnia powyższe wymaganie uznaje się, że jest mrozoodporny i odporny na krystalizację soli.

Kamień nie powinien zawierać obcych wtrąceń w ilości mogącej spowodować uszkodzenie umocnienia brzegu cieku lub zanieczyszczenie środowiska. Kamień nie może mieć nieciągłości, takich jak spękania, żyły, stylofity, laminacje, płaszczyzny foliacji, kławaży styku bloków oraz innych wad mogących przyczynić się do jego zniszczenia w czasie załadunku, wyładunku lub wbudowywania.



## **2.9. Kruszywo do zaścirowania i na podsypkę**

Do zaścirowania narzutu kamiennego należy stosować kruszywo o frakcji 2 mm÷31,5 mm, 4 mm÷31,5 mm lub 2 mm÷20 mm

Podsypkę pod narzut kamienny w płotkach należy wykonać z mieszanki piasku i żwiru lub pospółki.

## **2.10. Faszyna**

Należy stosować faszynę wiklinową spełniającą wymagania BN-69/8952-30. Faszyna może być pozyskana z wierzby wiciowej białej, iwy migdałowej, purpurowej, ostroliśnej lub innej, jeśli zostanie zaakceptowana przez Inżyniera. Grubość faszyny wiklinowej w odziomku nie powinna przekraczać 3 cm. Pędy faszyny wiklinowej stosowane do robót wodnomelioracyjnych powinny mieć długość co najmniej 3,0 m, a do robót wodno-śródlądowych 1,5 m. Do wad dopuszczalnych faszyny wiklinowej zalicza się: zapleśnienie do 30% (jeżeli faszyna przeznaczona jest na kieszki faszynowe), nieliczne otwory nie dochodzące do rdzenia, rozwarstwienie podeszwy pędu, nieprawidłowości ścięcia podeszwy pędu.

Niedopuszczalną wadą jest przeschnięcie pędów do stanu kruchości.

## **2.11. Kieszki faszynowe**

Zastosowane kieszki faszynowe powinny spełniać wymaganie podane w BN-69/8952-27. Należy stosować kieszki faszynowe wykonane ze świeżej wikliny powiązanej odpowiednio drutem.

Średnica kieszek powinna wynosić 15 cm. Długość kieszek może wynosić od 5 do 20 m i więcej, zależnie od tego czy kieszka będzie transportowana czy też wykonana i wbudowana na miejscu. Kieszka powinna mieć 3 wiązania na 1 m drutem wypalonym i jednakową średnicę na całej długości.

## **2.12. Kołki faszynowe**

Do przybijania kieszek faszynowych należy stosować kołki faszynowe spełniające wymagania BN-78/92224/04. Kołki mogą być wykonane z drewna iglastego lub liściastego z wyjątkiem osiki, kruszyny i topoli.

Długość kołków powinna wynosić 100 cm z tolerancją ±5 cm, średnica Ø4- 6 cm.

## **2.13. Pakunek faszynowy**

### **2.13.1. Siatki z kieszek**

Do wykonania siatki z kieszek należy stosować kieszki jak w pkt. 2.3. o Ø 15 cm.

Siatki z kieszek należy wykonać z krzyżujących się wzajemnie kieszek w ten sposób, aby:

górne kieszki siatki były skierowane pod kątem prostym do kieszek dolnych: w porozumieniu z Inżynierem można dopuścić nieprostokątne ułożenie kieszek skrajnych w przypadkach uzasadnionych kształtem umocnienia;

końce kieszek wystawały ze wszystkich stron siatki na długość 0,25 m poza osie skrajnych kieszek;

wszystkie kieszki podłużne w siatce oraz wszystkie prostopadłe do nich kieszki poprzeczne ułożone w zasadzie równoległe do siebie i do jednego z przeciwległych boków pakunku faszynowego w odstępach:

pierwsze skrajne kieszki – 0,25 m od boku pakunku faszynowego,

druga kieszka jako dodatkowa – tuż przy kieszce skrajnej od wewnętrznej strony pakunku,

trzecia – w odległości 0,75 m od kieszki skrajnej,

następne – w odległości co 1,00 m od osi sąsiednich kieszek,

przy ostatniej kieszce skrajnej należy ułożyć drugą dodatkową kieszkę od wewnętrznej strony pakunku.

Wszystkie skrzyżowania kieszek siatki dolnej należy wiązać strzemionami przed wykonaniem pakunku faszynowego.

### **2.13.2. Konstrukcja pakunku faszynowego**

Pakunek faszynowy należy wykonać z faszyny spełniającej wymagania pkt 2.2.

W celu wykonania pakunku wiązki faszyny należy rozwiązać. Na dolnej siatce kieszek wykonanej jak w pkt 2.5.1.

należy ułożyć pierwszą warstwę faszyny w ten sposób, aby poszczególne pręty były równoległe do kierunku górnych kieszek siatki. Pręty faszyny każdej następnej warstwy pakunku należy układać prostopadłe do prętów warstwy poprzedniej.

Faszynę w warstwie należy układać w ten sposób, żeby:

wierzchołki prętów były skierowane do środka materaca,

odziomki skrajnych prętów wystawały z obu stron warstwy na długość 0,25 m poza osie skrajnych kieszek siatki, poszczególne sąsiednie pręty zachodziły na siebie co najmniej na 1/3 swej długości, aby osiągnąć dobre zagęszczenie warstwy.

Grubość poszczególnych warstw w pakunku powinna wynosić po związaniu materaca 0,15 m. Grubość całego pakunku powinna być jednakowa na całej powierzchni i po jej po związaniu powinna wynosić 0,30 m w materacach o grubości 0,60 m.

Na ostatniej warstwie pakunku należy ułożyć górną siatkę kieszek faszynowych, tak aby skrzyżowania siatki górnej znajdowały się nad skrzyżowaniami siatki dolnej.

Wiązania materaca należy wykonać przez kolejne wiązanie ze sobą wszystkich przeciwległych skrzyżowań kieszek obu siatek materaca. Materac wiąże się wyprowadzonymi uprzednio na kołkach strzemionami na wszystkich punktach krzyżowania się kieszek usuwając kołki z pakunku materaca.

## 2.14.Geomembrana

Do uszczelnienia rowu zastosować geomembranę kubetkową z polietylenu (HPED) z wytłoczeniami o wysokości 8 mm, łączoną mechanicznie przez nakładanie brzegów.

Parametr	Wartość
Niszczące obciążenie rozciągające [kN/m]	≥12
Wydłużenie w punkcie rozerwania [%]	≥25
Wytrzymałość na ściskanie [kN/m <sup>2</sup> ]	≥300
Zakres temperatury pracy materiału [°C]	-30 do 60

## 2.15.Geosiatka antyerozyjna

Geosiatka antyerozyjna przeznaczona do zazieleniania powinna być wykonana z poliestru o wielkości oczka 3,5 mm x 3,5 mm i posiadać ochronną powłokę polimerową. Siatka powinna się charakteryzować stosunkowo dużą wytrzymałością na rozciąganie oraz zapewniać korzeniom wzmocnienie potrzebne dla naturalnej odnowy roślinności.

Materiał, z którego wykonana jest siatka nie powinien ulegać degradacji po długim okresie pod wpływem działania promieni UV, jak również powinien być odporny na czynniki środowiskowe, wynikające z zastosowania materiałów i technologii oraz warunków klimatycznych i eksploatacyjnych dopuszczanych w inżynierii komunikacyjnej.

CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA:

Wytrzymałość na rozciąganie: wzdłuż / wszerz pasma wyrobu	kN/m	15,0 / 14,0
Wydłużenie: wzdłuż / wszerz pasma wyrobu	%	15,0 / 18,0
Siła przebicia CBR	N	1000
Przepływ wody prostopadły do płaszczyzny	m/s	0,250
Tworzywo	Poliester	
Powłoka	Polimerowa	

POZOSTAŁE PARAMETRY:

Masa powierzchniowa	g/m <sup>2</sup>	140,0
Szerokość rulonu:	m	3,8
Długość zwoju w rulonie:	mb	200,0

Informacje uzupełniające dla Wykonawców:

Przed przystąpieniem do opracowania oferty potencjalny Oferent powinien zwrócić się do producenta i/lub dostawcy w celu uzyskania informacji odnośnie kosztów związanych z ewentualnym oprzyrządowaniem koniecznym do zabudowy tego wyrobu, jak również ilości i rodzaju ewentualnie koniecznych pomocniczych materiałów (szpilki, gwoździe itp.).

Wykonawca powinien od swojego dostawcy wymagać, aby na każdym opakowaniu dostarczanych siatek była umieszczona etykieta zawierająca, co najmniej następujące dane:

typ wyrobu oraz nazwę, adres producenta i datę produkcji;

parametry zaopatrzeniowe;

informację, iż wyrób posiada certyfikat CE dopuszczający do stosowania na terenie Unii Europejskiej.

## 2.16.Kamień polny (otoczek)

Kamienie polne powinny posiadać jedną powierzchnię płaską uzyskaną poprzez łupanie/ cięcie. Uziarnienie kamieni nie powinno przekraczać 30 cm.

Należy stosować kamień spełniający wymagania PN-EN 13242 dla kategorii WA242 i Fn

## 3.Sprzęt

### 3.1.Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2.Sprzęt do wykonania robót

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

cysterna do wody pod ciśnieniem z własnym napędem poruszania i pompowania lub odpowiednio dostosowana oraz umocowana na przyczepie,

walce gładkie, żebrowane lub ryflowane,

hydrosiewnik z ciągnikiem,

koparka min. 0,6 m<sup>3</sup>,

ładownica,

równiarki,  
ubijaki o ręcznym prowadzeniu,  
płyty ubijające,  
zagęszczarki wibracyjne,  
osprzęt do agrouprawy,  
kosiarki mechaniczne,  
wibratory samobieżne,  
podstawowe narzędzia do humusowania powierzchni skarpy i darniowania takie jak: łopaty, grabie, młotki, topory, ręczne piły itp.  
Ułożenie umocnienia z kamienia łupanego wykonać ręcznie przy użyciu narzędzi brukarskich.  
Geomembrana przeznaczona do wykonania warstwy odcinającej są dostarczone na budowę w postaci rolek.  
Rozwijanie rolek wykonywane jest ręcznie.  
Przybijanie kieszek faszynowych kołkami powinno być wykonywane ręcznie.

#### **4. Transport**

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

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

##### **4.2. Transport wyrobów i materiałów**

**4.2.1. Kruszywo mineralne i kamienie, przewożone mogą być dowolnymi środkami transportu.**

**4.2.2. Wodę należy dostarczyć beczkowskim.**

**4.2.3. Nasiona traw można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem.**

**4.2.4. Szpilki, paliki, kołki, sznurek, zraszacze, drabiny można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.**

**4.2.5. Darninę można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających przed obsypaniem się ziemi roślinnej i odkryciem korzonków trawy oraz przed innymi uszkodzeniami.**

##### **4.2.6. Transport geomembrany**

**Geomembranę należy transportować w sposób zabezpieczający przed mechanicznymi uszkodzeniami.**

##### **4.2.7. Transport geosiatki**

Geosiatki można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających przed nadmiernym zawilgoceniem, ogrzaniem i naświetleniem, uszkodzeniami podczas przemieszczania się w środku transportowym, chemikaliami lub tłuszczami oraz przedmiotami mogącymi przebić, rozciąć lub je zanieczyścić, z uwzględnieniem zaleceń producenta.

##### **4.2.8. Transport faszyny, kieszek faszynowych, kołków faszynowych**

Faszynę, kieszki faszynowe, kołki faszynowe można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających przed nadmiernym zawilgoceniem, ogrzaniem i naświetleniem, uszkodzeniami podczas przemieszczania się w środku transportowym, chemikaliami lub tłuszczami oraz przedmiotami mogącymi przebić, rozciąć lub je zanieczyścić, z uwzględnieniem zaleceń producenta.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami poruszającymi się po drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

##### **4.2.9. 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 wymagania dotyczące robót**

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

##### **5.2. Zakres wykonywanych robót**

**5.2.1. Transport i składowanie wyrobów budowlanych i materiałów przewidzianych ustaleniami niniejszych STWiORB do realizacji powyższego zadania.**

Źródła pozyskania wyrobów budowlanych i materiałów muszą uzyskać akceptację Inżyniera.

Transport wyrobów budowlanych omówiono w punkcie 4 niniejszych STWiORB.

**5.2.2. Wyznaczenie sytuacyjno - wysokościowe odcinków projektowanego umocnienia**

Wyznaczenia dodatkowych punktów sytuacyjno - wysokościowych, niezbędnych do prawidłowego wykonania robót, dokona Wykonawca w oparciu o zastabilizowaną sieć punktów.

### **5.2.3. Humusowanie skarp z obsianiem trawą**

Proces humusowania z obsianiem trawą obejmuje:

Wyrównanie powierzchni skarp i terenu przed humusowaniem

Rozścielenie warstwy humusu (umocnienie skarp i dna rowów wykonane będzie humusem wcześniej zdjętym i spryzmowanym w bliskości robót).

Humusowanie powinno być wykonywane od górnej krawędzi skarpy do jej dolnej krawędzi. Warstwa humusu powinna sięgać poza górną krawędź skarpy i poza podnóże skarpy nasypu do 50 cm. Grubość pokrycia ziemią roślinną powinna wynosić 10 cm. W celu lepszego powiązania warstwy humusu z gruntem, na powierzchni skarpy można wykonać rowki poziome lub pod kątem 30° do 45° o głębokości od 15 do 20 cm, w odstępach co 0,5 do 1,0 m. Ułożoną warstwę humusu należy lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne oraz dokładnie wyrównać powierzchnię.

Zagęszczenie rozścielonej warstwy humusu,

Zagrabienie zahumusowanych skarp,

Zagęszczenie zahumusowanego terenu walcem kołowym gładkim,

Wysianie uniwersalnej mieszanki traw w ilości 300 kg na 1 hektar powierzchni do obsiania,

Ubicie powierzchni obsianej trawami,

Naniesienie metodą hydroobsiewu lub mulczowania tymczasowej warstwy przeciwoerozyjnej (osadów ściekowych wtórnych, emulsji asfaltowych, lateksu).

Drugie dosianie traw w okresie gwarancyjnym,

Zraszanie wodą w okresach posusznych obsianych powierzchni,

Usuwanie chwastów z obsianej powierzchni, szczególnie przed wysianiem przez nie nasion,

### **5.2.4. Darniowanie**

Powierzchnia przeznaczona do darniowania powinna być dokładnie wyrównana i pokryta warstwą humusu o takiej grubości, aby wraz z darnią grubość wyniosła 15 cm.

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.

### **5.2.5. Faszynada**

Materiałami do wykonania faszynady są:

faszyna wiklinowa

kiszki faszynowe

kołki faszynowe

pakunki faszynowe

kamień

ziemia do zasypu (materiał miejscowy)

Na płycznach faszynę wykonuje się sposobem ściółkowym. W wykonanym wykopie rozściela się faszynę zaczynając od góry, kierując odziomki faszyny do dołu pod kątem 45°. Końce odziomków kieruje się w górę rzeki.

Faszynę w warstwach układa się postępując w górę rzeki tak, aby wierzchołki układanej faszyny pokrywały odziomki faszyny już ułożonej. Po ułożeniu warstwy faszyny grubości 20-25 cm przybija się kieszki faszynowe śr. 15 cm w rozstawie co 1 m równolegle do dolnej krawędzi skarpy. Na skraju umieszcza się dwie kieszki, jedna przy drugiej, wewnątrz pojedyncze kieszki. Kieszki faszynowe mocuje się kołkami faszynowymi w odstępach co 33 cm pomiędzy przewiązaniem kieszki drutem stalowym. Kołki po wbiciu powinny wystawać 10-15 cm ponad kioskami. Po przybiciu kieszek wykonuje się zasypkę przestrzeni między kioskami materiałem miejscowym do wysokości skrajnych kieszek. Po lekkim zagęszczeniu zasypki można wykonywać kolejną warstwę faszyny, do osiągnięcia założonej w dokumentacji projektowej wysokości budowli regulacyjnej.

W wodzie głębszej, w części podwodnej, faszynadę wykonuje się sposobem wyrzutowym. Wyrzutkę, czyli pakunki faszynowe wykonane należy układać wachlarzowo w kierunku od brzegu ku wodzie, z początku pływające, a potem zatapiane przez obciążenie zasypką i przez kolejne wachlarze. Po spławieniu materaca należy ustalić jego początek i koniec na osi wg której ma on być zatopiony, zaznaczając wierzchołki tyczkami. Materac zatapia się obciążając kamieniem ciężkim wg pkt.2.8.

Wierzchołki tyczek ustawionych na końcu materaca po jego zatopieniu powinny wystawać nad powierzchnie, co ułatwi zatopienie następnych tafli materaca.

Objętość faszynady na mb umocnienia powinna wynosić około 7,9 m3. Nachylenie odwodne skarpy faszynady powinno wynosić 1:1,5, a odpowietrzne 2:1.

### **5.2.6. Narzut z kamienia na faszynadzie**

Na skarpie faszynady należy ułożyć narzut kamienny z kamienia grubego wg pkt 2.9.

Narzut z kamienia należy wykonywać z łądu, a materiał dowieźć w pobliże koparki. Kamienie w zewnętrznej warstwie, w miarę możliwości, należy dopasować tak, aby tworzyły płaszczyznę. Większe przestrzenie pomiędzy poszczególnymi blokami należy zaklinować kruszywem wg pkt 2.8. w ilości 0,2 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> narzutu. Objętość narzutu na mb umocnienia powinna wynosić około 3,1 m<sup>3</sup>. Nachylenie odwodne skarpy narzutu powinno wynosić 1:2. Poszczególne kamienie narzutu należy układać pojedynczo, Niedopuszczalne jest zrzucanie kamienia. Szczególnie starannie należy układać dolną warstwę kamieni i zewnętrzne kamienie tworzące nachylenie skarpy.

#### **5.2.7. Koronka z bruku kamiennego w płótkach na faszynadzie**

Na półce faszynady należy wykonać koronkę z bruku kamiennego o szerokości 1,5 m i grubości 0,5 m.

Roboty obejmują:

wykonanie podsypki o grubości 15 cm,

ułożenie kraty z kieszek faszynowych Ø 15 cm, w rozstawie 1,0 x 1,0 m i przybicie kołkami,

wypełnienie powierzchni krat kamieniem 10-30 cm

zasypanie żwirem,

Grubość koronki powinna wynosić 0,5 m.

Ułożenie podsypki żwirowej

Na półce należy ułożyć podsypkę ze żwiru i piasku lub pospółki o grubości 15 cm i zagęścić.

Ułożenie kraty z kieszek faszynowych

Na podsypce żwirowej. należy ułożyć kraty z kieszek faszynowych Ø 15 cm w rozstawie 1,0 x 1,0 m. Kieszki należy przybicie kołkami faszynowym iw odstępach co 1/3 m. Od strony wody należy dodatkowo ułożyć podwójną kieszkę i przybicie kołkami jak wyżej.

Wypełnienie powierzchni krat kamieniem

Należy stosować kamień wg pkt 2.8. Narzut z kamienia należy wykonywać z łądu, a materiał dowieźć w pobliże koparki. Kamienie w zewnętrznej warstwie, w miarę możliwości, należy dopasować tak, aby tworzyły płaszczyznę.

Zasypanie żwirem

Narzut kamienny w płótkach należy zasypać żwirem w ilości 0,2 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> umocnienia, z jednoczesnym rozplantowaniem jej w taki sposób, aby zostały wypełnione przerwy między kamieniami.

#### **5.2.8. Brzegosłon faszynowy płaski**

Konstrukcja brzegosłonu

Brzegosłon płaski należy wykonywać na wyrównanej i splantowanej skarpie. Fragmenty skarpy, na których występowało uzupełnienie ubytków należy zagęścić do uzyskania wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 0,95$ .

Wykonanie brzegosłonu płaskiego należy rozpocząć od góry skarpy, układając warstwę ścieli faszynowej z faszyny wiklinowej tak, aby gałązki tworzyły z linią największego spadku skarpy kąt 45-50° i były pochylone z biegiem rzeki (odziomki wikliny skierowane w górę rzeki). Po ułożeniu pierwszej warstwy układa się kolejno drugą, trzecią itd. (cofając się zawsze od 1/3÷2/3 długości gałązek faszyny w dół skarpy) w taki sposób, żeby odziomki warstwy wyżej leżącej pokryte były wierzchołkami warstwy następnej. Grubość warstwy ściółki faszynowej w miejscu przybicia kieszki powinna wynosić 15 cm. Kieszki Ø 15 cm mocują ściel w odległościach co 60 cm. Na dolnym końcu brzegosłonu układa się dwie kieszki. Kieszki przybija się kołkami w odstępach co 1/3 m (w środku między wiązaniami). Cały brzegosłon do wysokości grzbietu kieszek należy pokryć warstwą ziemi urodzajnej i obsiać trawą i roślinami motylkowymi metodą hydroobsiewu.

Humusowanie z obsiewem

Powierzchnie brzegosłonu należy pokryć warstwą ziemi urodzajnej o grubości 15 cm i delikatnie zawałować.

Następnie należy na tych powierzchniach wykonać obsiew.

Wykonawca powinien zastosować wszelkie dostępne środki pielęgnacyjne w celu zapewnienia stworzenia równomiernej i zwartej szaty roślinnej.

Należy wykonać dosiewy uzupełniające dla trawników w przypadku braku wzrostów.

#### **5.2.9. Wykonanie koryta gruntowego**

Roboty ziemne związane z wykopaniem koryta gruntowego wykonane będą ręcznie.

Wymagane  $I_s$  na skarpach 0,95, a w rowie 0,97.

#### **5.2.10. Instalacja geomembrany**

Połączenia pomiędzy poszczególnymi pasmami zarówno podłużne, jak i poprzeczne należy wykonać stosując zakład o szerokości min: 20 cm.

Zakład powinien być zachowany w czasie układania warstwy gruntu spoczywającej na geomembranie. Spełnienie powyższego warunku osiąga się zazwyczaj poprzez lokalne ułożenie niewielkich stożków kruszywa wzdłuż zakładów, przed przystąpieniem do zasadniczych czynności związanych z jego rozłożeniem warstwy pospółki i tłucznia.

Należy zwrócić uwagę by nie dopuścić do uszkodzeń geomembrany. Nie dopuszcza się ruchu pojazdów i sprzętu budowlanego bezpośrednio po geomembranie.

#### **5.2.11. Zabezpieczenie nasypu geosiatką antyerozyjną**

Wykonanie robót.

W koronie nasypu korzystnie jest wykonać jednostronny spadek powierzchni gruntowej, nie mniejszy niż 2 %. Wzdłuż dolnej i górnej krawędzi płaszczyzny należy wykopać rowki do kotwienia geosiatki do zazieleniania lub wykorzystać do zakotwienia np. korytka ściekowe, krawężniki itp. W koronie nasypu element kotwiący powinien znajdować się w odległości minimalnie: 0,75 m od górnej krawędzi; najkorzystniej 1,5 m lub więcej. Wzdłuż dolnej krawędzi powierzchni element kotwiący należy wykonać bezpośrednio przy skarpie.

Humusowanie.

Humus powinien być наносzony od dolnej do górnej krawędzi skarpy i w trakcie narzucania zagęszczany. Humusem należy również pokryć powierzchnie wzdłuż krawędzi całej płaszczyzny – tzn. w podstawie i w koronie nasypu. Powierzchnia narzuconego humusu powinna być „gładka”. Po zakończeniu wyrównywania, humus należy delikatnie zagrzebować.

Obsianie nasionami traw.

Przed przystąpieniem do siewu, korzystnie jest lekko nawilżyć całą powierzchnię skarpy zraszaczem małokropelkowym tak, aby humus był minimalnie wilgotny (nie mokry). Obsiew należy wykonywać ręcznie lub ręcznym siewnikiem, po dokładnym odmierzeniu ilości nasion. Zaleca się wysiew nasion mieszanki traw: jednorocznych, dwuletnich i wieloletnich w ilości: 200 kg/1ha na stokach skierowanych na południe i 300 kg/1ha na stokach skierowanych na północ. Zestaw mieszanek nasion powinien być odpowiednio dobrany do humusu i jego charakteru.

Ułożenie geosiatki.

Rozkładanie geosiatki do zazieleniania należy rozpocząć od zakotwienia geosiatki w górnym elemencie kotwiącym. Po zakotwieniu górnej krawędzi geosiatki należy poprowadzić bryt w dół, naciągnąć możliwie mocno (lekkie naprężenie geosiatki jest nawet konieczne) i zamocować w dolnym elemencie kotwiącym. Kolejne pasy geosiatki do zazieleniania powinny być układane ściśle i dokładnie obok siebie, ewentualnie z zakładem „pas na pas” - równym max 5cm.

Szpilkowanie i sznurowanie powierzchni antyerozyjnej skarpy.

W celu dokładnego przylegania geosiatki do powierzchni skarpy należy wbić mijankowo specjalne kotwy w rozstawie co 1,20 m. Kotwy należy wbijać z drabin ustawionych na geosiatkach, starając się jednocześnie nie dopuścić do przesunięcia drabin ani geosiatek. Nad geosiatką należy pozostawić około 5 cm wystającej kotwy dla następującego po czynności kotwienia mocowania sznurków. Sznurki przeznaczone są do docięcia powierzchni geosiatek do zazieleniania do powierzchni humusu. Sznurek powinien być w trakcie jego instalacji bardzo dobrze naciągnięty, dla zapewnienia dokładnego przylegania geosiatki do podłoża. Po naciągnięciu sznurka i owinięciu nim kotwy, należy dobić do podłoża równo z terenem, a nawet lekko zagłębiając je w głąb warstwy humusu (max do 5 cm).

Pielęgnowanie zasiewów.

Dla przyspieszenia vegetacji trawy, obłożone geosiatką do zazieleniania powierzchnie należy obficie zraszać w okresie minimum 6 tygodni od daty obsiewu. Zraszania należy wykonywać pod ciśnieniem wody wykorzystując do tego celu np. beczkowóz ze zraszaczem i z pompą mechaniczną. Przez dalszy okres, aż do uzyskania pełnego wzrostu traw obłożone geosiatką do zazieleniania powierzchnie powinny być również zraszane z częstotliwością dostosowaną do aktualnie panujących warunków klimatycznych.

Uwaga: Dotychczasowe doświadczenia jednoznacznie wskazują, że zaniedbanie czynności zraszania (podlewania), lub ograniczenie jej częstotliwości - kończy się zahamowaniem vegetacji traw, a tym samym niweczy trud włożony w wykonanie wszystkich uprzednio opisanych operacji.

#### **5.2.12 Układanie elementów prefabrykowanych**

Podłoże, na którym układane będą elementy prefabrykowane, powinno być zagęszczone. Na przygotowanym podłożu należy ułożyć ławę i podsypkę zgodnie z dokumentacją projektową.

Elementy prefabrykowane należy układać z zachowaniem spadku podłużnego i rzędnych ścieku zgodnie z dokumentacją projektową lub STWiORB.

Spoiny pomiędzy płytami należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową o stosunku 1:2 i utrzymywać w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

### **6. Kontrola jakości robót**

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),

wykonać badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2, sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów, wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

#### **6.2. Kontrola jakości humusowania i obsiania trawą i umocnienia przez darniowanie**

Kontrola jakości polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności z STWiORB, oraz na sprawdzeniu daty ważności świadectwa wartości siewnej wysianej mieszanki nasion traw.

##### **6.2.1. Kontrola jakości robót polega na:**

ogłędzinach zewnętrznych,  
badaniach szczegółowych.

Badania szczegółowe należy przeprowadzić tylko w przypadku stwierdzenia w trakcie oględzin zewnętrznych nieprawidłowości w zahumusowaniu lub złego stanu zadarnienia.

##### **6.2.2. Termin badań**

Badania i obserwacje młodej roślinności należy rozpocząć po upływie od pięciu do sześciu tygodni po wykonaniu umacniania i zadarniania i powtórzyć po upływie dalszych trzech tygodni, jeśli wystąpi taka potrzeba.

##### **6.2.3. Oględziny zewnętrzne**

Badania te polegają na obejrzeniu całej powierzchni objętej umacnianiem i zadarnianiem w celu sprawdzenia czy jest ona równomiernie zadarniona, czy jest równa i czy nie ma widocznych uszkodzeń, obsunięć, podmyć oraz czy poszczególne fragmenty darniny nie wyróżniają się barwą charakteryzującą jej trwałe uszkodzenie jak również czy szpilki nie wystają ponad powierzchnię darniny.

##### **6.2.4. Badania szczegółowe**

W miejscach, w których w czasie oględzin zewnętrznych stwierdzono nieprawidłowości, a szczególnie tam gdzie zadarnienie jest nierównomierne lub trwale uszkodzone, należy przeprowadzić szczegółowe badanie rodzaju i miąższości warstwy ziemi urodzajnej, kołków, szpilek oraz jakości wykonania robót. Liczbę miejsc badawczych ustala się jak następuje; jedno badanie na każde 1 000 m<sup>2</sup> nieodpowiednio zadarnionej i umocnionej powierzchni, lecz nie mniej niż dwa miejsca łącznie.

##### **6.2.5. Ocena wyników badań**

Roboty uznane przy odbiorze za niezgodne z wymaganiami normy należy poprawić i ponownie przedstawić do ponownego odbioru.

##### **6.2.6. Kontrola jakości humusowania i obsiania**

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności z STWiORB, oraz na sprawdzeniu daty ważności świadectwa wartości siewnej wysianej mieszanki nasion traw. Po wzejściu trawy, 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>.

##### **6.2.7. Kontrola jakości darniowania**

Kontrola polega na sprawdzeniu czy powierzchnia darniowana jest równa i nie ma widocznych szczelin i obsunięć, czy poszczególne płyty 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 szczelność przylegania poszczególnych płyt darniny do siebie i do powierzchni gruntu.

#### **6.3. Kontrola wykonania faszynady**

Kontroli podlegają:

poszczególne etapy wykonywania materaca na zgodność z pkt 5.2.5.

zgodność wymiarów wykonanej konstrukcji z dokumentacją projektową: wymiary w planie wykonanego umocnienia nie powinny różnić od projektowanych o więcej niż  $\pm 15$  cm, grubość umocnienia nie powinna różnić się od projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm,

Dopuszczalne odchyłki dla odległości między kołkami mocującymi kieszki faszynowe wynoszą  $\pm 5$  cm.

nachylenie odwodne powierzchni wykonanej faszynady: powinno wynosić 1:1,5

#### **6.4. Kontrola wykonania narzutu kamiennego na faszynadzie**

Należy skontrolować:

czy narzut pokrywa całą powierzchnię zgodnie z dokumentacją projektową,

czy górna powierzchnia kamieni tworzy w przybliżeniu płaszczyznę,

czy kamienie ściśle przylegają do siebie,

zażwirowanie narzutu: ilość zużytego materiału powinna wynosić 0,2 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> narzutu,

nachylenie wykonanego narzutu powinno wynosić 1:2.

#### **6.5. Kontrola wykonania koronki z bruku kamiennego w płótkach**

Kontroli podlegają:

poszczególne etapy wykonania narzutu w płótkach na zgodność z pkt 5.2.7.

grubość podsypki ze żwiru nie powinna różnić się od projektowanej o więcej niż  $\pm 1$  cm,

rozstaw kieszek faszynowych nie powinien różnić od projektowanego o więcej niż  $\pm 5$  cm,

Dopuszczalne odchyłki dla odległości między kołkami mocującymi kieszki faszynowe wynoszą  $\pm 5$  cm,

zawieranie narzutu – ilość zużytego żwiru powinna wynosić 0,2 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> umocnienia,

zgodność wymiarów wykonanej konstrukcji z dokumentacją projektową: wymiary w planie wykonanego narzutu

nie powinny różnić od projektowanych o więcej niż  $\pm 20$  cm, grubość narzutu nie powinna różnić się od

projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm.

#### **6.6. Kontrola wykonania brzegoskłonu płaskiego**

Należy skontrolować:

bieżące wykonanie robót na zgodność z pkt 5.2.8.

zgodność wymiarów wykonanej konstrukcji z dokumentacją projektową: wymiary w planie wykonanego

brzegoskłonu nie powinny różnić od projektowanych o więcej niż  $\pm 20$  cm,

Kontrola robót przy odbiorze powierzchni humusowanych i zatrąwionych dotyczy:

prawidłowości gęstości trawy,

obecności gatunków niewysiewanych oraz chwastów.

#### **6.7. Kontrola jakości umocnień elementami kamiennymi**

Kontrola polega na sprawdzeniu:

wskaźnika zagęszczenia gruntu przed wykonaniem fundamentu

odchylenia linii skarpy w planie od linii projektowanej - dopuszczalne 2 cm,

równości górnej powierzchni skarpy - dopuszczalny prześwit mierzony pod łata 2 m powinien wynosić 1 cm,

dokładności wypełnienia szczelin między kamieniami - na pełną głębokość

#### **6.8. Kontrola jakości ułożenia narzutu**

Kontrola polega na sprawdzeniu:

grubości kamieni użytych do umocnień,

grubości umocnień,

pochylenia umocnionej skarpy.

#### **6.9. Kontrola jakości ułożenia geomembrany kubełkowej będzie polegała na wizualnej ocenie prawidłowości ich wykonania:**

sprawdzenie równości podłoża przed rozłożeniem geomembrany,

sprawdzenie szerokości wykonanych zakładów,

sprawdzenie przylegania geomembrany do podłoża (brak fałd i nierówności),

sprawdzenie braku uszkodzeń geomembrany.

#### **6.10. Kontrola jakości ułożenia geosiatki antyerozyjnej będzie polegała na wizualnej ocenie prawidłowości ich wykonania:**

sprawdzenie równości podłoża przed rozłożeniem geosiatki,

sprawdzenie szerokości wykonanych zakładów,

sprawdzenie przylegania geosiatki do podłoża (brak fałd i nierówności)

sprawdzenie braku uszkodzeń geosiatki,

sprawdzenie grubości warstwy humusu,

sprawdzenie powierzchni zazielenienia wg pkt 6.2.6

#### **6.11. Kontrola jakości umocnień elementami prefabrykowanymi**

Kontrola polega na sprawdzeniu:

– wskaźnika zagęszczenia gruntu w podłożu zgodnie z punktem 5.3.,

– kontrola grubości i zagęszczenia ławy i podsypki,

– równości górnej powierzchni ścieku, skarpy,

– dokładność wypełnienia szczelin między prefabrykatami – pełna głębokość.

### **7. Obmiar robót**

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

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

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

Jednostką obmiarową jest:



- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) humusowania z obsianiem,
- m (metr) wykonania ścieków z elementów prefabrykowanych,
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) umocnienia skarp rowów płytami betonowymi chodnikowymi,
- m (metr) wykonania palisady.
- m (metr) wykonania elementów prefabrykowanych typu L.

## **8.Odbiór robót**

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

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

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> humusowania z obsianiem obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- pielęgnacja założonych trawników, polegająca: nawożeniu, koszeniu, odchwaszczeniu i podlewaniu.

Cena wykonania 1 m wykonania ścieków z elementów prefabrykowanych korytkowych obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- ew. wykonanie koryta,
- wykonanie ławy z kruszywa naturalnego
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej
- ułożenie prefabrykatów i zalanie spoin,
- pielęgnacja spoin,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> umocnienia skarp płytami chodnikowymi betonowymi obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- ew. wykonanie koryta,
- dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- ew. pielęgnacja spoin,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w STWiORB.

Cena wykonania 1 m palisady prefabrykowanej obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie koryta,
- wykonanie ławy z kruszywa naturalnego
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej
- ułożenie prefabrykatów i zalanie spoin,
- wykonanie obsybki wraz z jej zagęszczeniem
- pielęgnacja spoin,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena wykonania 1 m palisady drewnianej obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie koryta,
- wbicie palisady,
- wykonanie opsypki wraz z jej zagęszczeniem
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena wykonania 1 m umocnienia elementami prefabrykowanymi typu L obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie koryta,
- wykonanie ławy z kruszywa naturalnego
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej
- ułożenie prefabrykatów i zalanie spoin,
- wykonanie obsybiki wraz z jej zagęszczeniem
- pielęgnacja spoin,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

#### **10.Przepisy związane**

Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

Wg D-M-00.00.00. Wymagania ogólne

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

### **D-06.02.01 PRZEPUSTY**

#### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przepustami pod rur HDPE które zostaną wykonane w ramach realizacji inwestycji pod nazwą: „Przebudowa drogi powiatowej nr 1240R Wola Zarczycka – Nowa Sarzyna od drogi 1264R do skrzyżowania z drogą krajową nr 77 Lipnik - Przemyśl w km 0+000 – 8+310”.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem przepustów zgodnie z dokumentacją projektową.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Przepust** – obiekt wybudowany w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służący do przepływu małych cieków wodnych pod nasypem korpusu drogowego lub służący do ruchu kołowego i pieszego.

**1.4.2. Przepust rurowy** – przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest z rur.

**1.4.3. Przepust pod zjazdem** – przepust (zwykle rurowy) pod urządzonym miejscem dostępu do drogi (zjazdem), uzgodnionym z zarządzającym drogą.

**1.4.4. Polietylen HDPE** – wysokoudarowa odmiana polietylenu wysokiej gęstości, charakteryzująca się dobrą odpornością na działanie roztworu soli i olejów mineralnych oraz ograniczoną odpornością na benzynę.

**1.4.5. Przepust z rur polietylenowych spiralnie karbowanych** – przepust rurowy z polietylenu HDPE, którego zewnętrzna powierzchnia rur jest ukształtowana w formie spiralnego karbu o wielkości i skoku zwoju dostosowanego do średnicy rury.

**1.4.6. Złączka do rur** – element służący do połączenia dwóch odcinków rur, przy montażu przepustu.

**1.4.7. Element zaciskowy** – opaska zaciskowa lub śruba zaciskająca złączkę, przy łączeniu dwóch odcinków rur.

**1.4.8. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.**

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.5.

#### **2. Materiały**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

##### **2.2. Materiały do wykonania robót**

###### **2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową i aprobatą techniczną**

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST oraz aprobatą techniczną IBDiM.

###### **2.2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu przepustu są:

rury polietylenowe HDPE spiralnie karbowane oraz ew. elementy łączące rury, jak złączki, paski zaciskowe lub śruby, odpowiadające wymaganiom aprobaty technicznej,

materiał, stanowiący fundament pod rury i do zasypki przepustu, zgodny z dokumentacją projektową, np.

mieszanka kruszywa naturalnego (pospółka) odpowiadająca wymaganiom PN-B-11111:1996 [7], o uziarnieniu 0÷20 mm lub 0÷31,5 mm,

materiał do wykonania umocnienia skarp na wlocie i wylocie, zgodny z dokumentacją projektową, np. z betonowej kostki brukowej, odpowiadającej wymaganiom STWiORB D-05.03.23a [5].

Rura HDPE powinna mieć sztywność obwodową minimum SN8.

### **2.2.3. Składowanie materiałów**

Rury polietylenowe oraz złączki i paski zaciskowe należy przechowywać tak, aby nie uległy mechanicznemu uszkodzeniu.

Podłoże, na którym składowe się rury, musi być równe, umożliwiające spoczywanie rury na karbach na całej długości rury. Rury można składować warstwowo do wysokości max. 3,2 m. Rury układane swobodnie zaleca się układać warstwami prostopadłymi względem siebie. Układanie można wykonywać z podpórkami drewnianymi lub metalowymi zapobiegającymi przemieszczaniu rur. Kształt podpórek musi być taki, aby nie występował zbyt duży nacisk na sąsiednie warstwy rur, mogący spowodować ich uszkodzenie. Okres składowania na wolnym powietrzu nie powinien przekraczać 2 lat.

Składowanie innych materiałów powinno odpowiadać wymaganiom norm i STWiORB wymienionych w punkcie 2.2.2.

## **3. Sprzęt**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] 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 np.:

koparką chwytakową na podwoziu gąsienicowym o pojemności łyżki 0,4 m<sup>3</sup>,  
ubijakiem spalinowym, płytą wibracyjną, walcem lub innym sprzętem zagęszczającym,  
sprzętem transportowym,  
sprzętem do rozładunku rur, jak lekkim sprzętem dźwigowym, wózkami widłowymi (rozładunek może też być wykonywany ręcznie).

Uwaga: W czasie rozładunku rur należy zwracać uwagę, żeby nie uszkodzić karbów, np. przez zbyt energiczne wyciąganie rur, co powoduje tarcie karbów o podłoże.

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej, ST, instrukcjach producentów lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 4.

### **4.2. Transport materiałów**

Materiały sypkie i drobne przedmioty można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Rury należy ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Nie należy dopuścić, aby więcej niż 1 m rury wystawał poza obrys środka transportowego.

Geosyntetyki należy zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem, ogrzaniem, naświetleniem, chemikaliami, tłuszczami i przedmiotami mogącymi je przebić lub rozciąć.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

### **5.2. Zasady wykonywania robót**

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i ST. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji oraz z informacji podanych w załącznikach.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

roboty przygotowawcze,  
wykonanie wykopów, np. pod ławę,  
wykonanie fundamentu (ławy) pod rury, np. z mieszanki kruszywa naturalnego (pospółki),  
ułożenie rury na ławie w jednym odcinku lub w odcinkach, wymagających połączenia kolejnych dwóch rur złączką,  
wykonanie zasypki przepustu,  
umocnienie skarp przy wlocie i wylocie przepustu,  
roboty wykończeniowe.

### **5.3. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera: ustalić lokalizację robót,

przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,  
usunąć przeszkody, np. drzewa, krzaki, obiekty, elementy dróg, ogrodzeń itd.,  
ew. odwodnić teren budowy w zakresie uzgodnionym z Inżynierem.  
Zaleca się korzystanie z ustaleń STWiORB D-01.00.00 [2] w zakresie niezbędnym do wykonania robót przygotowawczych.

#### **5.4. Wykonanie wykopów**

Wykonanie wykopów pod ławę i ewentualne inne elementy robót powinno być zgodne z dokumentacją projektową. Dobór sprzętu i metody wykonania należy dostosować do rodzajów gruntu, objętości robót i odległości transportu.

Wykonanie wykopów powinno odpowiadać wymaganiom określonym w STWiORB D-02.00.00 [3].

Dno wykopu powinno być wyrównane z dokładnością co najmniej  $\pm 2$  cm.

Wykop należy wykonać w takim okresie, aby po jego zakończeniu można było przystąpić do wykonywania przepustu.

#### **5.5. Ława pod przepustem**

W przypadku układania przepustu bezpośrednio na gruncie (np. piaszczystym), kształt podłoża powinien być wyprofilowany stosownie do kształtu spodu rury.

Jeśli grunt podłoża wymaga rozłożenia nacisku, to rury przepustu powinny być układane na zagęszczonej warstwie podsypki (ławie) o grubości 20 cm, z mieszanki kruszywa naturalnego o uziarnieniu np. 0÷20 mm, bez zanieczyszczeń.

Podsypkę należy zagęścić do 0,98 Proctora normalnego. Górna jej warstwa o grubości równej wysokości karbu powinna być luźna, aby karby rury mogły swobodnie się w niej zagłębić.

Dopuszczalne odchyłki dla ław fundamentowych przepustu wynoszą:  
dla wymiarów w planie  $\pm 5$  cm,  
dla rzędnych wierzchu ławy  $\pm 2$  cm.

#### **5.6. Ułożenie rur przepustu na ławie**

Ułożenia rury na ławie należy dokonać po zaniwelowaniu poziomu dna i wytyczeniu osi przepustu.

Zaleca się układać rurę w jednym odcinku, jeśli możliwa jest dostawa rury o odpowiedniej długości, wynikająca z asortymentu produkcji i możliwości transportowych. W innych przypadkach, przepust złożony z dwóch lub większej liczby rur powinien mieć połączenia złączkami poszczególnych odcinków rur.

Łączenie dwóch odcinków rur polega na:

ułożeniu na ławie złączki,  
położeniu na złączce dwóch sąsiednich końców rur,  
zamknięciu złączki,  
założeniu w złączce pasków lub śrub zaciskowych i zaciągnięcie ich.

W przypadku gdy przepust ułożono na ławie, po uprzednim połączeniu odcinków rur poza ławą, należy sprawdzić skuteczność połączeń między rurami.

Rurę przepustu po ułożeniu należy ustabilizować w taki sposób, aby nie zmieniła swojego położenia w czasie zasypywania przepustu. Można dokonać tego podsypką wspierającą.

Przycięcie skrajnych rur do płaszczyzny skarpy można wykonać przed montażem przepustu lub też na budowie po wykonaniu nasypu.

#### **5.7. Zasyпка przepustu**

Zasyпка przepustu do wysokości co najmniej 30 cm ponad górną krawędź przepustu zaleca się wykonać mieszanką kruszywa naturalnego o frakcji  $0 \div 31,5$  mm o klasie niejednorodności D5 lub piaskiem gruboziarnistym. Za zgodą Inżyniera, do zasyпки można użyć piasku lub gruntu rodzimego.

Zasyпка powinna być wykonywana:

równomiernie i równocześnie z obu stron przepustu,  
warstwami o grubości dostosowanej do wysokości zasyпки, zagęszczonymi do wskaźnika zagęszczenia  $\geq 0,98$ ,  
ze zwróceniem uwagi, aby średnica ziaren kruszywa, układanego bezpośrednio na rurze, nie przekraczała wielkości skoku karbu zewnętrznego rury.

Szczególnie starannie należy wykonać podsypkę wspierającą przepust, umieszczoną nad ławą. Materiał na podsypkę wspierającą powinien odpowiadać wymaganiom mieszanki z kruszywa 0÷20 mm dla ławy.

#### **5.8. Umocnienie skarp przy wlocie i wylocie przepustu**

##### **5.8.1. Rodzaje umocnień skarp**

Umocnienie skarp przy wlocie i wylocie przepustu powinno odpowiadać ustaleniom dokumentacji projektowej. Umocnieniu podlega dno oraz skarpy.

Jeśli dokumentacja projektowa nie ustala inaczej, to umocnienie skarp można wykonać z:

betonowej kostki brukowej,  
brukowca,  
geosyntetyku.

### 5.8.2. Umocnienie skarpy betonową kostką brukową

Betonowa kostka brukowa powinna odpowiadać wymaganiom STWiORB D-05.03.23a [5], a sposób wykonania umocnienia powinien być zgodny z ustaleniami STWiORB D-05.03.23a [5] i STWiORB D-06.01.01 [6].

### 5.9. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak: odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych, np. parkanów, ogrodzeń nawierzchni, chodników, krawężników itp., niezbędne uzupełnienia zniszczonej w czasie robót roślinności, tj. zatrawienia, krzewów, roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),

ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2, sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw i prefabrykowanych.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie robót	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Lokalizacja i zgodność granic terenu robót z dokumentacją projektową	1 raz	Wg pktu 5 i dokumentacji projektowej
2	Wykonanie wykopów	Bieżąco	Wg pktu 5
3	Wykonanie fundamentu (ławy) przepustu	Bieżąco	Wg pktu 5
4	Ułożenie rur przepustu na ławie	Bieżąco	Wg pktu 5
5	Zasyпка przepustu	Bieżąco	Wg pktu 5
6	Umocnienie skarp przy wlocie i wylocie przepustu	Bieżąco	Wg pktu 5
7	Wykonanie robót wykończeniowych	Ocena ciągła	Wg pktu 5

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) kompletnego wykonania przepustu.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 8.

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

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

wykonanie wykopu,

wykonanie ławy fundamentowej.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej STWiORB.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 9.

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

Cena wykonania 1 m kompletnego przepustu obejmuje:  
prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,  
oznakowanie robót,  
przygotowanie podłoża,  
dostarczenie materiałów i sprzętu,  
wykonanie przepustu z wykopem, ławą, ułożeniem rur, zasypką, umocnieniem skarp według wymagań dokumentacji projektowej, STWiORB i specyfikacji technicznej,  
przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,  
odwiezienie sprzętu.

### **9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących**

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje:  
roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,  
prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (STWiORB)**

- |    |              |  |
|----|--------------|--|
| 1. | D-M-00.00.00 | Wymagania ogólne   |
| 2. | D-01.00.00   | Roboty przygotowawcze  |
| 3. | D-02.00.00   | Roboty ziemne  |
| 4. | D-03.01.03a  | Przepust pod koroną drogi z rur polietylenowych HDPE spiralnie karbowanych       |
| 5. | D-05.03.23a  | Nawierzchnia z betonowej kostki brukowej dla dróg i ulic oraz placów i chodników |
| 6. | D-06.01.01   | Umocnienie powierzchniowe skarp, rowów i ścieków                                 |

### **10.2. Normy**

- |                 |   |
|-----------------|---|
| PN-B-11111:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka |
|-----------------|---|

„Przebudowa drogi powiatowej nr 1240R Wola Zarczycka – Nowa Sarzyna od drogi 1264R do skrzyżowania z drogą krajową nr 77 Lipnik - Przemyśl w km 0+000 – 8+310” - STWiORB



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

### **D-06.03.01a ŚCINANIE I UZUPEŁNIENIE POBOCZY**

#### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze ścinaniem i uzupełnianiem poboczy gruntowych w ramach zadania: „Przebudowa drogi powiatowej nr 1240R Wola Zarczycka – Nowa Sarzyna od drogi 1264R do skrzyżowania z drogą krajową nr 77 Lipnik - Przemyśl w km 0+000 – 8+310”.

**1.2.1. Pobocze gruntowe** – część korony drogi przeznaczona do chwilowego zatrzymania się pojazdów, umieszczenia urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystywana do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni, wykonana z gruntu odpowiednio wyrównanego i ukształtowanego w profilu poprzecznym i podłużnym oraz zagęszczonego.

**1.2.2. Dokop** – miejsce pozyskania gruntu do wykonania uzupełnienia poboczy położonego poza pasem drogowym.

**1.2.3. Odkład** – miejsce składowania gruntu pozyskanego w czasie ścinania poboczy.

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

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

##### **1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

#### **2. Rodzaje materiałów**

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

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

Do uzupełniania poboczy należy stosować wyłącznie materiały, które spełniają wymagania STWiORB, są zgodne z Dokumentacją Projektową i będą zaakceptowane przez Inżyniera.

Akceptacja powinna następować na bieżąco, w czasie trwania robót, na podstawie przedstawianych przez Wykonawcę wyników badań laboratoryjnych określonych w niniejszych STWiORB.

##### **2.2. Kruszywo, mieszanka niezwiązana**

Rodzaj kruszywa podano w STWiORB D.04.04.02 „Podbudowa z mieszanki niezwiązanej stabilizowanej mechanicznie” pkt.2.

##### **2.3. Humus z obsianiem nasionami traw**

Ziemia urodzajna do uzupełnienia poboczy 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 może zlecić wykonanie badań w celu stwierdzenia, że ziemia urodzajna odpowiada następującym kryteriom:

a) optymalny skład granulometryczny:

- frakcja ilasta ( $d < 0,002$ )	12% - 18%,
- frakcja pylasta (0,002 do 0,05 mm)	20% - 30%,
- frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm)	45% - 70%,
b) zawartość fosforu ( $P_2O_5$ )	$> 20 \text{ mg/m}^2$ ,
c) zawartość potasu ( $K_2O$ )	$> 30 \text{ mg/m}^2$ ,
d) kwasowość pH	$\geq 5,5$ .

## **2.4. Nasiona traw**

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzenieniu, spełniające wymagania PN-R-65023:1999 i PN-B-12074:1998.

## **3. Sprzęt**

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

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **3.2. Sprzęt do uzupełniania (umacniania) poboczy**

Wykonawca przystępujący do wykonania robót określonych w niniejszej STWiORB powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

spycharek oraz drobnego sprzętu do formowania nasypu,  
równiarek do spulchniania, rozkładania i profilowania,  
ładówek czołowych,  
walców statycznych lekkich i średnich,  
płytowych zagęszczarek wibracyjnych,  
sprzętu ręcznego zaakceptowanego przez Inżyniera,  
przewoźne zbiorniki na wodę do zwilżania mieszanki optymalnej, wyposażone  
w urządzenia do równomiernego i kontrolowanego dozowania wody,

## **4. Transport**

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

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Przy wykonywaniu robót określonych w niniejszej STWiORB, można korzystać**

z dowolnych środków transportowych przeznaczonych do przewozu kruszywa, humusu, nasion traw.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

### **5.2. Uzupełnianie (umacnianie) poboczy kruszywem**

Mieszanka niezwiązana (kruszywo) powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu równiarki. Grubość rozłożonej warstwy mieszanki powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu uzyskać grubość, rzędne i spadki określone w Dokumentacji Projektowej.

### **5.3. Zagęszczanie mieszanki kruszywa.**

Kruszywo po rozłożeniu powinna być zagęszczona przejściami walca statycznego gładkiego lekkiego. Całkowita grubość warstwy po zagęszczeniu ma być zgodna z wymaganiami podanymi w Dokumentacji Projektowej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20cm po zagęszczeniu. Warstwa powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

Ostateczna grubość warstw po zagęszczeniu powinna być równa grubości projektowanej. Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-EN 13286-1 i 2. Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć. Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ . W przypadku gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe, kontrolę zagęszczenia i nośności pobocza należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Wynik modułu należy obliczyć w zakresie obciążeń jednostkowych 0,15-0,25 MPa, doprowadzając obciążenie końcowe do 0,45 MPa. W obliczeniach modułu należy zastosować mnożnik  $\frac{3}{4}$ . Badanie to należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg Instrukcji Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych – załącznik 2, GDDP 1998. Wielkości E1 i E2 na podbudowie pomocniczej/zasadniczej powinna spełniać wymagania określone wg dokumentu: Zarządzenie nr 30 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16 czerwca 2014 roku w sprawie Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych.

## **6. Kontrola jakości robót**

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

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przeprowadzi badania materiałów proponowanych do uzupełnienia poboczy oraz opracuje optymalny skład mieszanki i przedstawi wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

### **6.3. Badania w czasie robót**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie prowadzenia robót.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie prowadzenia robót podano w tab.1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na      dziennej działce roboczej
1.	Uziarnienie mieszanki uzupełniającej	2 próbki
2.	Wilgotność optymalna mieszanki uzupełniającej	2 próbki
3.	Wskaźnik zagęszczenia w uzupełnianych poboczach	2 razy na 1 km

#### **6.3.1.1. Uziarnienie mieszanki niezwiązanej**

Próbki do badań powinny być pobierane przez laboratorium drogowe w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem w obecności Inżyniera. Wyniki badań powinny być przekazywane na bieżąco Inżynierowi.

#### **6.3.1.2. Zagęszczenie mieszanki niezwiązanej**

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

Kontrolę zagęszczenia i nośności podbudowy należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Wynik modułu należy obliczyć w zakresie obciążeń jednostkowych 0,15-0,25 MPa, doprowadzając obciążenie końcowe do 0,45 MPa. W obliczeniach modułu należy zastosować mnożnik  $\frac{3}{4}$ . Badanie należy przeprowadzać wg Instrukcji Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych – załącznik 2, GDDP 1998, nie rzadziej niż raz na 500m<sup>2</sup>, lub według zaleceń Inżyniera.

Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu E2 do pierwotnego modułu odkształcenia E1 jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

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

### 6.3.2. Pomiar cech geometrycznych uzupełnianych poboczy

Pomiary cech geometrycznych poboczy z kruszywa podano w STWiORB D.04.04.02 „Podbudowa z mieszanki niezwiązanej stabilizowanej mechanicznie” pkt.6.4.

Tablica 2. Cechy pobocza

Rodzaj warstwy	Podbudowa z kruszywa o wskaźniku wnoś nie mniejszym niż, %	Wymagane cechy pobocza				
		Wskaźnik zagęszczenia IS nie mniejszy niż	Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem, mm		Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa	
			40 kN	50 kN	od pierwszego obciążenia E1	od drugiego obciążenia E2
Nawierzchnia z pobocza z kruszywa C90/3	120	1,03	1,10	1,20	-	180

#### 6.3.2.1. Spadki poprzeczne poboczy

Spadki poprzeczne poboczy powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 1$  %.

#### 6.3.2.2. Równość poboczy

Nierówności podłużne i poprzeczne należy mierzyć łatą 4-metrową wg BN-68/8931-04 [2]. Maksymalny prześwit pod łatą nie może przekraczać 15 mm.

#### 6.3.2.3 Grubość warstwy

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości nie powinny przekraczać  $\pm 10\%$  jej wartości.

### 6.4. Ocena wyników badań

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień STWiORB, powinny być doprowadzone na koszt Wykonawcy do stanu zgodności z STWiORB, a po przeprowadzeniu badań i pomiarów mogą być ponownie przedstawione do akceptacji Inżyniera.

### 7. Obmiar robót

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m2 (metr kwadratowy) wykonanego utwardzonego pobocza.

### 8. Odbiór robót

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

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

Roboty objęte niniejszą STWiORB podlegają:

odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który powinien być dokonany po wykonaniu:  
prac pomiarowych,  
robót przygotowawczych,  
robót ziemnych i ewentualnie przepustów,  
odbiorowi końcowemu,  
odbiorowi ostatecznemu.

## **9. Podstawa płatności**

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

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

### **9.2. Cena jednostkowa obejmuje:**

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> utwardzenia pobocza obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- ewentualne ścięcie istniejącego pobocza, ew. spulchnienie, wyprofilowanie i zagęszczenie gruntowego pobocza,
- ew. wykonanie koryta,
- przygotowanie i dostarczenie mieszanki materiału,
- wykonanie uzupełnienia pobocza według wymagań dokumentacji projektowej i STWiORB,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

## **10. Przepisy związane**

1.	BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata
2.	PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne – wymagania i badania
3.	PN-EN 13242:2010	Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
4.	PN-EN 13285:2010	Mieszanki niezwiązane – Specyfikacja
5.	PN-EN 932-3: 1999	Badania podstawowych właściwości kruszyw - Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
6.	PN-EN 932-5: 2012	Badania podstawowych właściwości kruszyw - Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie
7.	PN-EN 933-1: 2012	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego -- Metoda przesiewania
8.	PN-EN 933-3: 2012	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
9.	PN-EN 933-5: 2000	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
10.	PN-EN 933-8:2012	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek -- Badanie wskaźnika piaskowego
11.	PN-EN 933-9: 2013	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Ocena zawartości drobnych cząstek -- Badanie błękitem metylenowym
12.	PN-EN 1097-1: 2011	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval)
13.	PN-EN 1097-2: 2010	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
14.	PN-EN 1097-6: 2013	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości

- 15. PN-EN 1367-1: 2007      Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
- 16. PN-EN 1367-2:2010      Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Badanie w siarczanie magnezu
  
- 17. PN-R-65023:1999      Materiał siewny - Nasiona roślin rolniczych.
  
- 18. PN-B-12074:1998      Urządzenia wodno-melioracyjne - Umacnianie i zadarnianie powierzchni biowłókniną - Wymagania i badania przy odbiorze.
  
- 19. PN-88/B-04481              Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- 20. BN-77/8931-12              Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**  
**D-07.00.00 OZNAKOWANIE DRÓG I URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU**  
**D-07.01.01 OZNAKOWANIE POZIOME**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania poziomego dla „Przebudowa drogi powiatowej nr 1240R Wola Zarczycka – Nowa Sarzyna od drogi 1264R do skrzyżowania z drogą krajową nr 77 Lipnik - Przemyśl w km 0+000 – 8+310”.

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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

**1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót na drogach o nawierzchni twardej, związanych z wykonywaniem i odbiorem poziomego oznakowania jezdni materiałami grubowarstwowymi chemoutwardzalnymi gładkimi:

- linie ciągłe,
- linie przerywane,
- linie na przejściach i skrzyżowaniach,
- strzałki i inne symbole.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Oznakowanie poziome** - znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni. W zależności od rodzaju i sposobu zastosowania znaki poziome mogą mieć znaczenie prowadzące, segregujące, informujące, ostrzegawcze, zakazujące lub nakazujące.

**1.4.2. 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: ciągłe z przerywanymi, ciągłe lub przerywane.

**1.4.3. 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.

**1.4.4. Materiały do poziomego znakowania dróg** - materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników lub punktowe elementy odblaskowe, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, odlewanie, wytłaczanie, rolowanie, klejenie itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej. Materiały te powinny posiadać właściwości odblaskowe.

**1.4.5. Materiały do znakowania grubowarstwowego** - materiały nakładane warstwą grubości od 0,9 mm do 3,5 mm.

Należą do nich masy termoplastyczne i masy chemoutwardzalne stosowane na zimno. Dla linii strukturalnych i profilowanych grubość linii może wynosić 5 mm.

**1.4.6. Kulki szklane** – materiał w postaci przezroczystych, kulistych cząstek szklanych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami 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.

**1.4.7. Kruszywo przeciwpoślizgowe** – twarde ziarna pochodzenia naturalnego lub sztucznego stosowane do zapewnienia własności przeciwpoślizgowych poziomym oznakowaniom dróg, stosowane samo lub w mieszaninie z kulkami szklanymi.

**1.4.8. Oznakowanie nowe** – oznakowanie, w którym zakończył się czas schnięcia i nie upłynęło 30 dni od wykonania oznakowania. Pomiary właściwości oznakowania należy wykonywać od 14 do 30 dnia po wykonaniu oznakowania.

**1.4.9. Tymczasowe oznakowanie drogowe** - oznakowanie z materiału o barwie żółtej, którego czas użytkowania wynosi do 3 miesięcy lub do czasu zakończenia robót.

**1.4.10. Powyższe i pozostałe określenia** są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

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

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

## **2. Materiały**

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

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

### **2.2. Dokument dopuszczający do stosowania materiałów**

Materiały stosowane przez Wykonawcę do poziomego oznakowania dróg powinny spełniać warunki postawione w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury [6].

Producenci powinni oznakować wyroby znakiem budowlanym B, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury [7], co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z aprobatą techniczną lub znakiem CE, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury [11], co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z normą zharmonizowaną (np. dla kulek szklanych [3,3a].

Aprobaty techniczne wystawione przed czasem wejścia w życie rozporządzenia [14] 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.

Powyższe zasady należy stosować także do oznakowań tymczasowych wykonywanych materiałami o barwie żółtej.

### **2.3. Badanie materiałów, których jakość budzi wątpliwość**

Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości jego lub Inspektora/Nadzoru, co do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w aprobacie technicznej. Badania te Wykonawca zleci IBDiM lub akredytowanemu laboratorium drogowemu. Badania powinny być wykonane zgodnie z PN-EN 1871:2003 [5] lub Warunkami Technicznymi POD-97 [8] lub POD-2006 po ich wydaniu [9].

### **2.4. Oznakowanie opakowań**

Wykonawca powinien żądać od producenta, aby oznakowanie opakowań materiałów do poziomego znakowania dróg było wykonane zgodnie z PN-O-79252 [2], a ponadto aby na każdym opakowaniu był umieszczony trwały napis zawierający:

- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji i termin przydatności do użycia,
- masę netto,
- numer partii i datę produkcji,
- informację, że wyrób posiada aprobatę techniczną IBDiM i jej numer,
- nazwę jednostki certyfikującej i numer certyfikatu, jeśli dotyczy [7],
- znak budowlany „B” wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury [7] i/lub znak „CE” wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury [11],
- informację o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego,
- ewentualne wskazówki dla użytkowników.

W przypadku farb rozpuszczalnikowych i wyrobów chemoutwardzalnych oznakowanie opakowania powinno być zgodne z rozporządzeniem Ministra Zdrowia [12].

### **2.5. Przepisy określające wymagania dla materiałów**

Podstawowe wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 2.6, a szczegółowe wymagania określone są w Warunkach technicznych POD-97 [8] lub POD-2006 po ich wydaniu [9].

### **2.6. Wymagania wobec materiałów do poziomego oznakowania dróg**

#### **2.6.1. Materiały do oznakowań grubowarstwowych**

Materiałami do wykonywania oznakowania grubowarstwowego powinny być materiały umożliwiające nakładanie ich warstwą grubości od 0,9 mm do 5 mm takie, jak masy chemoutwardzalne stosowane na zimno oraz masy termoplastyczne.

Masy chemoutwardzalne powinny być substancjami jedno-, dwu- lub trójskładnikowymi, 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, dostarczanych w postaci bloków, granulek lub proszku. Przy stosowaniu powinny dać się podgrzewać do stopienia i aplikować ręcznie lub maszynowo. Masy te powinny tworzyć spójną warstwę przez ochłodzenie. Właściwości fizyczne materiałów do oznakowania grubowarstwowego i wykonanych z nich elementów prefabrykowanych określają aprobaty techniczne.

#### **2.6.2. 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.

#### **2.6.3. Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania cienkowarstwowego**

Zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) nie powinna przekraczać 25% (m/m) w postaci gotowej do aplikacji, w materiałach do znakowania cienkowarstwowego.

Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalnik aromatyczny (jak np. toluen, ksylen, etylobenzen) w ilości większej niż 8 % (m/m). Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających benzen i rozpuszczalniki chlorowane.

#### **2.6.4. Kulki szklane**

Materiały w postaci kulek szklanych refleksyjnych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na materiały do oznakowania powinny zapewniać widzialność w nocy poprzez odbicie powrotne w kierunku pojazdu wiązki światła wysyłanej przez reflektory pojazdu.

Kulki szklane powinny charakteryzować się współczynnikiem załamania powyżej 1,50, wykazywać odporność na wodę, kwas solny, chlorek wapniowy i siarczek sodowy oraz zawierać nie więcej niż 20% kulek z defektami w przypadku kulek o maksymalnej średnicy poniżej 1 mm oraz 30 % w przypadku kulek o maksymalnej średnicy równej i większej niż 1 mm. Krzywa uziarnienia powinna mieścić się w krzywych granicznych podanych w wymaganiach aprobaty technicznej wyrobu lub w 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”.

#### **2.6.5. Materiał uszorstniający oznakowanie**

Materiał uszorstniający oznakowanie powinien składać się z naturalnego lub sztucznego twardego kruszywa (np. krystobalitu), stosowanego w celu zapewnienia oznakowaniu odpowiedniej szorstkości (właściwości antypoślizgowych). Materiał uszorstniający nie może zawierać więcej niż 1% cząstek mniejszych niż 90 µm. Potrzeba stosowania materiału uszorstniającego powinna być określona w STWiORB. Konieczność jego użycia zachodzi w przypadku potrzeby uzyskania wskaźnika szorstkości oznakowania  $SRT \geq 50$ . Materiał uszorstniający (kruszywo przeciwpoślizgowe) oraz mieszanina kulek szklanych z materiałem uszorstniającym powinny odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej.

#### **2.6.6. Wymagania wobec materiałów ze względu na ochronę warunków pracy i środowiska**

Materiały stosowane do znakowania nawierzchni nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska.

#### **2.7. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Materiały do oznakowania cienkowarstwowego nawierzchni powinny zachować stałość swoich właściwości chemicznych i fizykochemicznych przez okres co najmniej 6 miesięcy składowania w warunkach określonych przez producenta.

Materiały do poziomego oznakowania dróg należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza zabezpieczających je od napromieniowania słonecznego, opadów i w temperaturze, dla:

- a) farb wodorozcieńczalnych od 5°C do 40°C,
- b) farb rozpuszczalnikowych od -5°C do 25°C,
- c) pozostałych materiałów - poniżej 40°C.

### **3. Sprzęt**

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

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

#### **3.2. Sprzęt 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/Inspektora Nadzoru:

- szczotek mechanicznych (zaleca się stosowanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające) oraz szczotek ręcznych,
- frezarek,
- sprężarek,
- malowarek,
- sprzętu do badań, określonego w STWiORB.

Wykonawca powinien zapewnić odpowiednią jakość, ilość i wydajność malowarek proporcjonalną do wielkości i czasu wykonania całego zakresu robót.

### **4. Transport**

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

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

#### **4.2. Przewóz materiałów do poziomego znakowania dróg**

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić w opakowaniach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. Pojemniki powinny być oznakowane zgodnie z normą PN-O-79252 [2]. W przypadku materiałów niebezpiecznych opakowania powinny być oznakowane zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia [12].

Farby rozpuszczalnikowe, rozpuszczalniki palne oraz farby i masy chemoutwardzalne należy transportować zgodnie z postanowieniami umowy międzynarodowej [13] 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 do znakowania 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 STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5. 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 najmniej 85%.

#### **5.3. Jednorodność nawierzchni znakowanej**

Poprawność wykonania znakowania wymaga jednorodności nawierzchni znakowanej. Nierówności i/lub miejsca napraw cząstkowych nawierzchni, które nie wyróżniają się od starej nawierzchni i nie mają większego rozmiaru niż 15% powierzchni znakowanej, uznaje się za powierzchnie jednorodne.

Z uwagi na charakter i zakres podmiotowej inwestycji przyjęto, że nawierzchnia znakowana będzie jednorodna.

#### **5.4. Przygotowanie podłoża do wykonania znakowania**

Przed wykonaniem znakowania poziomego należy oczyścić powierzchnię nawierzchni malowanej z pyłu, kurzu, piasku, smarów, olejów i innych zanieczyszczeń, przy użyciu sprzętu wymienionego w STWiORB i zaakceptowanego przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha.

## **5.5. Przedznakowanie**

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, można wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w dokumentacji projektowej, w załączniku nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury [6], STWiORB i wskazaniach Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikiem. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną.

## **5.6. Wykonanie oznakowania drogi**

### **5.6.1. Dostarczenie materiałów i spełnienie zaleceń producenta materiałów.**

Materiały do znakowania drogi, spełniające wymagania podane w punkcie 2, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami STWiORB, producenta oraz wymaganiami znajdującymi się w aprobach technicznej.

### **5.6.2. Wykonanie oznakowania drogi materiałami grubowarstwowymi**

Wykonanie oznakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku

lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniem.

Materiał znakujący należy nakładać równomierną warstwą, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie 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 i termoplastycznych wszystkie większe prace (linie krawędziowe, segregacyjne na długich odcinkach dróg) powinny być wykonywane przy użyciu urządzeń samojezdnych z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku

mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do ich zakresu i rozmiaru. Decyzję dotyczącą

rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy. W przypadku znakowania nawierzchni betonowej należy przed aplikacją usunąć warstwę powierzchniową betonu metodą frezowania,

śrutowania lub waterblasting, aby zlikwidować pozostałości mleczka cementowego i uszorstnić powierzchnię.

### **5.6.4. 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.

### **5.6.5. Odnowa oznakowania poziomego**

Odnawianie oznakowania poziomego, wykonywanego w przypadku utraty wymagań jednej z właściwości, należy wykonać materiałem o sprawdzonej dobrej przyczepności do starej warstwy.

Jako zasadę można przyjąć, że oznakowanie wykonane farbami akrylowymi, należy odnawiać także farbami akrylowymi, oznakowania grubowarstwowe wykonane masami termoplastycznymi – natryskiwanym cienką warstwą

masy termoplastycznej lub farbą wodorozcieńczalną zalecaną przez producenta masy, oznakowania wykonane masami

chemoutwardzalnymi – farbami chemoutwardzalnymi, natryskiwanyymi masami chemoutwardzalnymi (sprayplast) lub

odpowiednimi akrylowymi farbami rozpuszczalnikowymi.

Ilość stosowanego do odnowienia materiału, należy dobrać w zależności od rodzaju i stanu oznakowania odnawianego, kierując się wskazówkami producenta materiału i zaleceniami Inżyniera.

## **6. Kontrola jakości robót**

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

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

### **6.2. Badanie przygotowania podłoża i przedznakowania**

Powierzchnia jezdni przed wykonaniem znakowania poziomego musi być całkowicie czysta i sucha.

Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 5.5.

### **6.3. Badania wykonania oznakowania poziomego**

#### **6.3.1. Wymagania wobec oznakowania poziomego**

##### 6.3.1.1. 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].

Badania wstępne, dla których określono pierwsze wymaganie, są wykonywane w celu kontroli przed odbiorem.

Powinny być wykonane w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu. Kolejne badania kontrolne należy wykonywać po okresie, od 3 do 6 miesięcy po wykonaniu i przed upływem 1 roku, oraz po 2, 3 i 4 latach dla materiałów o trwałości dłuższej niż 1 r.

Barwa żółta dotyczy tylko oznakowań tymczasowych, które także powinny być kontrolowane.

##### 6.3.1.2. Widzialność w dzień

Widzialność oznakowania w dzień jest określona współczynnikiem luminancji  $\beta$  i barwą oznakowania wyrażoną współrzędnymi chromatycznymi.

Wartość współczynnika  $\beta$  powinna wynosić dla oznakowania nowego w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy białej, na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 0,40, klasa B3,

Wartość współczynnika  $\beta$  powinna wynosić po 30 dniu od wykonania dla całego okresu użytkowania oznakowania, barwy białej, na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 0,30, klasa B2.

Pomiar współczynnika luminancji  $\beta$  może być zastąpiony pomiarem współczynnika luminancji w świetle rozproszonym Qd, wg PN-EN 1436:2000 [4] lub wg POD-97 [8] i POD-2006 (po wydaniu) [9].

Do określenia odbicia światła dziennego lub odbicia oświetlenia drogi od oznakowania stosuje się współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Qd.

Wartość współczynnika Qd dla oznakowania nowego w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy:

- białej, co najmniej  $130 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$  (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q3,

Wartość współczynnika Qd powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego po 30 dniu od wykonania, w ciągu całego okresu użytkowania, barwy:

- białej, co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$  (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q2,

##### 6.3.1.3. Widzialność w nocy

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odbłasku  $R_L$ , określany według PN-EN 1436:2000 [4] z uwzględnieniem podziału na klasy PN-EN 1436:2000/A1:2005 [4a].

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania nowego (w stanie suchym) w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu barwy białej, co najmniej  $250 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa R4/5,

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego w ciągu od 1 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy białej co najmniej  $200 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa R4,

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego od 7 miesiąca po wykonaniu, barwy białej co najmniej  $150 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa R3,

W szczególnie uzasadnionych przypadkach możliwe jest ustalenie w STWiORB wyższych klas wymagań wg PN-EN 1436:2000/A1:2005 [4a].

##### 6.3.1.4. Szorstkość oznakowania

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) mierzona wahadłem angielskim, wg PN-EN 1436:2000 [4] lub POD-97 [8] i POD-2006 (po wydaniu) [9]. 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.

*UWAGA: Wskaźnik szorstkości SRT w normach powierzchniowych został nazwany PTV (Polishing Test Value) za PN-EN 13 036-4:2004(U)[5a]. Metoda pomiaru i sprzęt do jego wykonania są identyczne z przyjętymi w PN-EN 1436:2000[4] dla oznakowań poziomych.*

#### 6.3.1.5. Trwałość oznakowania

Trwałość oznakowania cienkowarstwowego oceniana jako stopień zużycia w 10-stopniowej skali LCPC określonej w POD-97 [8] lub POD-2006 (po wydaniu) [9] powinna wynosić po 12-miesięcznym okresie eksploatacji oznakowania: co najmniej 6.

Taka metoda oceny znajduje szczególnie zastosowanie do oceny przydatności materiałów do poziomego oznakowania dróg.

W stosunku do materiałów grubowarstwowych i taśm ocena ta jest stosowana dopiero po 2, 3, 4, 5 i 6 latach, gdy w oznakowaniu pojawiają się przetarcia do nawierzchni. Do oceny materiałów strukturalnych, o nieciągłym pokryciu nawierzchni metody tej nie stosuje się.

W celach kontrolnych trwałość jest oceniana pośrednio przez sprawdzenie spełniania wymagań widoczności w dzień, w nocy i szorstkości.

#### 6.3.1.6. 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 w przypadku wymalowań nocnych i 1 godziny w przypadku wymalowań dziennych. Metoda oznaczenia czasu schnięcia znajduje się w POD-97 [8] lub POD-2006 (po wydaniu) [9].

#### 6.3.1.7. Grubość oznakowania

Grubość oznakowania, tj. podwyższenie ponad górną powierzchnię nawierzchni, powinna wynosić dla oznakowania cienkowarstwowego (grubość na mokro bez kulek szklanych), co najwyżej 0,89 mm.

Kontrola grubości oznakowania jest istotna w przypadku, gdy Wykonawca nie udziela gwarancji lub gdy nie są wykonywane pomiary kontrolne za pomocą aparatury lub poprzez ocenę wizualną.

### **6.3.2. Badania wykonania znakowania poziomego z materiału grubowarstwowego**

Wykonawca wykonując znakowanie poziome z materiału grubowarstwowego przeprowadza przed rozpoczęciem każdej pracy oraz w czasie jej wykonywania, co najmniej raz dziennie, lub zgodnie z ustaleniem STWiORB, 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, wg POD-97 [8] lub POD-2006 (po wydaniu) [9],

b) w czasie wykonywania pracy:

- pomiar grubości warstwy oznakowania,
- pomiar czasu schnięcia, wg POD-97 [8] lub POD-2006 (po wydaniu) [9],
- wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych,
- pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury [6],
- wizualną ocenę równomierności skropienia (rozłożenia materiału) na całej szerokości linii,
- oznaczenia czasu przejezdności, wg POD-97 [8] lub POD-2006 (po wydaniu) [9].

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z jedną próbką, jednoznacznie oznakowaną, na blasze (300 x 250 x 1,5 mm) Wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancji.

Do odbioru i w przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego, Inżynier/Inspektor Nadzoru może zlecić wykonanie badań:

- widzialności w nocy,
- widzialności w dzień,

– szorstkości, odpowiadających wymaganiom podanym w punkcie 6.3.1 i wykonanych według metod określonych w Warunkach technicznych POD-97 [8] lub POD-2006 (po wydaniu) [9]. Jeżeli wyniki tych badań wykazą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający. Badania powinien zlecać Zamawiający do niezależnego laboratorium badawczego, co gwarantuje większą wiarygodność wyników.

W przypadku wykonywania pomiarów współczynnika odbłaskowości i współczynników luminancji aparatami ręcznymi częstotliwość pomiarów należy dostosować do długości badanego odcinka, zgodnie z tablicą 1. W każdym z mierzonych punktów należy wykonać po 5 odczytów współczynnika odbłasku i po 3 odczyty współczynników luminancji w odległości jeden od drugiego minimum 1 m.

Tablica 1. Częstotliwość pomiarów współczynników odbłaskowości i luminancji aparatami ręcznymi

Lp.	Długość odcinka, km	Częstotliwość pomiarów, co najmniej	Minimalna ilość pomiarów
1	od 0 do 3	od 0,1 do 0,5 km	3-6
2	od 3 do 10	co 1 km	11
3	od 10 do 20	co 2 km	11
4	od 20 do 30	co 3 km	11
5	powyżej 30	co 4 km	> 11

Wartość wskaźnika szorstkości zaleca się oznaczyć w 2 – 4 punktach oznakowania odcinka.

### 6.3.3. Zbiórce zestawienie wymagań dla materiałów i oznakowań

W tablicy 2 podano zbiorcze zestawienie dla materiałów.

Tablica 2. Zbiórce zestawienie wymagań dla materiałów

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania
1	Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania – rozpuszczalników organicznych – rozpuszczalników aromatycznych – benzenu i rozpuszczalników chlorowanych	% (m/m) % (m/m) % (m/m)	≤ 25 ≤ 8 0
2	Właściwości kulek szklanych - współczynnik załamania światła - zawartość kulek z defektami	- %	≥ 1,5 20
3	Okres stałości właściwości materiałów do znakowania przy składowaniu	miesiące	≥ 6

Tablica 3. Zbiórce zestawienie wymagań dla oznakowań na o natężeniu ruchu > 2 500 pojazdów rzeczywistych na dobę na pas

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Klasa
1	Współczynnik odbłasku $R_L$ dla oznakowania nowego (w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu) w stanie suchym barwy: - białej - żółtej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	$\geq 250$ $\geq 150$	R4/5 R3
2	Współczynnik odbłasku $R_L$ dla oznakowania suchego w okresie od 1 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy: - białej - żółtej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	$\geq 200$ $\geq 100$	R4 R2
3	Współczynnik odbłasku $R_L$ dla oznakowania suchego od 7 miesięcy po wykonaniu barwy białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	$\geq 150$	R3
4	Współczynnik luminancji $\beta$ dla oznakowania nowego (od 14 do 30 dnia po wykonaniu) barwy: - białej na nawierzchni asfaltowej - żółtej	- -	$\geq 0,40$ $\geq 0,30$	B3 B2
5	Współczynnik luminancji $\beta$ dla oznakowania eksploatowanego (po 30 dniu od wykonania) barwy: - białej na nawierzchni asfaltowej - żółtej	- -	$\geq 0,30$ $\geq 0,20$	B2 B1
6	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym $Q_d$ (alternatywnie do $\beta$ ) dla oznakowania nowego w ciągu od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy: - białej na nawierzchni asfaltowej - żółtej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	$\geq 130$	Q3 Q2

Lp	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Klasa
			$\geq 100$	
7	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Qd (alternatywnie do $\beta$ ) dla oznakowania eksploatowanego w ciągu całego okresu eksploatacji po 30 dniu od wykonania, barwy: <ul style="list-style-type: none"> <li>– białej na nawierzchni asfaltowej</li> <li>– żółtej</li> </ul>	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	$\geq 100$ $\geq 80$	Q2 Q1
8	Szorstkość oznakowania eksploatowanego	Wskaźnik SRT	$\geq 45$	S1
9	Czas schnięcia materiału na nawierzchni <ul style="list-style-type: none"> <li>– w dzień</li> <li>– w nocy</li> </ul>	h h	$\leq 1$ $\leq 2$	- -

#### **6.4. Tolerancje wymiarów oznakowania**

##### **6.4.1. Tolerancje nowo wykonanego oznakowania**

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, zgodnego z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 3.07.2003 r. [6], powinny odpowiadać następującym warunkom:

- szerokość linii może różnić się od wymaganej o  $\pm 5$  mm,
- długość linii może być mniejsza od wymaganej co najwyżej o 50 mm lub większa co najwyżej o 150 mm,
- dla linii przerywanych, długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż  $\pm 50$  mm długości wymaganej,
- dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż  $\pm 50$  mm dla wymiaru długości i  $\pm 20$  mm dla wymiaru szerokości.

Przy wykonywaniu nowego oznakowania poziomego, spowodowanego zmianami organizacji ruchu, należy dokładnie usunąć zbędne stare oznakowanie.

#### **7. Obmiar robót**

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

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

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

Jednostką obmiarową oznakowania poziomego jest  $\text{m}^2$  (metr kwadratowy) powierzchni naniesionych oznakowań.

#### **8. Odbiór robót**

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

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera/Inspektora Nadzoru, 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 STWiORB. Sprawdzeniu podlegają cechy oznakowania określone niniejszym STWiORB na podstawie badań wykonanych przed upływem okresu gwarancyjnego.

Wykonawca zobowiązany jest do spełnienia wymagań widzialności, zgodnie z załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 3.07.2003 r. [6].

## **9. Podstawa płatności**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9. Ponadto Zamawiający powinien tak sformułować umowę, aby Wykonawca musiał doprowadzić oznakowanie do wymagań zawartych w STWiORB w przypadku zauważenia niezgodności.

### **9.2. Cena jednostkowa:**

Cena jednostkowa wykonania oznakowania poziomego obejmuje :

- prace pomiarowe, przygotowawcze i oznakowanie robót,
- zakup, dostarczenie i składowanie wszystkich potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- przygotowanie materiałów,
- oczyszczenie podłoża (nawierzchni)
- naniesienie powłoki znaków na nawierzchnię drogi o kształtach i wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową,
- ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie terenu.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

- |     |                         |  |
|-----|-------------------------|--|
| 1.  | PN-89/C-81400           | Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport  |
| 2.  | PN-85/O-79252           | Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe  |
| 3.  | PN-EN 1423:2000         | Materiały do poziomego oznakowania dróg Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny)            |
| 3a. | PN-EN 1423:2001/A1:2005 | Materiały do poziomego oznakowania dróg Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny (Zmiana A1) |
| 4.  | PN-EN 1436:2000         | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg  |
| 4a. | PN-EN 1436:2000/A1:2005 | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg (Zmiana A1)                                      |
| 5.  | PN-EN 1871:2003         | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Właściwości fizyczne  |
| 5a. | PN-EN 13036-4: 2004(U)  | Drogi samochodowe i lotniskowe – Metody badań – Część 4: Metoda pomiaru oporów poślizgu/poślizgnięcia na powierzchni: próba wahadła      |

### **10.2. Przepisy związane i inne dokumenty**

1. Załącznik nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181),
2. 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),
3. Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997,
4. Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-2006. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. IBDiM, Warszawa, w opracowaniu,
5. Prawo przewozowe (Dz. U. nr 53 z 1984 r., poz. 272 z późniejszymi zmianami),
6. 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),
7. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 września 2003 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych (Dz. U. nr 73, poz. 1679),
8. Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu towarów niebezpiecznych (RID/ADR),
9. 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),
10. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. nr 13, poz. 898),



„Przebudowa drogi powiatowej nr 1240R Wola Zarczycka – Nowa Sarzyna od drogi 1264R do skrzyżowania z drogą krajową nr 77 Lipnik - Przemyśl w km 0+000 – 8+310” - STWiORB

11. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG.

„Przebudowa drogi powiatowej nr 1240R Wola Zarczycka – Nowa Sarzyna od drogi 1264R do skrzyżowania z drogą krajową nr 77 Lipnik - Przemyśl w km 0+000 – 8+310” - STWiORB

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

### **D-07.02.01 OZNAKOWANIE PIONOWE**

#### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania pionowego dla „Przebudowa drogi powiatowej nr 1240R Wola Zarczycka – Nowa Sarzyna od drogi 1264R do skrzyżowania z drogą krajową nr 77 Lipnik - Przemyśl w km 0+000 – 8+310”.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem oznakowania pionowego stosowanego na drogach, które dotyczy:

- ustawienia słupków z rur stalowych o średnicy  $\varnothing$  60 mm,
- przymocowania tarcz znaków drogowych odblaskowych do słupków.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Stały znak drogowy pionowy** - składa się z lica, tarczy z uchwytem montażowym oraz z konstrukcji wsporczej.

**1.4.2. 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,

**1.4.3. 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,

**1.4.4. Uchwyt montażowy** - element stalowy lub aluminiowy zabezpieczony przed korozją, służący do zamocowania w sposób rozłączny tarczy znaku do konstrukcji wsporczej.

**1.4.5. Znak drogowy odblaskowy** - znak, którego lico wykazuje właściwości odblaskowe (wykonane jest z materiału o odbiciu powrotnym - współdrożnym),

**1.4.6. Znak drogowy podświetlany** - znak, w którym wewnętrzne źródło światła jest umieszczone pod przejrzystym licem znaku,

**1.4.7. Znak drogowy oświetlany** - znak, którego lico jest oświetlane źródłem światła umieszczonym na zewnątrz znaku.

**1.4.8. 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,

**1.4.9. Znak nowy** - znak użytkowany (ustawiony na drodze) lub magazynowany w okresie do 3 miesięcy od daty produkcji,

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

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

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

#### **2. Materiały**

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

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

## **2.2. Dopuszczenie do stosowania**

Materiały stosowane przez Wykonawcę powinny spełniać warunki postawione w Rozporządzeniu 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 [20].

Stosować należy wyroby budowlane wprowadzone do obrotu zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych (Dz. U. nr 13, poz. 898).

## **2.3. Materiały stosowane do fundamentów znaków**

Fundamenty dla zamocowania konstrukcji wsporczych znaków mogą być wykonywane z betonu klasy co najmniej C12/15 wg PN-EN 206-1.

Kruszywo do betonu powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12620.

Do wykonania betonu powinien być stosowany cement portlandzki (CEM I) o klasie wytrzymałości min.

32,5 N spełniający wymagania normy PN-EN 197-1.

Woda zarobowa do betonu powinna spełniać wszystkie wymagania normy PN-EN 1008.

## **2.4. Konstrukcje wsporcze**

### **2.4.1. Ogólne charakterystyki konstrukcji.**

Konstrukcje wsporcze znaków pionowych należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową uwzględniającą wymagania postawione w PN-EN 12899-1:2005[15] i STWiORB, a w przypadku braku wystarczających ustaleń, zgodnie z propozycją Wykonawcy zaakceptowaną przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Konstrukcje wsporcze do znaków i tablic należy zaprojektować i wykonać w sposób gwarantujący stabilne i prawidłowe ustawienie w pasie drogowym.

Zakres dokumentacji powinien obejmować opis techniczny, obliczenia statyczne uwzględniające strefy obciążenia wiatrem dla określonej kategorii terenu oraz rysunki techniczne wykonawcze konstrukcji wsporczych. Parametry techniczne konstrukcji uzależnione są od powierzchni montowanych znaków i tablic oraz od ilości i sposobu ich usytuowania w terenie. W miejscach wskazanych przez projektanta inżynierii ruchu, gdzie występuje szczególne niebezpieczeństwo bezpośredniej kolizji z konstrukcją wsporczą, usytuowanie i jej dobór wymagają oddzielnych rozwiązań projektowych spełniających warunek bezpieczeństwa dla użytkowników dróg. W takich przypadkach należy stosować konstrukcje zabezpieczające bierne bezpieczeństwo kategorii HE, zgodne z PN-EN 12767:2003 [14].

Wyróżnia się trzy kategorie biernego bezpieczeństwa dla konstrukcji wsporczych:

- pochłaniająca energię w wysokim stopniu (HE),
- pochłaniająca energię w niskim stopniu (LE),
- nie pochłaniająca energii (NE).

### **2.4.2. Rury**

Słupki do znaków drogowych mają być malowane farbą w kolorze RAL 7047. Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74200:1998, [17], PN-84/H-74220 [3] lub innej normy zaakceptowanej przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwalcowień i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadle do osi rury.

Pożądane jest, aby rury były dostarczane o długościach:

- dokładnych, zgodnych z zamówieniem; z dopuszczalną odchyłką  $\pm 10$  mm,
- wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3 m z naddatkiem 5 mm na każde cięcie 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 PN-H-84023.07 [5], lub inne normy.

Rury powinny być dostarczone bez opakowania w wiązkach lub luzem względnie w opakowaniu uzgodnionym z Zamawiającym. Rury powinny być cechowane indywidualnie lub na przywieszkach metalowych.

#### **2.4.3. Kształtowniki**

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-91/H-93010 [19]. Powierzchnia kształtownika powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad jak widoczne łuski, pęknięcia, zwalcowania i naderwania.

Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie z tym, że obrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięci i zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształtownika.

Kształtowniki powinny być obcięte prostopadłe do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzadziżn, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nie uzbrojonym okiem.

Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według aktualnej normy uzgodnionej pomiędzy Zamawiającym i wytwórcą.

#### **2.4.4. Powłoki metalizacyjne cynkowe**

W przypadku zastosowania powłoki metalizacyjnej cynkowej na konstrukcjach stalowych, powinna ona spełniać wymagania PN EN ISO 1461:2000 [10] i PN-EN 10240:2001 [11]. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 60 µm.

Powierzchnia powłoki powinna być ciągła i jednorodna pod względem ziarnistości. Nie może ona wykazywać widocznych wad jak rysy, pęknięcia, pęcherze lub odstawanie powłoki od podłoża.

#### **2.4.5. Gwarancja producenta lub dostawcy na konstrukcję wsporczą**

Producent lub dostawca każdej konstrukcji wsporczej zobowiązany jest do wydania gwarancji na okres trwałości znaku uzgodniony z odbiorcą. Przedmiotem gwarancji są właściwości techniczne konstrukcji wsporczej lub elementów mocujących oraz trwałość zabezpieczenia przeciwkorozyjnego.

W przypadku słupków znaków pionowych ostrzegawczych, zakazu, nakazu i informacyjnych o standardowych wymiarach oraz w przypadku elementów, służących do zamocowania znaków do innych obiektów lub konstrukcji - gwarancja może być wydana dla partii dostawy. W przypadku konstrukcji wsporczej dla znaków drogowych bramowych i wysięgnikowych gwarancja jest wystawiana indywidualnie dla każdej konstrukcji wsporczej. Minimalny okres trwałości konstrukcji wsporczej powinien wynosić 10 lat.

### **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.

Trwałość znaku powinna być co najmniej równa trwałości zastosowanej folii. Minimalne okresy gwarancyjne powinny wynosić dla znaków z folią typu 2 – 10 lat.

#### **2.5.3. Materiały do wykonania tarczy znaku**

Tarcza znaku powinna być wykonana z :

- blachy ocynkowanej ogniowo o grubości min. 1,25 mm wg PN-EN 10327:2005(U) [13] lub PN-EN 10292:2003/A1:2004/A1:2005(U) [12],
- blachy aluminiowej o grubości min. 1,5 mm wg PN-EN 485-4:1997 [9],
- innych materiałów, np. tworzyw syntetycznych, pod warunkiem uzyskania przez producenta aprobaty technicznej.

Tarcza tablicy o powierzchni > 1 m<sup>2</sup> powinna być wykonana z :

- blachy ocynkowanej ogniowo o grubości min. 1,5 mm wg PN-EN 10327:2005 (U) [13] lub PN-EN 10292:2003/A1:2004/A1:2005(U) [12] lub z
- blachy aluminiowej o grubości min. 2 mm wg PN-EN 485-4:1997 [9].

Grubość warstwy powłoki cynkowej na blasze stalowej ocynkowanej ogniowo nie może być mniejsza niż 28  $\mu\text{m}$  (200 g Zn/m<sup>2</sup>).

Znaki i tablice powinny spełniać następujące wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla znaków i tarcz znaków drogowych

Parametr	Jednostka	Wymaganie	Klasa wg PN-EN 12899-1: 2005 [15]
Wytrzymałość na obciążenie siłą naporu wiatru	kN m <sup>-2</sup>	$\geq 0,60$	WL2
Wytrzymałość na obciążenie skupione	kN	$\geq 0,50$	PL2
Chwilowe odkształcenie zginające	mm/m	$\leq 25$	TDB4
Chwilowe odkształcenie skrętne	stopień · m	$\leq 0,02$ $\leq 0,11$ $\leq 0,57$ $\leq 1,15$	TDT1 TDT3 TDT5 TDT6*
Odształcenie trwałe	mm/m lub stopień · m	20 % odkształcenia chwilowego	-
Rodzaj krawędzi znaku	-	Zabezpieczona, krawędź tłoczona, zaginana, prasowana lub zabezpieczona profilem krawędziowym	E2
Przewiercanie lica znaku	-	Lico znaku nie może być przewiercone z żadnego powodu	P3
* klasę TDT3 stosuje się dla tablic na 2 lub więcej podporach, klasę TDT 5 dla tablic na jednej podporze, klasę TDT1 dla tablic na konstrukcjach bramowych, klasę TDT6 dla tablic na konstrukcjach wysięgnikowych			

Przyjęto zgodnie z tablicą 1, że przy sile naporu wiatru równej 0,6 kN (klasa WL2), chwilowe odkształcenie zginające, zarówno znak, jak i samą tarczę znaku nie może być większe niż 25 mm/m (klasa TDB4).

#### 2.5.4. Warunki wykonania tarczy znaku

Tarcze znaków powinny spełniać także następujące wymagania:

- krawędzie tarczy znaku powinny być usztywnione na całym obwodzie poprzez ich podwójne gięcie o promieniu gięcia nie większym niż 10 mm włącznie z narożnikami lub przez zamocowanie odpowiedniego profilu na całym obwodzie znaku,
- powierzchnia czołowa tarczy znaku powinna być równa – bez wgłębi, pofałdowań i otworów montażowych. Dopuszczalna nierówność wynosi 1 mm/m,
- podwójna gięta krawędź lub przymocowane do tylnej powierzchni profile montażowe powinny usztywnić tarczę znaku w taki sposób, aby wymagania podane w tablicy 1 były spełnione a zarazem stanowiły element konstrukcyjny do montażu do konstrukcji wsporczej. Dopuszcza się maksymalne odkształcenie trwałe do 20 % odkształcenia odpowiedniej klasy na zginanie i skręcanie,
- tylna powierzchnia tarczy powinna być zabezpieczona przed procesami korozji ochronnymi powłokami chemicznymi oraz powłoką lakierniczą o grubości min. 60  $\mu\text{m}$  z proszkowych farb poliestrowych ciemnoszarych matowych lub półmatowych w kolorze RAL 7037; badania należy wykonywać zgodnie z PN-88/C-81523 [4] oraz PN-76/C-81521 [1] w zakresie odporności na działanie mgły solnej oraz wody.

Tarcze znaków i tablic o powierzchni  $> 1 \text{ m}^2$  powinny spełniać dodatkowo następujące wymagania:

- narożniki znaku i tablicy powinny być zaokrąglone, o promieniu zgodnym z wymaganiami określonymi w załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. [20] nie mniejszym jednak niż 30 mm, gdy wielkości tego promienia nie wskazano,
- łączenie poszczególnych segmentów tarczy (dla znaków wielkogabarytowych) wzdłuż poziomej lub pionowej krawędzi powinno być wykonane w taki sposób, aby nie występowały przesunięcia i prześwity w miejscach ich łączenia.

## 2.6. Znaki odblaskowe

### 2.6.1. Wymagania dotyczące powierzchni odblaskowej

Znaki drogowe odblaskowe wykonuje się przez naklejenie na tarczę znaku lica wykonanego z samoprzylepnej, aktywowanej przez docisk, folii odblaskowej. Znaki drogowe klasy A, B, C, D, E, F, G, T i urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego klasy U nie odblaskowe, nie są dopuszczone do stosowania na drogach publicznych.

Folia odblaskowa (odbijająca powrotnie) powinna spełniać wymagania określone w aprobacie technicznej. Lico znaku powinno być wykonane z:

- samoprzylepnej folii odblaskowej o właściwościach fotometrycznych i kolorymetrycznych typu 1, typu 2 (folia z kulkami szklanymi lub pryzmatyczna) lub typu 3 (folia pryzmatyczna) potwierdzonych uzyskanymi aprobatami technicznymi dla poszczególnych typów folii,
- do nanoszenia barw innych niż biała można stosować: farby transparentne do sitodruku, zalecane przez producenta danej folii, transparentne folie ploterowe posiadające aprobaty techniczne oraz w przypadku folii typu 1 wycinane kształty z folii odblaskowych barwnych,
- dopuszcza się wycinanie kształtów z folii 2 i 3 typu pod warunkiem zabezpieczenia ich krawędzi lakierem zalecanym przez producenta folii,
- nie dopuszcza się stosowania folii o okresie trwałości poniżej 7 lat do znaków stałych,
- folie o 2-letnim i 3-letnim okresie trwałości mogą być wykorzystywane do znaków tymczasowych stosowanych do oznakowania robót drogowych, pod warunkiem posiadania aprobaty technicznej i zachowania zgodności z załącznikiem nr 1 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 [20].

Minimalna początkowa wartość współczynnika odblasku  $R'(\text{cd} \cdot \text{lx}^{-1} \cdot \text{m}^{-2})$  znaków odblaskowych, zmierzona zgodnie z procedurą zawartą w CIE No.54 [24], używając standardowego iluminanta A, powinna spełniać odpowiednio wymagania podane w tablicy 2.

Współczynnik odblasku  $R'$  dla wszystkich kolorów drukowanych, z wyjątkiem białego, nie powinien być mniejszy niż 70 % wartości podanych w tablicy 2 dla znaków z folią typu 1 lub typu 2, zgodnie z publikacją CIE No 39.2 [23].

Folie odblaskowe pryzmatyczne (typ 3) powinny spełniać minimalne wymagania dla folii typu 2 lub zwiększone wymagania postawione w aprobacie technicznej dla danej folii.

W przypadku oświetlenia standardowym iluminantem D 65 i pomiaru w geometrii 45/0 współrzędne chromatyczności i współczynnik luminancji  $\beta$  powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicach 2 i 3.

Tablica 2. Wymagania dla współczynnika luminancji  $\beta$  i współrzędnych chromatyczności  $x, y$  oraz współczynnika odblasku  $R'$

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	
1	Współczynnik odblasku $R'$ (kąt oświetlenia $5^\circ$ , kąt obserwacji $0,33^\circ$ ) dla folii:	$\text{cd}/\text{m}^2 \cdot \text{lx}$	typ 1	typ 2
	- białej		$\geq 50$	$\geq 180$
	- żółtej		$\geq 35$	$\geq 120$
	- czerwonej		$\geq 10$	$\geq 45$
	- zielonej		$\geq 7$	$\geq 21$
	- niebieskiej		$\geq 2$	$\geq 14$
	- brązowej		$\geq 0,6$	$\geq 8$
	- pomarańczowej		$\geq 20$	$\geq 65$
	- szarej		$\geq 30$	$\geq 90$

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	
2	Współczynnik luminancji $\beta$ i współrzędne chromatyczności x, y *) dla folii: - białej - żółtej - czerwonej - zielonej - niebieskiej - brązowej - pomarańczowej - szarej - - szarej		typ 1  $\beta \geq 0,35$ $\beta \geq 0,27$ $\beta \geq 0,05$ $\beta \geq 0,04$ $\beta \geq 0,01$ $0,09 \geq \beta \geq 0,03$ $\beta \geq 0,17$ $0,18 \geq \beta \geq 0,12$	typ 2  $\beta \geq 0,27$ $\beta \geq 0,16$ $\beta \geq 0,03$ $\beta \geq 0,03$ $\beta \geq 0,01$ $0,09 \geq \beta \geq 0,03$ $\beta \geq 0,14$ $0,18 \geq \beta \geq 0,12$
*) współrzędne chromatyczności x, y w polu barw według tablicy 3				

Tablica 3. Współrzędne punktów narożnych wyznaczających pola barw

Barwa folii		Współrzędne chromatyczności punktów narożnych wyznaczających pole barwy (źródło światła D <sub>65</sub> , geometria pomiaru 45/0 °)			
		1	2	3	4
Biała	x	0,355	0,305	0,285	0,335
	y	0,355	0,305	0,325	0,375
Żółta typ 1 folii	x	0,522	0,470	0,427	0,465
	y	0,477	0,440	0,483	0,534
Żółta typ 2 folii	x	0,545	0,487	0,427	0,465
	y	0,454	0,423	0,483	0,534
Czerwona	x	0,735	0,674	0,569	0,655
	y	0,265	0,236	0,341	0,345
Niebieska	x	0,078	0,150	0,210	0,137
	y	0,171	0,220	0,160	0,038
Zielona	x	0,007	0,248	0,177	0,026
	y	0,703	0,409	0,362	0,399
Brązowa	x	0,455	0,523	0,479	0,558
	y	0,397	0,429	0,373	0,394
Pomarańczowa	x	0,610	0,535	0,506	0,570
	y	0,390	0,375	0,404	0,429
Szara	x	0,350	0,300	0,285	0,335
	y	0,360	0,310	0,325	0,375

## 2.6.2. Wymagania jakościowe

Powierzchnia licowa znaku powinna być równa, gładka, bez rozwarstwień, pęcherzy i odklejeń na krawędziach. Na powierzchni mogą występować w obrębie jednego pola średnio nie więcej niż 0,7 błędów na powierzchni (kurz, pęcherze) o wielkości najwyżej 1 mm. Rysy nie mają prawa wystąpić.

Sposób połączenia folii z powierzchnią tarczy znaku powinien uniemożliwiać jej odłączenie od tarczy bez jej zniszczenia.

Dokładność rysunku znaku powinna być taka, aby wady konturów znaku, które mogą powstać przy nanoszeniu farby na odbłaskową powierzchnię znaku, nie były większe niż podane w p. 2.6.3.

Lica znaków wykonane drukiem sitowym powinny być wolne od smug i cieni.

Krawędzie lica znaku z folii typu 2 i folii pryzmatycznej powinny być odpowiednio zabezpieczone np. przez lakierowanie lub ramą z profilu ceowego.

Powłoka lakiernicza w kolorze RAL 7037 na tylnej stronie znaku powinna być równa, gładka bez smug i zacieków.

Sprawdzenie polega na ocenie wizualnej.



### **2.6.3 Tolerancje wymiarowe znaków drogowych**

#### **2.6.3.1 Tolerancje wymiarowe dla grubości blach**

Sprawdzenie śrubą mikrometryczną:

- dla blachy stalowej ocynkowanej ogniowo o gr. 1,25 - 1,5 mm wynosi - 0,14 mm,
- dla blach aluminiowych o gr. 1,5 - 2,0 mm wynosi - 0,10 mm.

#### **2.6.3.2 Tolerancje wymiarowe dla grubości powłok malarskich**

Dla powłoki lakierniczej na tylnej powierzchni tarczy znaku o grubości 60  $\mu\text{m}$  wynosi  $\pm 15 \text{ nm}$ . Sprawdzenie wg PN-EN ISO 2808:2000 [18].

#### **2.6.3.3 Tolerancje wymiarowe dla płaskości powierzchni**

Odchylenia od poziomu nie mogą wynieść więcej niż 0,2 %, wyjątkowo do 0,5 %. Sprawdzenie szczelinomierzem.

#### **2.6.3.4 Tolerancje wymiarowe dla tarcz znaków**

Sprawdzenie przymiarem liniowym:

- wymiary dla tarcz znaków o powierzchni  $< 1\text{m}^2$  podane w opisach szczegółowych załącznika nr 1 [20] są należy powiększyć o 10 mm i wykonać w tolerancji wymiarowej  $\pm 5 \text{ mm}$ ,
- wymiary dla tarcz znaków i tablic o powierzchni  $> 1\text{m}^2$  podane w opisach szczegółowych załącznika nr 1 [20] oraz wymiary wynikowe dla tablic grupy E należy powiększyć o 15 mm i wykonać w tolerancji wymiarowej  $\pm 10 \text{ mm}$ .

#### **2.6.3.5 Tolerancje wymiarowe dla lica znaku**

Sprawdzone przymiarem liniowym:

- tolerancje wymiarowe rysunku lica wykonanego drukiem sitowym wynoszą  $\pm 1,5 \text{ mm}$ ,
- tolerancje wymiarowe rysunku lica wykonanego metodą wyklejania wynoszą  $\pm 2 \text{ mm}$ ,
- kontury rysunku znaku (obwódka i symbol) muszą być równe z dokładnością w każdym kierunku do 1,0 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.

Na znakach w okresie gwarancji, na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4 x 4 cm dopuszcza się do 2 usterek jak wyżej, o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Na powierzchni tej dopuszcza się do 3 zarysowań o szerokości nie większej niż 0,8 mm i całkowitej długości nie większej niż 10 cm. Na całkowitej długości znaku dopuszcza się nie więcej niż 5 rys szerokości nie większej niż 0,8 mm i długości przekraczającej 10 cm - pod warunkiem, że zarysowania te nie zniekształcają treści znaku.

Na znakach w okresie gwarancji dopuszcza się również lokalne uszkodzenie folii o powierzchni nie przekraczającej 6 mm<sup>2</sup> każde - w liczbie nie większej niż pięć na powierzchni znaku małego lub średniego, oraz o powierzchni nie przekraczającej 8 mm<sup>2</sup> każde - w liczbie nie większej niż 8 na każdym z fragmentów powierzchni znaku dużego lub wielkiego (włączając znaki informacyjne) o wymiarach 1200 x 1200 mm.

Uszkodzenia folii nie mogą zniekształcać treści znaku - w przypadku występowania takiego zniekształcenia znak musi być bezzwłocznie wymieniony.

W znakach nowych niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek rys, sięgających przez warstwę folii do powierzchni tarczy znaku. W znakach eksploatowanych istnienie takich rys jest dopuszczalne pod warunkiem, że występujące w ich otoczeniu ogniska korozyjne nie przekroczą wielkości określonych poniżej.

W znakach eksploatowanych dopuszczalne jest występowanie co najwyżej dwóch lokalnych ognisk korozji o wymiarach nie przekraczających 2,0 mm w każdym kierunku na powierzchni każdego z fragmentów znaku o wymiarach 4 x 4 cm. W znakach nowych oraz w znakach znajdujących się w okresie wymaganej gwarancji żadna korozja tarczy znaku nie może występować.

Wymagana jest taka wytrzymałość połączenia folii odblaskowej z tarczą znaku, by po zgięciu tarczy o 90° przy promieniu łuku zgięcia do 10 mm w żadnym miejscu nie uległo ono zniszczeniu.

### **2.6.4. Obowiązujący system oceny zgodności**

Zgodnie z art. 4, art. 5 ust. 1 oraz art. 8, ust. 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych [25] wyrób, który posiada aprobatę techniczną może być wprowadzony do obrotu i stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych w zakresie odpowiadającym jego właściwościom użytkowym i przeznaczeniu, jeżeli producent dokonał oceny zgodności, wydał krajową deklarację zgodności z aprobatą

techniczną i oznakował wyrób budowlany zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. [21] oceny zgodności wyrobu z aprobatą techniczną dokonuje producent, stosując system 1.

## **2.7. Materiały do montażu znaków**

Wszystkie łączniki metalowe przewidywane do mocowania między sobą elementów konstrukcji wsporczych znaków jak śruby, listwy, wkręty, nakrętki itp. powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

Łączniki mogą być dostarczane w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od ich wielkości. Łączniki powinny być ocynkowane ogniowo lub wykonane z materiałów odpornych na korozję w czasie nie krótszym niż tarcza znaku i konstrukcja wsporcza.

## **2.7. Konstrukcje wsporcze.**

Konstrukcja wsporcza wykonana ze specjalnego stopu aluminium słupy i rygle tworzą przestrzenną konstrukcję kratową o przekroju trójkątnym lub kwadratowym, powstałą bez spawania, nitowania lub skręcania za pomocą śrub. Główną cechą tych konstrukcji jest możliwość pochłaniania energii przez konstrukcję w przypadku uderzenia w nią przez pojazd.

## **2.9. Przechowywanie i składowanie materiałów**

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 STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### **3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania pionowego**

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

- 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 STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **4.2. Transport znaków do pionowego oznakowania dróg**

Znaki drogowe należy na okres transportu odpowiednio zabezpieczyć, tak aby nie ulegały przemieszczaniu i w sposób nie uszkodzony dotarły do odbiorcy.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB D-M-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. Miejsce wykonywania prac należy oznakować, w celu zabezpieczenia pracowników i kierujących pojazdami na drodze.

### **5.3. Wykonanie wykopów i fundamentów dla konstrukcji wsporczych znaków**

Sposób wykonania wykopu pod fundament znaku pionowego powinien być dostosowany do głębokości wykopu, rodzaju gruntu i posiadanego sprzętu. Wymiary wykopu powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub wskazaniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Wykopy fundamentowe powinny być wykonane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania w nich robót fundamentowych.

#### **5.3.1. Fundamenty z betonu wykonane „na mokro”**

Wykopy pod fundamenty konstrukcji wsporczych dla zamocowania znaków wielkowymiarowych (znak kierunku i miejscowości), wykonane z betonu „na mokro” należy wykonać zgodnie z PN-S-02205:1998.

Posadowienie fundamentów w wykopach otwartych bądź rozpartych należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wskazaniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Wykopy należy zabezpieczyć przed napływem wód opadowych przez wyprofilowanie terenu ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Przy naruszonej strukturze gruntu rodzimego, grunt należy usunąć i miejsce wypełnić do spodu fundamentu betonem. Płaszczyzny boczne fundamentów stykające się z gruntem należy zabezpieczyć izolacją, np. emulsją asfaltową. 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, konstrukcje dla tablic wielkowymiarowych, powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją i STWiORB.

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 zgodnie z załącznikiem nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach [20].

### **5.5. Konstrukcje wsporcze**

#### **5.5.1. 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 m<sup>2</sup>, 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, STWiORB lub wskazaniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru. 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, STWiORB lub Inżynier/Inspektor Nadzoru.

#### **5.5.2. 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.

### **5.5.3. 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.

### **5.5.4. Tablicowe znaki drogowe na dwóch słupach lub podporach**

Przy stosowaniu tablicowych znaków drogowych (drogowskazów tablicowych, tablic przed drogowskazowych, tablic szlaku drogowego, tablic objazdów itp.) umieszczanych na dwóch słupach lub podporach - odległość między tymi słupami lub podporami, mierzona prostopadle do przewidywanego kierunku najechania przez pojazd, nie może być mniejsza od 1,75 m. Przy stosowaniu większej liczby słupów niż dwa - odległość między nimi może być mniejsza.

### **5.5.5. Poziom górnej powierzchni fundamentu**

Przy zamocowaniu konstrukcji wsporczej znaku w fundamencie betonowym lub innym podobnym - pożądane jest, by górna część fundamentu pokrywała się z powierzchnią pobocza, pasa dzielącego itp. lub była nad tę powierzchnię wyniesiona nie więcej niż 0,03 m. W przypadku konstrukcji wsporczych, znajdujących się poza koroną drogi, górna część fundamentu powinna być wyniesiona nad powierzchnię terenu nie więcej niż 0,15 m.

### **5.5.6. Barwa konstrukcji wsporczej**

Konstrukcje wsporcze znaków drogowych pionowych muszą mieć barwę szarą neutralną z tym, że dopuszcza się barwę naturalną pokryć cynkowanymi. Zabrania się stosowania pokryć konstrukcji wsporczych o jaskrawej barwie - z wyjątkiem przypadków, gdy jest to wymagane odrębnymi przepisami, wytycznymi lub warunkami technicznymi.

### **5.6. Połączenie tarczy znaku z konstrukcją wsporczą**

Tarcza znaku musi być zamocowana do konstrukcji wsporczej w sposób uniemożliwiający jej przesunięcie lub obrót.

Materiał i sposób wykonania połączenia tarczy znaku z konstrukcją wsporczą musi umożliwiać, przy użyciu odpowiednich narzędzi, odłączenie tarczy znaku od tej konstrukcji przez cały okres użytkowania znaku.

Na drogach i obszarach, na których występują częste przypadki dewastacji znaków, zaleca się stosowanie elementów złącznych o konstrukcji uniemożliwiającej lub znacznie utrudniającej ich rozłączenie przez osoby niepowołane.

Nie dopuszcza się zamocowania znaku do konstrukcji wsporczej w sposób wymagający bezpośredniego przeprowadzenia śrub mocujących przez lico znaku.

### **5.7. Oznakowanie znaku**

Każdy wykonany znak drogowy musi mieć naklejoną na rewersie naklejkę zawierającą następujące informacje:

- a) numer i datę normy tj. PN-EN 12899-1:2005 [15],
- b) klasy istotnych właściwości wyrobu,
- c) miesiąc i dwie ostatnie cyfry roku produkcji,
- d) nazwę, znak handlowy i inne oznaczenia identyfikujące producenta lub dostawcę jeśli nie jest producentem,
- e) znak budowlany „B”,
- f) numer aprobaty technicznej IBDiM,
- g) numer certyfikatu zgodności i numer jednostki certyfikującej.

Oznakowania powinny być wykonane w sposób trwały i wyraźny, czytelny z normalnej odległości widzenia, a całkowita powierzchnia naklejki nie była większa niż 30 cm<sup>2</sup>. Czytelność i trwałość cechy na tylnej stronie tarczy znaku nie powinna być niższa od wymaganej trwałości znaku. Naklejkę należy wykonać z folii nie odbłaskowej.

## **6. Kontrola jakości robót**

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

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

### **6.2. Badania w czasie wykonywania robót**

#### **6.2.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót**

Wszystkie 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	Sprawdzenie powierzchni	od 5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej partii	Powierzchnię zbadać nieuzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.	Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami punktu 2
2	Sprawdzenie wymiarów	wyrobów liczącej do 1000 elementów	Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami (np. liniałami, przymiarami itp.)	

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w punkcie 2.

#### 6.2.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy sprawdzać:

- zgodność wykonania znaków pionowych z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary znaków, 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 i 5.5,
- zgodność rodzaju i grubości blachy ze specyfikacją.

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

- szt. (sztuka), dla znaków drogowych,
- szt. (sztuka) dla słupków.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

#### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera/Inspektora Nadzoru, 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 pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach 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 STWiORB.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostkowa:

Cena wykonania jednostkowa wykonania oznakowania pionowego obejmuje:

- \* prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie fundamentów,
- \* zakup i dostarczenie materiałów
- \* ustawienie konstrukcji wsporczych,
- \* zamocowanie tarcz znaków drogowych,
- \* przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w STWiORB,
- \* uporządkowanie terenu.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |     |   |   |
|-----|---|---|
| 1.  | PN-76/C-81521                           | Wyroby lakierowane - badanie odporności powłoki lakierowanej na działanie wody oraz oznaczanie nasiąkliwości  |
| 2.  | PN-83/B-03010                           | Ściany oporowe - Obliczenia statyczne i projektowanie   |
| 3.  | PN-84/H-74220                           | Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego zastosowania  |
| 4.  | PN-88/C-81523                           | Wyroby lakierowane - Oznaczanie odporności powłoki na działanie mgły solnej   |
| 5.  | PN-89/H-84023.07                        | Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki  |
| 6.  | PN-B-03215:1998                         | Konstrukcje stalowe - Połączenia z fundamentami - Projektowanie i wykonanie   |
| 7.  | PN-B-03264:2002                         | Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone - Obliczenia statyczne i projektowanie   |
| 8.  | PN-EN 206-1:2003                        | Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność   |
| 9.  | PN-EN 485-4:1997                        | Aluminium i stopy aluminium - Blachy, taśmy i płyty - Tolerancje kształtu i wymiarów wyrobów walcowanych na zimno   |
| 10. | PN-EN ISO 1461:2000                     | Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) – Wymagania i badanie  |
| 11. | PN-EN 10240:2001                        | Wewnętrzne i/lub zewnętrzne powłoki ochronne rur stalowych. Wymagania dotyczące powłok wykonanych przez cynkowanie ogniowe w ocynkowniach zautomatyzowanych |
| 12. | PN-EN 10292:2003/<br>A1:2004/A1:2005(U) | Taśmy i blachy ze stali o podwyższonej granicy plastyczności powlekane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy  |
| 13. | PN-EN 10327:2005(U)                     | Taśmy i blachy ze stali niskowęglowych powlekane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy                        |
| 14. | PN-EN 12767:2003                        | Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń drogowych. Wymagania i metody badań   |
| 15. | PN-EN 12899-1:2005                      | Stałe, pionowe znaki drogowe - Część 1: Znaki stałe   |
| 16. | PNEN 12899-5                            | Stałe, pionowe znaki drogowe - Część 5 Badanie wstępne typu   |
| 17. | PN-H-74200:1998                         | Rury stalowe ze szwem, gwintowane   |
| 18. | PN-EN ISO 2808:2000                     | Farby i lakiery - oznaczanie grubości powłoki   |
| 19. | PN-91/H-93010                           | Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco   |

### 10.2 Inne dokumenty

20. 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),
21. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania

- zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041),
22. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 08 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. nr 249, poz. 2497),
23. CIE No. 39.2 1983 Recommendations for surface colours for visual signalling (Zalecenia dla barw powierzchniowych sygnalizacji wizualnej),
24. CIE No. 54 Retroreflection definition and measurement (Powierzchniowy współczynnik odbłasku definicja i pomiary),
25. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych ( Dz. U. nr 13, poz. 898),
26. Stałe odbłaskowe znaki drogowe i urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego. Zalecenia IBDiM do udzielania aprobat technicznych nr Z/2005-03-009,
27. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG.

„Przebudowa drogi powiatowej nr 1240R Wola Zarczycka – Nowa Sarzyna od drogi 1264R do skrzyżowania z drogą krajową nr 77 Lipnik - Przemyśl w km 0+000 – 8+310” - STWiORB



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

### **D-07.06.02 BARIERY OCHRONNE STALOWE**

#### **1. Wstęp**

##### **1.1. Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszych STWiORB są wymagania szczegółowe wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem i montażem drogowych barier ochronnych metalowych U-14a z prowadnicą z profilowanej taśmy stalowej, w ramach zadania pn: „Przebudowa drogi powiatowej nr 1240R Wola Zarczycka – Nowa Sarzyna od drogi 1264R do skrzyżowania z drogą krajową nr 77 Lipnik - Przemyśl w km 0+000 – 8+310”.

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

Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są stosowane jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszych STWiORB dotyczą prowadzenia robót związanych z ustawieniem barier metalowych U-14a z prowadnicą z profilowanej taśmy stalowej montowane na krawędziach drogi.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

**Bariera ochronna metalowa** – drogowa bariera ochronna, której podstawowym elementem jest prowadnica wykonana kształtowników stalowych, w tym z profilowanej taśmy stalowej o przekroju A lub B lub innych kształtowników stalowych czy też z lin stalowych.

**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 do konstrukcji obiektu inżynierskiego

**Bariera jednostronna** - bariera ochronna, której prowadnica jest umieszczona po jednej stronie słupka lub w osi słupka (bariera linowa). Stosowana jest z zasady jako bariera skrajna na zewnętrznej krawędzi jezdni lub na jednej lub obu krawędziach pasa dzielącego.

**Bariera dwustronna (dzieląca)** - bariera ochronna, której prowadnica jest umieszczona po obu stronach słupka.

**Bariera skrajna** - bariera ochronna umieszczona przy krawędzi jezdni, korony drogi lub obiektu mostowego, przeciwdziałająca niebezpiecznym następstwom zjechania pojazdu z drogi lub ograniczająca je.

**Bariera dzieląca** – bariera ochronna umieszczona na pasie dzielącym drogi dwujezdniowej lub na bocznym pasie dzielącym dróg równoległe do siebie przebiegających, przeciwdziałająca przejechaniu pojazdu na drugą, równoległą lub ukośną jezdnię

**Poziom powstrzymywania pojazdu „H”** – zdolność bariery ochronnej do powstrzymywania uderzającego w nią pojazdu, określona na podstawie poligonowych badań zderzeniowych zgodnych z normą zharmonizowaną PN-EN 1317-1 oraz PN-EN 1317-2.

**Szerokość pracująca bariery „W”** - jest to odległość między boczną powierzchnią czołową bariery od strony ruchu pojazdu przed zderzeniem, a maksymalnym dynamicznym bocznym położeniem jakiegokolwiek większej części systemu. Szerokość pracująca jest miarą odkształcenia poprzecznego bariery.

**Współczynnik intensywności zderzenia** – jest to parametr odzwierciedlający oddziaływanie systemu powstrzymującego (bariery) na osoby znajdujące się w pojeździe. Określany jest przy użyciu wskaźników ASI (wskaźnik intensywności przyspieszenia) oraz THiV (teoretyczna prędkość głowy podczas zderzenia).

Pozostałe określenia podane w niniejszych STWiORB są zgodne z zamieszczonymi w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

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

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

#### **2. Materiały**

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

W przypadku drogowych barier stalowych jako materiały stosowane na budowie rozumiane są kompletne zestawy barier ochronnych U-14a z prowadnicą metalową z taśmy stalowej.

Sposób usytuowania bariery i osadzenia jej słupków w podłożu oraz jej podstawowe wymiary i wymiary wszystkich jej elementów muszą być w całości zgodne z dokumentacją projektową producenta wykorzystaną w badaniach zderzeniowych zgodnych z normą PN-EN 1317-1,2 oraz z projektem organizacji ruchu.

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

Drogowa bariera ochronna jako wyrób budowlany może być wykorzystywany w wykonywaniu robót budowlanych tylko wtedy jeżeli jest oznakowany znakiem CE lub/i znakiem budowlanym „B” oraz producent wydał Krajową Deklarację Zgodności na ten wyrób lub na partię wyrobu.

Dopuszczone jest stosowanie tylko i wyłącznie tych konstrukcji, typów i odmian drogowych barier ochronnych, które uzyskały pozytywne wyniki w poligonowych badaniach zderzeniowych, przeprowadzonych zgodnie z wymaganiami odpowiednich części PN-EN 1317.

Dla każdego typu i odmiany bariery ochronnej dostawca jest obowiązany przedstawić Krajową Deklarację Zgodności, certyfikat zgodności znaku B lub/i CE, dokumentację techniczną zgodną z dokumentacją konstrukcyjną bariery poddanej z wynikiem pozytywnym odpowiednim poligonowym badaniom zderzeniowym oraz właściwą dla niej instrukcję montażową. Jest on również zobowiązany do przedstawienia wszelkich danych wynikających z zapisów o certyfikacji wyrobów budowlanych i ich znakowania Dz.U. 198 poz. 2041 z 2004 r.

Wymagane właściwości kolizyjne barier ochronnych dla dróg objętych opracowaniem winny być zgodne warunkami określonymi w pkt. 10.2. - Inne dokumenty.

Przy wyborze bariery ochronnej przez Wykonawcę robót budowlanych powinien zwrócić uwagę, że najmniejsza zastosowana długość odcinka barier ochronnych na drodze nie może być mniejsza od długości odcinka barier wybranych przez wykonawcę, które muszą być poddane odpowiednim poligonowym badaniom zderzeniowym wg PN-EN 1317.

### **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Kształt i wymiary wszystkich elementów bariery w tym prowadnicy i słupków, jak również sposób ich połączenie ze sobą oraz sposób osadzenia słupków w gruncie lub obiektach inżynierskich muszą być w pełni zgodne z analogicznymi elementami bariery poddanej z wynikiem pozytywnym poligonowym badaniom zderzeniowym zgodnym z wymaganiami PN-EN 1317.

#### **2.2.1. Prowadnice barier**

Kształt i wymiary metalowej prowadnicy bariery oraz sposób jej/ich 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.

Nie dopuszcza się stosowania prowadnic bariery spawanych poprzecznie niż jest to przedstawione w dokumentacji technicznej producenta.

#### **2.2.2. Słupki barier**

Kształt, przekrój i wymiary słupków bariery oraz sposób osadzenia słupków w gruncie (bezpośrednio lub np. w tulejach) muszą być w pełni zgodne z analogicznymi elementami bariery poddanej z wynikiem pozytywnym poligonowym badaniom zderzeniowym zgodnym z wymaganiami PN-EN 1317.

Rozstaw słupków (odległość między słupkami) musi być ściśle zgodny z 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 tulejach – dla odcinków łatwo rozbieralnych) musi być ściśle zgodny z rozwiązaniem zastosowanym podczas odpowiednich poligonowych badań zderzeniowych.

Zarówno na odcinkach prostych, jak i na łukach drogi rozstaw słupków bariery (odległość między słupkami) mierzony jest w linii prowadnicy, a dokładniej, w linii otworów do mocowania prowadnicy bariery do słupków.

Na łukach drogi odległość między słupkami bariery (rozstaw słupków) należy mierzyć nie wzdłuż linii słupków, a wzdłuż prowadnicy bariery

### **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 Elementy złączne**

Rodzaj, wymiary i właściwości wytrzymałościowe elementów złącznych muszą być identyczne, jak zastosowane w danym typie i odmianie bariery podczas poligonowych badań zderzeniowych oraz zgodne z przedstawioną w postępowaniu przetargowym dokumentacją konstrukcyjną.

### **2.2.5. Odcinki przejściowe bariery**

Odcinki bariery o różnej konstrukcji lub/i o różnej podatności powinny być połączone odpowiednimi odcinkami przejściowymi o długości 12 m.

Określenie długości, miejsc zastosowania oraz parametrów techniczno-kolizyjnych odcinków przejściowych zostało zawarte w dokumentacji projektu organizacji ruchu.

Przy doborze odcinków przejściowych barier ochronnych należy nie tylko dobrać dla nich odpowiednie parametry wynikające z opisu parametrów techniczno-kolizyjnych, ale należy dobrać odpowiednie systemy gwarantujące połączenia dwóch różnych konstrukcji barier (np. bariery betonowej z barierą stalową). Zastosowane odcinki przejściowe barier ochronnych Wykonawca każdorazowo przedstawia do akceptacji Inżynierowi.

### **2.2.6 Odcinki początkowe i końcowe bariery**

Odcinki początkowe i końcowe barier dostarcza wykonawca bariery. Konstrukcja tych odcinków musi być zgodna, a ich długość nie może być mniejsza, niż w rozwiązaniach poddanych z wynikiem pozytywnym odpowiednim poligonowym badaniom zderzeniowym przeprowadzonych zgodnie z wymaganiami EN 1317 i analogicznie PN-EN 1317. Odcinki początkowe/końcowe stanowią integralną część odcinków początkowych barier ochronnych wynikającą z zastosowania w testach zderzeniowych.

Odcinki te muszą być odcinkami bariery nachylonymi do powierzchni korony drogi na odpowiedniej długości oraz zagłębionymi i zakotwionymi całą szerokością prowadnicy poniżej poziomu gruntu.

Długość odcinków początkowych/końcowych dla barier metalowych podano w pkt. 2.1.

Na odcinkach początkowych i końcowych bariery sposób osadzenia słupków oraz rozstaw słupków (odległość między słupkami) musi być ściśle zgodny z rozwiązaniem zastosowanym podczas poligonowych badań zderzeniowych, przeprowadzonych podczas odpowiednich poligonowych badań zderzeniowych.

## **2.3. Zabezpieczenie antykorozyjne**

Wszystkie elementy stalowe barier ochronnych, w tym prowadnice, słupki, wysięgniki lub przekładki, jak również wszystkie elementy łączące (śruby, nakrętki, klipy, podkładki itp.) muszą być zabezpieczone przeciwkorozyjnym cynkowaniem ogniowym spełniającym wymagania PN-EN ISO 1461 w zakresie grubości warstwy powłoki cynkowej.

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.

## **2.4. Elementy odblaskowe**

Na barierze powinny być umieszczone elementy odblaskowe o barwie:

- a) czerwonej – po prawej stronie jezdni
- b) białej – po lewej stronie jezdni.

Elementy odblaskowe powinny być umieszczone zgodnie z załącznikiem do nru 220 poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003 r, lecz nie rzadziej niż co 50 m na odcinkach prostych i łukach o promieniu > 1500 m. Dodatkowo powinny być umieszczone na początku i końcu bariery.

Elementy odblaskowe należy montować w istniejących otworach w prowadnicy, uwzględniając zalecenia producenta.

## **2.5. Beton**

Mieszanka betonowa o klasy C16/20 powinna spełniać wymagania PN-EN 206-1.

## **3. Sprzęt**

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

Przy ustawianiu barier należy używać następującego sprzętu:

- odpowiednich narzędzi (wiertnic) do wykonywania otworów pod słupki oraz posadowienia tulei słupka na długości odcinka podstawowego bariery rozbiegalnej oraz do wykonania otworów dla posadowienia prefabrykatów betonowych mocujących tuleję słupka lub wykonania otworu pod fundament wykonywany na mokro,
- wibratorów do zagęszczania gruntu,
- narzędzi do montażu segmentów prowadnic nierozbiegalnych barier,
- betoniarka do produkcji betonu,
- wibratory wstępne do zagęszczania betonu,
- sprzęt ręczny do wykonania otworów pod fundamenty słupków.

Elementy konstrukcji rozbiegalnej powinny być zmontowane bez użycia jakichkolwiek narzędzi czy innych specjalistycznych urządzeń.

#### **4. Transport**

Ogólne wymagania dot. transportu podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4.

Transport elementów drogowych barier ochronnych stalowych może odbywać się dowolnymi środkami transportu. Transportowane elementy konstrukcyjne barier nie powinny stwarzać zagrożenia dla innych użytkowników dróg – powinny być tak zabezpieczone podczas transportu by nie miały możliwości przemieszczenia się na skrzyni ładunkowej.

Przy rozładunku i załadunku elementów barier należy zapewnić zabezpieczenie przeciwkorozyjnej warstwy cynku przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaczepy lub podnośniki do przenoszenia elementów cynkowanych powinny być wyłożone gumą lub innym materiałem zabezpieczającym przenoszone elementy przed uszkodzeniem.

Wykonanie załadunku i wyładunku sposobem ręcznym zaleca się ograniczać wyłącznie dla transportu wewnętrznego budowy i tylko dla niewielkich ilości elementów.

#### **5. Wykonanie Robót**

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 5.

##### **5.1. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy:

- wyznaczyć trasę bariery
- wyznaczyć lokalizację barier dla odcinków podstawowych i odcinków rozbiegalnych, jeżeli występują - zgodnie z dokumentacją projektową.
- wyznaczyć położenie słupków, uwzględniając fakt, iż odległości między słupkami wyznacza się wg położenia otworów do zamocowania prowadnicy bariery do słupków,
- określić miejsca posadowienia zakotwień systemów słupek/tuleja dla odcinków podstawowych i odcinków bariery rozbiegalnej,
- określić wysokość słupków dla uzyskania odpowiedniej wysokości prowadnicy bariery
- przeprowadzić kontrolę wykonania powyższych prac.

##### **5.2. Ogólne wymagania dotyczące montażu barier ochronnych metalowych**

Montaż barier ochronnych stalowych na drodze i obiektach drogowych musi być dokonywany ściśle według odpowiedniej instrukcji montażowej, dostarczonej przez producenta lub dostawcę barier.

Instrukcja montażu musi być dostarczona przez dostawcę barier przed rozpoczęciem prac związanych z ich zabudową na drodze i zatwierdzona przez Inżyniera.

**Jeżeli wykonawca zabudowy barier nie jest dostawcą - dostawcy barier przysługuje niezależne prawo sprawdzenia prawidłowości montażu barier zgodnie z dostarczoną instrukcją.**

Sposób montażu barier proponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżynierowi.

Zastosowany sposób montażu elementów bariery musi zapewnić równą i płynną linię prowadnicy bariery w planie i profilu. Dopuszczalną odchyłką linii bariery w planie i profilu określa producent bariery.

Przy montażu barier niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek spawów, otworów lub cięć naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów bariery.

Podczas montażu należy zwracać uwagę na poprawne wykonanie, zgodnie z Dokumentacją Projektową i zaleceniami producenta bariery:

- odcinków początkowych i końcowych bariery,
- przejść i przejazdów w barierze – zabezpieczonych odpowiednimi odcinkami barier rozbiegalnych,
- odcinków przejściowych pomiędzy odcinkami barier różnego typu lub/i odmiany,

oraz ustalenie zgodnego z projektem położenia prowadnicy bariery ochronnej, w tym jej wysokości i odległości od krawędzi pasa ruchu.

### **5.3. Montaż drogowych barier ochronnych stalowych**

Sposób montażu drogowych barier ochronnych stalowych oraz przewidywany w tym celu sprzęt techniczny powinien zaproponować Wykonawca i przedstawić do akceptacji Inżynierowi Budowy.

Przy montażu bariery należy zachować wykazane w dokumentacji konstrukcyjnej dopuszczalne odchyłki kształtu i odchyłki ustawienia. Należy w szczególności zastosować środki, umożliwiające uzyskanie równej i płynnej linii prowadnicy bariery w planie i poziomie – tworząc jednolity jej ciąg.

Odcinki początkowe i końcowe muszą być odcinkami barier nachylonymi do powierzchni korony drogi na zaprojektowanej długości oraz zagłębionymi i zakotwionymi poniżej poziomu gruntu. Zaprojektowane odcinki początkowe i końcowe barier należy wykonać w odgięciu w planie, wartość skosu w planie to 1:20.

Przy montażu barier niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów, cięć lub spawów naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów bariery

### **5.4. Montaż elementów odblaskowych**

Na barierze ochronnej stalowej - podobnie jak w przypadku innych rodzajów i konstrukcji drogowych barier ochronnych - umieszcza się elementy odblaskowe o barwie: a) czerwone – po prawej stronie jezdni, b) białe – po lewej stronie jezdni.

Odległości między poszczególnymi elementami odblaskowymi na odcinkach prostych i na łukach muszą być jednoznacznie zgodne ze wskazanymi w pkt 2.5.

### **5.8. Tolerancje montażu barier**

Dopuszczalne odchyłki wysokości barier ochronnych w zależności od ich usytuowania wynoszą: + 3 cm i - 1cm.

## **6. Kontrola jakości Robót**

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

### **6.1. Badania przez rozpoczęciem 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.

### **6.2. Kontrola w czasie wykonywania Robót**

W czasie wykonywania Robót sprawdzane jest w szczególności:

- a) zgodność wykonania montażu bariery ochronnej z dokumentacją projektową oraz STWiORB. Sprawdzeniu podlegają w szczególności: usytuowanie słupków, ich wymiary, prawidłowość i głębokość osadzenia w gruncie lub kotwach betonowych oraz wysokość prowadnicy bariery nad poziomem pobocza lub/i przyległej nawierzchni jezdni,
- b) zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów zgodnie z wskazaniami, ustalonymi w projekcie organizacji ruchu,
- c) głębokość i poprawność posadowienia słupków
- d) prawidłowość wyznaczania odległości między słupkami (rozdawu słupków), zwłaszcza na łukach drogi oraz przy połączeniach z innymi odcinkami bariery - np. barierami osłonowymi lub/i barierami na obiektach mostowych,
- e) prawidłowość posadowienia oraz prawidłowość wymiarową i prawidłowość montażu odcinków początkowych i końcowych bariery
- f) poprawność połączenia liniowych odcinków prowadnicy bariery z odcinkami początkowymi i końcowymi.

## **7. Obmiar Robót**

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

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanej bariery ochronnej stalowej danego typu.

## **8. Odbiór Robót**

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

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

## **9. Podstawa płatności**

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

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

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

### **9.2. Cena jednostkowa**

Cena jednostkowa wykonania 1m bariery ochronnej stalowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- osadzenie słupków bariery,
- montaż bariery (prowadnicy, wysięgników, przekładek, obejm, wsporników itp. z pomocą właściwych śrub i podkładek) z wykonaniem niezbędnych odcinków początkowych i końcowych, umocowaniem elementów odblaskowych itp.,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie terenu.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

1. PN-EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
2. PN-EN 206-1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
3. PN-EN 12676 Drogowe systemy przeciwoślśnieńiowe
4. PN-EN 12767 Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń drogowych. Wymagania i metody badań
5. PN-EN 1317-1 Systemy ograniczające drogę. Część 1: Terminologia i ogólne kryteria metod badań
6. PN-EN 1317-2 Systemy ograniczające drogę. Część 2: Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań barier ochronnych
7. PN-EN 1317-3 Systemy ograniczające drogę. Część 3: Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań poduszek zderzeniowych
8. PN-EN 1317-5 Systemy ograniczające drogę. Część 5: Kryterium trwałości i ocena zgodności dla systemów ograniczających drogę
9. PN-EN 13369 Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu.
10. PN-ISO 6935-1 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie
11. PN-ISO 6935-2 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane
12. PN-EN ISO 1461 Powłoki cynkowe nanoszone na żeliwo i stal metodą zanurzeniową -- Wymagania i metody badań.
13. PN-EN ISO 14713-2 Powłoki cynkowe - Wytyczne i zalecenia dotyczące ochrony przed korozją konstrukcji ze stopów żelaza - Część 2: Cynkowanie zanurzeniowe

### **10.2. Inne dokumenty**

14. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2010 r zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. Nr 65 z 2010 r, poz. 411 z późn. zmianami)
15. 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 z 1999 r, poz. 430, z późn. zmianami)

16. 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 z 2000 r, poz. 73, z późn zmianami)
17. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 1 kwietnia 2010 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 65 poz. 407),
18. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 1 kwietnia 2010 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 65 poz. 408),
19. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2010 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i ich usytuowania (Dz.U. Nr 65 poz. 411).
20. Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych stanowiące załącznik do Zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 23.04.2010 r.

„Przebudowa drogi powiatowej nr 1240R Wola Zarczycka – Nowa Sarzyna od drogi 1264R do skrzyżowania z drogą krajową nr 77 Lipnik - Przemyśl w km 0+000 – 8+310” - STWiORB



## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH D-07.06.02 URZĄDZENIA ZABEZPIECZAJĄCE RUCH PIESZYCH**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem urządzeń bezpieczeństwa ruchu pieszych i rowerzystów przy realizacji zadania inwestycyjnego pn.: „Przebudowa drogi powiatowej nr 1240R Wola Zarczycka – Nowa Sarzyna od drogi 1264R do skrzyżowania z drogą krajową nr 77 Lipnik - Przemyśl w km 0+000 – 8+310”.

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

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót (STWiORB) są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z urządzeniami zabezpieczającymi ruch pieszych i rowerzystów, do których należą:

- balustrada U-11a.

Rodzaj i lokalizacja urządzeń zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Balustrady - element bezpieczeństwa ruchu służący ochronie pieszych lub rowerzystów korzystających z drogi i obiektów przy niej położonych.

1.4.2. Ogrodzenia ochronne – przegrody fizyczne separujące ruch pieszy od ruchu kołowego .

1.4.3. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi aktami prawnymi i z definicjami podanymi w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

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

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera/Kierownika Projektu.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu urządzeń zabezpieczających ruch pieszy i rowerzystów, objętych niniejszą STWiORB, są:

- segmenty balustrady składające się ze słupków, pochwyty, przeciągu i szczeblin stalowych
- słupki metalowe i elementy połączeniowe segmentu wygradzenia
- beton i jego składniki do fundamentów balustrad i wygradzeń
- materiały do malowania i renowacji powłok malarskich.

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

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót.

Materiały z zaproponowanego przez Wykonawcę źródła będą zaakceptowane do wbudowania przez Inżyniera jeżeli

wykażą zgodność cech materiałowych z wymaganiami.

Zatwierdzenie źródła materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inżyniera/Kierownika Projektu dopuszczone do wbudowania. Materiały, które nie spełniają wymagań zostaną odrzucone.

#### **2.2. Wymagania dla materiałów**

Elementy metalowe balustrady i wygradzeń należy przed wykonaniem ocynkować ogniowo i pomalować.

Tak przygotowane elementy należy transportować na miejsce wbudowania. Elementy metalowe dla balustrad i wygradzeń należy wykonać z ocynkowanych rur. Rury i słupki powinny odpowiadać wymaganiom PN-80/H-74219, PN-84/H-74220 lub innym zaakceptowanym przez Inżyniera/Kierownika Projektu. Rury i słupki powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez normy (np. R55, R65, 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 wg PN-H-82200. Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwałowań i naderwań. Rury powinny być proste.

Dopuszczalne miejscowe odchylenia od prostej nie powinny przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury.

Przewiduje się wykonanie spawanych połączeń balustrady, dla których drut spawalniczy powinien spełniać wymagania

PN-88/M-69420 odpowiednio dla spawania gazowego acetylenowo-tlenowego lub innego zaakceptowanego przez Inżyniera.

Producent lub dostawca balustrad i wygradzeń zobowiązany jest określić trwałość elementów, warunki gwarancyjne oraz udostępnić:

- instrukcję montażu,
- instrukcję utrzymania,
- dane szczegółowe o ewentualnych ograniczeniach w stosowaniu.

## **2.3. Charakterystyka urządzeń**

### **2.3.1. Balustrady**

W projekcie przyjęto balustradę U-11a wysokości 110 cm składającą się ze szczeblinek umieszczonych między pochwytami a przeciagiem w rozstawie co 14 cm oraz słupków osadzanych w fundamencie z betonu C12/15 (B15).

Pojedynczy moduł ma rozpiętość 2,0 m. Szczegóły według Dokumentacji Projektowej.

Za zgodą Inżyniera/Kierownika Projektu Wykonawca może stosować innego typ balustrady mające odpowiednie deklaracje zgodności i aprobaty techniczne dopuszczające do stosowania w drogownictwie pod warunkiem ich zgodności ze szczegółowymi warunkami technicznymi dla znaków i sygnałów świetlnych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu i warunkami ich umieszczania na drogach (Dz.U. nr 220 z 2003 roku poz. 2181) odnośnie urządzeń U-11a.

## **2.4. Wymagania dla powłok metalizacyjnych cynkowych**

Elementy stalowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie zgodnie z zasadami zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowych. Łączna grubość powłoki antykorozyjnej nie powinna być mniejsza niż podana w tablicy 1. Powłoka metalizacyjna cynkowa na konstrukcjach stalowych, powinna ona być z cynku o czystości nie mniejszej niż 99,5% i odpowiadać wymaganiom PN-EN ISO 1461/2000 i PN-EN ISO 12944/1,5. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna być zgodna z wymaganiami tablicy 1.

Tablica 1 Minimalna grubość powłoki metalizacyjnej cynkowej narażonej na działanie korozji atmosferycznej

Agresywność korozyjna atmosfery wg PN-H-04651	Minimalna grubość powłoki, urn, przy wymaganej trwałości w latach	
	10	20
Ciężka	160M	200M
M - powłoką pokryta dwoma lub większą liczbą warstw powłoki malarskiej		

Powierzchnia powłoki powinna być jednorodna pod względem ziarnistości. Nie może ona wykazywać widocznych wad jak rysy, pęknięcia, pęcherze lub odstawanie powłoki od podłoża.

## **2.5. Beton i jego składniki**

Deskowanie powinno zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Przed wypełnieniem masą betonową, deskowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczało wyciek zaprawy z masy betonowej, możliwość zniekształceń i odchyłeń w betonowanej konstrukcji.

Klasa betonu powinna być C12/15 (B15). Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 206-1.

Składnikami betonu są: cement, kruszywo, woda i domieszki.

Cement stosowany do betonu powinien być cementem klasy, co najmniej "32,5", odpowiadającym wymaganiom PN-EN-197-1. Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z postanowieniami BN-88/B-6731-08.

Kruszywo do betonu (piasek, żwir, giys, mieszanka z kruszywa naturalnego sortowanego, kruszywa łamanego i otoczków) powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620.

Woda powinna być zgodna z wymaganiami PN-EN 1008. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę pitną. Domieszki powinny odpowiadać PN-EN 934-2:2002.

## **2.6. Materiały do powłok malarskich**

Do malowania urządzeń ze stali należy użyć materiałów zgodnych z normą PN-EN ISO 12944/5 lub innych

stosownie do zaleceń Inżyniera na wniosek Wykonawcy.

Do malowania balustrad należy stosować farbę przeznaczoną do malowania powierzchni ocynkowanych posiadającą deklarację zgodności i aprobatę techniczną i zatwierdzoną przez Inżyniera.

Nie dopuszcza się stosowania wyrobów lakierniczych o nieznanym pochodzeniu, niemających uzgodnionych wymagań oraz niesprawdzonych zgodnie z postanowieniami norm.

### **3. SPRZĘT**

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

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

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

Ustawienie balustrad wykonuje się w zasadzie ręcznie przy użyciu drobnego sprzętu pomocniczego i innego zaakceptowanego przez Inżyniera/Kierownika Projektu.

Przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- szpadli, młotków, kluczy do montażu elementów balustrad,
- środków transportu materiałów.

### **4. TRANSPORT**

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

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

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na wykonywanie robót.

Elementy balustrad i wygradzeń mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Elementy powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się w czasie transportu, aby nie dopuścić do uszkodzenia powłok antykorozyjnych i malarskich.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

Przed wykonaniem właściwych robót należy wytyczyć trasę urządzenia w terenie.

Lokalizacja i sposób zamocowania balustrad i ogrodzeń powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową oraz ze szczegółowymi warunkami technicznymi dla znaków i sygnałów świetlnych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu i warunkami ich umieszczania na drogach (Dz.U. nr 220 z 2003 roku poz. 2181).

Do podstawowych czynności objętych niniejszą STWiORB przy wykonywaniu ww. robót należą:

- wykonanie dołów pod słupki,
- wykonanie fundamentów pod słupki,
- ustawienie modułu balustrady
- ustawienie słupków wygradzeń i zamontowanie segmentów połączeniowych

#### **5.2. Wykonanie dołów pod słupki**

Doły pod słupki do ustawienia balustrad powinny mieć głębokość od 0,8 do 1,2 m, a wymiary w planie, co najmniej o 20 cm większe od wymiarów fundamentu podanych w Dokumentacji Projektowej.

W gruntach spoistych, w których da się wykonać pionowe ściany wykopu dopuszcza się wykonanie dołów o wymiarach odpowiadających wymiarom fundamentów (nie trzeba wtedy stosować deskowania).

Słupki balustrad osadzone są w gruncie i nawierzchni z kostki betonowej, a szerokość wykopu musi uwzględniać wielkość płytki metalowej uniemożliwiającej wyciągnięcie słupka z ziemi lub nawierzchni.

#### **5.3. Ustawienie balustrad i wygradzeń**

Słupki balustrady i wygradzeń należy wstawić w gotowy wykop tak, aby po ich zabetonowaniu słupki były zabetonowane na głębokość zgodną z Dokumentacją Projektową. Napełnić otwór mieszanką betonową odpowiadającą

wymaganiom punktu 2.5. Do czasu stwardnienia betonu słupki należy podeprzeć.

Segmenty zamontowanej balustrady lub wygradzenia powinny stać pionowo i w linii prostej, a ich wierzchołki powinny znajdować się na jednakowej wysokości. Wszystkie połączenia między segmentami wykonać zgodnie z zaleceniami producenta.

Dopuszczalne odchyłki osadzonych balustrad lub wygradzeń wynoszą:

- odchylenie od pionu  $\pm 1\%$
- odchyłka w wysokości segmentu  $\pm 2\text{cm}$

- odchyłka w odległości ustawienia słupka od krawędzi chodnika  $\pm 2\text{cm}$ .

#### **5.4. Roboty betonowe**

W przypadku stosowania deskowania powinno ono odpowiadać wymaganiom PN-B-06251, zapewniając sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Przed wypełnieniem mieszanką betonową, deskowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczało wyciek zaprawy. Termin rozbiórki deskowania powinien być zgodny z wymaganiami PN-B-06251.

Fundament powinien mieć wymiary 20x20x500cm.

Skład mieszanki betonowej powinien, przy najmniejszej ilości wody, zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczenia przez wibrowanie. Wartość stosunku wodno-cementowego W/C nie powinna być większa niż 0,5.

Konsystencja mieszanki nie powinna być rzadsza od plastycznej.

Mieszankę betonową zaleca się układać warstwami bezpośrednio z pojemnika, rurociągu pompy lub za pośrednictwem rynny i zagęszczać wibratorami wgłębnymi. Po zakończeniu betonowania, przy temperaturze otoczenia

wyższej od  $+5^{\circ}\text{C}$ , należy prowadzić pielęgnację wilgotnościową, co najmniej przez 7 dni. Woda do polewania betonu

powinna spełniać wymagania PN-EN 1008. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami.

#### **5.5. Zabezpieczenie konstrukcji stalowych**

Gotowe balustrady i wygradzenia należy malować w zakładach prefabrykacji w warunkach zgodnych z zaleceniami producenta farby,

Do malowania urządzeń ze stali, żeliwa lub metali nieżelaznych należy używać materiały zgodne z pkt 2.6 lub stosownie do ustaleń bądź wskazań Inżyniera. Zaleca się przeprowadzać malowanie w okresie od maja do września,

wyłącznie w dni pogodne, przy zalecanej temperaturze powietrza od  $15$  do  $20^{\circ}\text{C}$ ; nie należy malować pędzlem lub wałkiem w temperaturze poniżej  $+5^{\circ}\text{C}$ , jak również malować metodą natryskową w temperaturze poniżej  $+15^{\circ}\text{C}$  oraz

podczas występującej mgły i rosy.

Należy zwracać uwagę na dokładne pokrycie farbą miejsc stykania się słupka metalowego z betonem fundamentu, ze względu na najszybsze niszczenie się farby w tych miejscach i pojawianie się rdzawych zacieków sygnalizujących korozję słupka.

Należy stosować farby możliwie o jak najmniej szkodliwych dla zdrowia ludzi i środowiska, z niską zawartością m.in. niearomatycznych rozpuszczalników.

Za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót ich zgodność z wymaganiami postawionymi w Dokumentacji Projektowej niniejszych STWiORB oraz w opracowanych przez zamawiającego STWiORB odpowiedzialny jest Wykonawca robót.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca musi posiadać deklarację zgodności i aprobatę techniczną oraz wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić ich wyniki

Inżynierowi/Kierownikowi

Projektu w celu akceptacji materiałów, zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt. 2.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Kierownikowi Projektu do akceptacji receptę na wykonanie betonu C12/15 (B-15). Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może

zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów tych robót.

#### **6.3. Badania w czasie wykonywania robót**

Wszystkie materiały dostarczone na budowę muszą posiadać deklarację zgodności i aprobatę techniczną, powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

W przypadkach budzących wątpliwości Inżynier/Kierownik Projektu zleci uprawnionej jednostce

zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w punkcie 2. W czasie montowania balustrady należy zbadać:

- zgodność wykonania urządzenia z Dokumentacją Projektową (lokalizacja, wymiary),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów,
- prawidłowość wykonania dołów i fundamentów pod słupki,
- poprawność ustawienia słupków i segmentów,
- poprawność wykonanych złączy spawanych (w przypadkach wątpliwych można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie wytrzymałości zmęczeniowej spoin, zgodnie z PN-M-06515, złącza o wadach większych niż dopuszczalne powinny być naprawione powtórным spawaniem),
- powierzchnię i grubość elementów balustrady lub wygrozdzenia oraz grubość powłoki cynkowej.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostkami obmiarowymi są:

- szt. (sztuka), dla znaków drogowych,
- szt. (sztuka) dla słupków.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót. Odbioru urządzeń dokonuje Inżynier/Kierownik Projektu na podstawie wyników badań Wykonawcy i ewentualnych uzupełniających badań i pomiarów oraz oględzin wykonanych konstrukcji.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera/Kierownika projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem wymagań wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

### **9.2. Cena jednostkowa**

W cenie jednostkowa robót należy uwzględnić wszystkie koszty związane z realizacją zadania, wynikające z pkt 9.1. STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Cena wykonania jednostki obmiarowej oznakowania pionowego obejmuje:

- prace pomiarowe i Roboty przygotowawcze,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów,
- wykonanie wykopów pod słupki (z rozebraniem nawierzchni, o ile zajdzie potrzeba)
- osadzenie słupków,
- ewent. osadzenie i montaż urządzeń modułowych,
- montaż elementów połączeniowych,
- ewent. spawanie elementów,
- przeprowadzenie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- koszty związane z utrzymaniem czystości na przyległych drogach,
- uporządkowanie terenu.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-71/H-04651 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk
2. PN-84/H-97080.06 Ochrona czasowa. Warunki środowiskowe ekspozycji
3. PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
4. PN-ISO 8501-1:1996 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok

5. PN-ISO 8501-1:1996/AD1:1998 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
6. PN-ISO 8501-1:1996/AP1:2002 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
7. PN-ISO 8501-1:1996/AD1:1998/AP1:2002 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok (Dodatek Ad1)
8. PN-70/H-97051 Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne
9. PN-EN 10224:2003 (U) Rury ze stali niestopowej i osprzęt do transportu cieczy łącznie z wodą pitną przeznaczoną do celów konsumpcyjnych. Techniczne warunki dostawy
10. PN-EN 10210-1:2000 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
11. PN-EN 10224:2003 (U) Rury ze stali niestopowej i osprzęt do transportu cieczy łącznie z wodą pitną przeznaczoną do celów konsumpcyjnych. Techniczne warunki dostawy
12. PN-EN 10224:2004 Rury i złączki ze stali niestopowej do transportu płynów wodnych łącznie z wodą przeznaczoną do spożycia przez ludzi. Warunki techniczne dostawy
13. PN-EN 10224:2004/A1:2005 (U) Rury i złączki ze stali niestopowej do transportu płynów wodnych łącznie z wodą przeznaczoną do spożycia przez ludzi. Warunki techniczne dostawy
14. PN-EN 10224:2006 Rury i złączki ze stali niestopowej do transportu wody i innych płynów wodnych. Warunki techniczne dostawy
15. PN-EN 10210-2:2000 Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych. Tolerancje, wymiary i wielkości statyczne
16. PN-EN 10224:2004/A1:2005 (U) Rury i złączki ze stali niestopowej do transportu płynów wodnych łącznie z wodą przeznaczoną do spożycia przez ludzi. Warunki techniczne dostawy
17. PN-80/B-10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych
18. PN-81/B-30003 Cement murarski.
19. PN-EN 413-1:2005 Cement murarski. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności
20. PN-EN 413-2:2006 Cement murarski. Część 2: Metody badania
21. PN-ISO 1891:1999 Śruby, wkręty, nakrętki i akcesoria. Terminologia
22. PN-ISO 1703:1996 Narzędzia montażowe do śrub i nakrętek. Terminologia
23. PN-78/M-69011 Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach stalowych. Podział i wymagania
24. PN-70/M-82054 Śruby, wkręty i nakrętki stalowe ogólnego przeznaczenia. Ogólne wymagania i badania
25. PN-82/M-82054.03 Śruby, wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne śrub i wkrętów
26. PN-EN ISO 898-1:2001 Własności mechaniczne części złącznych wykonanych ze stali węglowej oraz stopowej. Śruby i śruby dwustronne
27. PN-82/M-82054.00 Śruby, wkręty i nakrętki. Podział i oznaczenia
28. PN-ISO 8991:1996 System oznaczeń części złącznych
29. PN-EN 1666:2002 Nakrętki sześciokątne z kołnierzem stożkowym, samozabezpieczające (z wkładką niemetalową), z gwintem metrycznym drobnozwojnym
30. PN-84/M-82054.01 Śruby, wkręty i nakrętki. Stan powierzchni
31. PN-EN 493:1998 Części złączne. Nieciągłości powierzchni. Nakrętki
32. PN-EN ISO 6157-2:2006 Części złączne. Nieciągłości powierzchni. Część 2: Nakrętki
33. PN-EN 26157-3:1998 Części złączne. Nieciągłości powierzchni. Śruby, wkręty i śruby dwustronne specjalnego stosowania
34. PN-EN 26157-1:1998 Części złączne. Nieciągłości powierzchni. Śruby, wkręty i śruby dwustronne ogólnego stosowania
35. PN-EN ISO 10485:2006 Badanie nakrętek obciążeniem próbnym na stożku
36. PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
37. PN-79/B-06711 Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych
38. PN-EN 13139:2003 Kruszywa do zaprawy
39. PN-EN 13139:2003/AC:2004 Kruszywa do zaprawy
40. PN-B-19701:1997 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.

41. PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
42. PN-EN 197-1:2002/A1:2005 Cement . Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
43. PN-B-32250:1988 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
44. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
45. PN-EN 10025:2002 Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych. Warunki techniczne dostawy
46. PN-91/H-93010 Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco
47. PN-H-93419:1997/Ap1:2002 Dwuteowniki stalowe równoległościennne IPE walcowane na gorąco. Wymiary
48. PN-73/H-93460.03 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte. Ceowniki równoramienne ze stali węglowej zwykłej jakości o Rm do 490 MPa
49. PN-EN 10162:2005 Kształtowniki stalowe wykonane na zimno. Warunki techniczne dostawy. Tolerancje wymiarów i przekroju poprzecznego
50. PN-S-02205:1988 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
51. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
52. PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
53. PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
54. PN-EN 206-1:2003/A1:2005 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
55. PN-EN 206-1:2003/A2:2006 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
56. PN-EN 206-1:2003/A2:2006 (U) Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
57. PN-EN 206-1:2003/Ap1:2004 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
58. PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
59. PN-EN 12620:2004 Kruszywa do betonu
60. PN-EN 13139:2003 Kruszywa do zapraw  
Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego
61. PN-EN 1744-1:2000 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna
62. 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
63. PN-EN 14157:2005 (U) Kamień naturalny. Oznaczanie odporności na ścieranie
64. PN-ISO-8501-1/Ad 1:1998 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb podobnych produktów. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
- 10.2. Inne dokumenty**
65. Katalog urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego. Wydanie I. Warszawa, grudzień 1995 r. (PROFIL).
66. Załącznik Nr 4 „Szczegółowe warunki techniczne dla urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach” do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 03 lipca 2003 r., poz. 2181 Dz. U. Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003 r.

„Przebudowa drogi powiatowej nr 1240R Wola Zarczycka – Nowa Sarzyna od drogi 1264R do skrzyżowania z drogą krajową nr 77 Lipnik - Przemyśl w km 0+000 – 8+310” - STWiORB



**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**  
**D–08.00.00 ELEMENTY ULIC**  
**D–08.01.01 KRAWĘŻNIKI BETONOWE**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dla: „**Przebudowa drogi powiatowej nr 1240R Wola Zarczycka – Nowa Sarzyna od drogi 1264R do skrzyżowania z drogą krajową nr 77 Lipnik - Przemyśl w km 0+000 – 8+310**”.

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.

**1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych na wykonanej ławie betonowej z oporem z betonu B15 (C 12/15),

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Krawężnik betonowy – prefabrykat betonowy, przeznaczony do oddzielenia powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie lub na różnych poziomach stosowany:

- a) w celu ograniczania lub wyznaczania granicy rzeczywistej lub wizualnej,
- b) jako kanały odpływowe, oddzielnie lub w połączeniu z innymi krawężnikami,
- c) jako oddzielenie pomiędzy powierzchniami poddanymi różnym rodzajom ruchu drogowego.

**1.4.2.** Wymiar nominalny – wymiar krawężnika określony w celu jego wykonania, któremu powinien odpowiadać wymiar rzeczywisty w określonych granicach dopuszczalnych odchyłek.

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

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

**2. MATERIAŁY**

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

**2.2. Materiały do wykonania robót**

**2.2.1. Stosowane materiały:**

Materiałami stosowanymi są:

- krawężniki betonowe 20x30x100cm,
- beton B15 (C12/15) do wykonania ławy pod krawężniki.
- cement
- woda

**2.2.3. Krawężniki betonowe**

**2.2.3.1. Wymagania ogólne wobec krawężników**

Krawężniki betonowe mogą mieć następujące cechy charakterystyczne:

– krawężnik może być produkowany:

- a) z jednego rodzaju betonu,
- b) z różnych betonów zastosowanych w warstwie konstrukcyjnej oraz w warstwie ścieralnej (która na całej powierzchni deklarowanej przez producenta jako powierzchnia widoczna powinna mieć minimalną grubość 4 mm),

Typ krawężnika

- a) uliczne, do oddzielenia powierzchni znajdujących się na różnych poziomach

**2.2.3.2. Wymagania techniczne wobec krawężników**

Wymagania techniczne stawiane krawężnikom betonowym określa PN-EN 1340 w sposób następujący:

klasa betonu nie niższa niż B 30 (C25/30),

nasiąkliwość – ≤ 5%

mrozoodporność – klasa 3,

wytrzymałość na zginanie – klasa T (2),

odporność na ścieranie – klasy 4,

Powierzchnie krawężników powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Tekstura i kolor powierzchni górnej (licowej) powinny być jednolite, struktura zwarta.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów:

- dla wysokości  $\pm 3$  mm,
- dla długości  $\pm 1\%$  z dokładnością do mm, nie mniej niż 4 mm i nie więcej niż 10 mm

dla innych wymiarów za wyjątkiem promienia:

- dla powierzchni:  $\pm 3\%$  z dokładnością do milimetra, nie mniej niż 3 mm

i nie więcej niż 5 mm

- dla innych części:  $\pm 5\%$  z dokładnością do milimetra, nie mniej niż 3 mm

i nie więcej niż 10 mm

dopuszczalna odchyłka płaskości i prostoliniowości dla powierzchni określanych jako płaskie

i krawędzi określonych jako proste, badana na długości pomiarowej 800 mm -  $\pm 4$  mm.

Sprawdzenia krawężników należy dokonać zgodnie z PN-EN 1340. W razie wystąpienia wątpliwości Inspektora Nadzoru może zmienić sposób pobierania próbek lub poszerzyć zakres kontroli krawężników o inny rodzaj badań.

#### 2.2.3.3. 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.

#### 2.2.4. Materiały na ławy

Do wykonania ław pod krawężnik należy stosować beton klasy C12/15 wg PN-EN 206-1, spełniający wymagania co do wytrzymałości na ściskanie.

#### 2.2.5. Kruszywo

Do produkcji mieszanki betonowej B20 (C12/15) należy stosować kruszywo wg PN-B-06712

Do betonu do produkcji krawężników B30 (C25/30) należy stosować kruszywo wg PN-B-06712.

#### 2.2.6. Woda

Woda powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu

#### 2.2.7. Cement

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy nie niższej niż „32,5” wg PN-EN-197-1.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- betoniarek do wytwarzania betonu,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport krawężników

Krawężniki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.

Krawężniki betonowe układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy.

Krawężniki powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

#### 4.3. Transport 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 mieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypianiem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

### **5.2. Zasady wykonywania robót**

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- wykonanie ławy,
- ustawienie krawężników,
- wypełnienie spoin,
- roboty wykończeniowe.

### **5.3. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, wskazać Inżyniera:

- ustalić lokalizację robót,
- ustalić dane niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody, np. słupki, pachotki, elementy dróg, ogrodzeń itd.
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

### **5.4. Wykonanie ławy**

#### **5.4.1. Koryto pod ławę**

Wymiary wykopu, stanowiącego koryto pod ławę, powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

#### **5.4.2. Ława betonowa**

Ławę betonową zwykłą w gruntach spoistych wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sypkich należy stosować szalowanie.

Ławę betonową 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-63/B-06251, przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

Przykłady ław betonowych zwykłych i ław z oporem podaje załącznik 4.

### **5.5. Ustawienie krawężników betonowych**

#### **5.5.1. Zasady ustawiania krawężników**

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, a w przypadku braku takich ustaleń powinno wynosić od 10 do 12 cm, a w przypadkach wyjątkowych (np. ze względu na „wyrobinie” ścieku) może być zmniejszone do 6 cm lub zwiększone do 16 cm.

Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

#### **5.5.2. Ustawienie krawężników na ławie betonowej**

Ustawianie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

#### **5.5.3. Wypełnianie spoin**

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2.

Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą.

### **5.6. Roboty wykończeniowe**

Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie elementów czasowo usuniętych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 (tablicy 1),
- sprawdzić cechy zewnętrzne krawężników.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego krawężników należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i ocenę uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i ustaleniami PN-EN 1340. Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników betonowych powinny obejmować właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 2.

### **6.3. Badania w czasie 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 5.4.1.

#### **6.3.2. Sprawdzenie ław**

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

- a) zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową.

Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m ławy,

- b) wymiary ław.

Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:

- dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,
- dla szerokości  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej,

- c) równość górnej powierzchni ław.

Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łaty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,

- d) odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.

Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać  $\pm 2$  cm na każde 100 m wykonanej ławy.

#### **6.3.3. Sprawdzenie ustawienia krawężników**

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- a) dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi

$\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,

- b) dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi  $\pm 2$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,

- c) równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym przeswit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 2 cm,

- d) 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 STWiORB -00.00.00 „Wymagania ogólne”

pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru metr bieżący.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, 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:

- wykonanie koryta pod ławę,
  - wykonanie ławy,
- Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami punktu 8.2 STWiORB -00.00.00 „Wymagania ogólne”

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

### **9.2. Cena jednostkowa:**

Cena jednostkowa ustawienia krawężnika 20x30x100cm na ławie betonowej obejmuje:

- przygotowanie materiałów,
- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy z wykonaniem szalunku i zalaniem szczelin dylatacyjnych,
- ustawienie krawężników,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w STWiORB,
- odwiezienie sprzętu i uprzątnięcie terenu.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

- |     |                  |  |
|-----|------------------|--|
| 1.  | PN-EN 197-1:2002 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku   |
| 2.  | PN-EN 206-1:2003 | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność   |
| 3.  | PN-EN 1340:2003  | Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań  |
| 4.  | PN-EN 206-1      |  |
| 5.  | PN-1008          | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność<br>Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonów. |
| 6.  | PN-63/B-06251    | Roboty betonowe i żelbetowe  |
| 7.  | PN-B-11111:1996  | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka  |
| 8.  | PN-B-11112:1996  | Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych   |
| 9.  | PN-B-11113:1996  | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek  |
| 10. | BN-88/6731-08    | Cement. Transport i przechowywanie   |

### **10.2. Inne dokumenty**

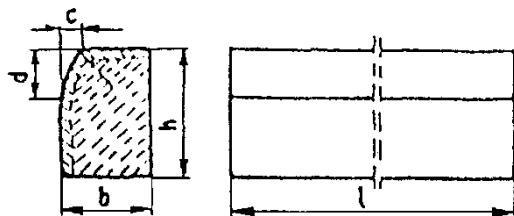
11. Katalog szczegółów drogowych ulic, placów i parków miejskich, Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego, Warszawa 1987
12. Dz.U z 2004 Nr 92 poz. 881 (z późn. zm) o wyrobach budowlanych
13. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011r.

## ZAŁĄCZNIKI

### ZAŁĄCZNIK 1

#### PRZYKŁADY KRAWĘŻNIKÓW TYPU ULICZNEGO

##### a) Krawężnik typu ulicznego



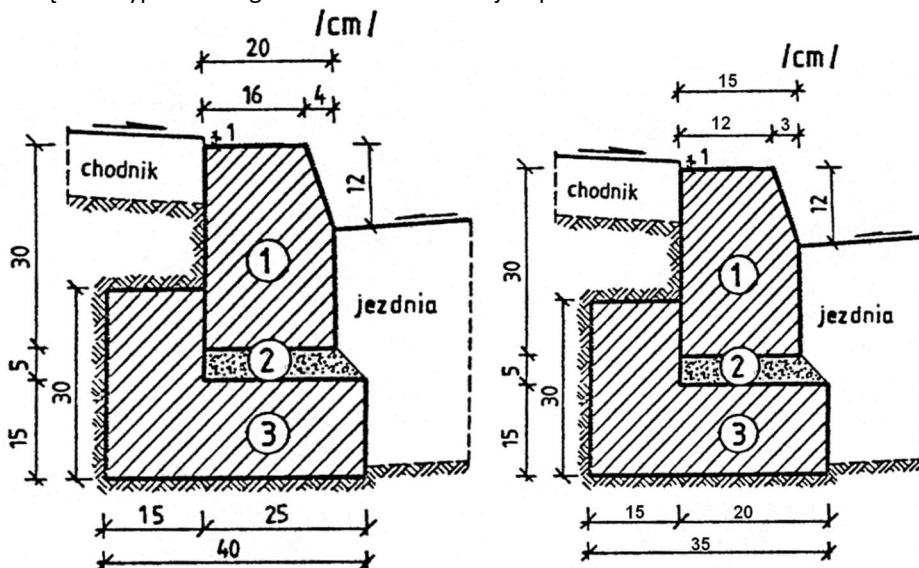
#### Przykładowe wymiary krawężników

Typ krawężnika	Wymiary krawężników, cm					
	l	b	h	c	d	r
Uliczny	100	15	30	min. 3 max. 7	min. 12 max. 15	1,0
Uliczny	100	20	30	min. 3 max. 7	min. 12 max. 15	1,0

## ZAŁĄCZNIK 2

#### PRZYKŁAD USTAWIENIA KRAWĘŻNIKÓW BETONOWYCH NA ŁAWACH

Krawężniki typu ulicznego na ławie betonowej z oporem



1. krawężnik, typ ciężki 20x30x100 cm
2. podsypka cem.-piaskowa 1:4
3. ława z betonu B15 (C12/15)

1. krawężnik, typ ciężki 15x30x100 cm
2. podsypka cem.-piaskowa 1:4
3. ława z betonu B15 (C12/15)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH  
D-08.02.02 CHODNIKI Z BRUKOWEJ KOSTKI BETONOWEJ**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dla: „Przebudowa drogi powiatowej nr 1240R Wola Zarczycka – Nowa Sarzyna od drogi 1264R do skrzyżowania z drogą krajową nr 77 Lipnik - Przemyśl w km 0+000 – 8+310”.

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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

**1.3. Zakres Robót objętych STWiORB**

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

- wykonaniem nawierzchni z brukowej kostki betonowej gr. 6-8 cm z rozbiórki – regulacja wysokościowa istniejących chodników, zjazdów- kostka układana na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 o średniej grubości 5 cm, spoinowana piaskiem,
- wykonaniem nawierzchni z brukowej kostki betonowej gr. 8 cm na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 po zagęszczeniu gr. 3 cm i spoinowane piaskiem układana na nowoprojektowanych chodnikach.

**1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Koryto – element uformowany w podłożu w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.2. Podsypka – warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu.
- 1.4.3. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

**2. Materiały**

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

**2.1. Brukowa kostka betonowa**

Do wykonania robót – regulacji wysokościowej istniejących chodników należy użyć kostki betonowej szarej lub kolorowej z rozbiórki gr. 6 cm. Na nowoprojektowane nawierzchnie chodnika należy użyć kostki betonowej szarej lub kolorowej z gr. 6 cm (kolor i wzór ułożenia kostki dostosować do przyległego chodnika), która powinna spełniać wymagania techniczne dla betonowej kostki brukowej określone wg normy PN-EN 1338 tabela 1.

Tabela 1. Wymagania dla betonowej kostki brukowej

Lp.	Cecha	Załącznik normy	Wymaganie		
1	Kształt i wymiary				
1.1	Dopuszczalne odchyłki w mm od zadeklarowanych wymiarów kostki, grubości < 100 mm	C	Długość Grubość	Szerokość	Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości, tej samej kostki, powinna być ≤ 3 mm
			± 3	± 3	± 3
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne				
2a	Nasiąkliwość	max. 5 %			
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających (wg klasy 3, zał. D)	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia ≤ 1,0 kg/m <sup>2</sup> , przy czym każdy pojedynczy wynik < 1,5 kg/m <sup>2</sup>		
2.2	Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu	F	Wytrzymałość charakterystyczna T ≥ 3,6 MPa.		
2.3	Trwałość (ze względu na	F	Kostki mają zadowalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli		

Lp.	Cecha	Załącznik normy	Wymaganie
	wytrzymałość)		spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz istnieje normalna konserwacja
2.4	Odporność na ścieranie (wg klasy 4 oznaczenia I normy)	G	Pomiar wykonany na tarczy szerokiej ściernej, wg zał. G normy – badanie podstawowe ≤ 23 mm
2.5	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	I	zadowalająca

## **2.2. Materiały na podsypkę i wypełnienia szczelin**

Jeśli dokumentacja projektowa nie ustala inaczej, to należy stosować następujące materiały:

- na podsypkę cementowo-piaskową pod nawierzchnię mieszanek cementu i piasku w stosunku 1:4, z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-EN 12620, cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN 197-1:2002 [1] i wody odpowiadającej wymaganiom PN-B-33250 [6],
  - do wypełniania spoin w nawierzchni piasek naturalny spełniający wymagania PN-B-11113:1996 [5],
- Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

## **2.3. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Kostki betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym z zastosowaniem podkładek i przekładek lub na paletach transportowych.

Piasek należy gromadzić w pryzmach na dobrze odwodnionym placu w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów i frakcji.

Cement należy przechowywać nie dłużej niż 3 miesiące wg BN-88/6731-08.

## **3. Sprzęt**

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

Roboty wykonuje się ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem zagęszczarek wibracyjnych płytowych z osłoną elastomerową, ubijaków ręcznych lub mechanicznych, sprzęt do cięcia kostek.

Do wykonywania podsypki piaskowej można stosować małe spycharki, równiarki a do zagęszczania również małe walce statyczne i wibracyjne.

Do wytwarzania betonu na ławy:

- wytwórnia stacjonarna do wytwarzania mieszanki betonowej wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania składników,
- samochody samowyładowcze do transportu wyprodukowanej mieszanki betonowej.

## **4. Transport**

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

### **4.1. Transport materiałów**

Elementy betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 75% wytrzymałości gwarantowanej; w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. Należy je układać na podkładach i przekładkach drewnianych długością w kierunku osi podłużnej środka transportowego. Sposób ich załadunku na środki transportowe i zabezpieczenie przed przesunięciem w czasie jazdy powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami.

Wszystkie elementy powinny być oznaczone. Dane powinny być umieszczone na ich opakowaniu lub palecie transportowej. W przypadku przewożenia luzem należy oznaczać w sposób trwały co najmniej co 50 sztukę.

Oznaczenie na palecie powinno zawierać co najmniej:

- oznaczenie (określenie) wyrobu,
- znak wytwórni,
- datę produkcji,

Zasady transportu cementu wg BN-88/6731-08.

Wyprodukowaną mieszankę betonową należy dostarczać na budowę w warunkach zabezpieczających przed wysychaniem, wpływami atmosferycznymi i segregacją.



## **5. Wykonanie Robót**

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

### **5.1. Podłoże**

Podłożem pod nawierzchnię z betonowej kostki brukowej będzie podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie - wykonanie ujęte w STWiORB D.04.04.

### **5.2. Podsypka**

Grubość podsypki powinna wynosić po zagęszczeniu 4 cm. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 2$  cm.

Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie.

Rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej powinno wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek od 3 do 4 m. Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi.

Jeśli podsypka jest wykonana z suchej zaprawy cementowo-piaskowej to po zawałowaniu nawierzchni należy ją polewać wodą w takiej ilości, aby woda zwilżyła całą grubość podsypki. Rozścielenie podsypki z suchej zaprawy może wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek o około 20 m. Całkowite ubicie nawierzchni i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

### **5.3. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych**

Ułożenie nawierzchni z kostki na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż  $+5^{\circ}\text{C}$ . Dopuszcza się wykonanie nawierzchni jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od  $0^{\circ}\text{C}$  do  $+5^{\circ}\text{C}$ , przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki kostkę należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, papą itp.).

Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Na większym fragmencie robót zaleca się stosować kostki dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru kostki. Układanie kostki można wykonywać ręcznie lub mechanicznie.

Kostkę układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się.

Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, włączów itp.) powinna trwale wystawać od 3 mm do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3 mm do 10 mm powyżej korytek ściekowych (ścieków).

Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, obrzeżach i studzienkach można używać elementy kostkowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

Dzienną działkę roboczą nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się zakończyć prowizorycznie około półmetrowym pasem nawierzchni na podsypce cementowo - piaskowej w celu wytworzenia oporu dla ubicia kostki ułożonej na stałe. Przed dalszym wznowieniem robót, prowizorycznie ułożoną nawierzchnię na podsypce piaskowej należy rozebrać i usunąć wraz z podsypką.

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytovej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca. Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym kostki. Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe.

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić od 3 mm do 5 mm.

#### Wypełnienie szczelin

Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić piaskiem. Po wypełnianiu spoin piaskiem nawierzchnię należy starannie oczyścić; szczególnie dotyczy to nawierzchni z kostek kolorowych i z różnymi deseniami układania.

#### Szczeliny dylatacyjne

W przypadku układania kostek na podsypce cementowo-piaskowej i wypełnianiu spoin piaskiem, należy przewidzieć wykonanie szczelin dylatacyjnych w odległościach nie większych niż co 8 m. Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna umożliwiać przejście przez nie przemieszczeń wywołanych wysokimi temperaturami nawierzchni w okresie letnim, lecz nie powinna być mniejsza niż 8 mm. Szczeliny te powinny być wypełnione trwale zalewami i masami określonymi w pkt. 2.4.

Szczeliny dylatacyjne poprzeczne należy stosować dodatkowo w miejscach, w których występuje zmiana sztywności podłoża (np. nad przepustami, przy przyczółkach mostowych, nad szczelinami dylatacyjnymi w podbudowie itp.). Zaleca się wykonywać szczeliny podłużne przy ściekach wzdłuż jezdni.

#### Pielęgnacja nawierzchni i oddanie jej dla ruchu

Nawierzchnię na podsypce cementowo-piaskowej ze spoinami wypełnionymi piaskiem, po jej wykonaniu należy przykryć warstwą wilgotnego piasku o grubości od 3,0 do 4,0 cm i utrzymywać ją w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni. Po upływie od 2 tygodni (przy temperaturze średniej otoczenia nie niższej niż 15°C) do 3 tygodni (w porze chłodniejszej) nawierzchnię należy oczyścić z piasku i można oddać do użytku.

### **6. Kontrola jakości Robót**

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

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

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

#### **6.2. Kontrola wykonania warstwy z kostki betonowej**

**Należy sprawdzić:**

- a) grubość warstwy podsypki – w 5 punktach dziennej działki roboczej, dopuszczalne odchyłki grubości  $\pm 2$  cm,
- b) rzędne wysokościowe – co 20 mb na krawędziach, odchyłki od wartości projektowanych  $\pm 2$  cm,
- c) ukształtowanie w planie – co 50 mb,
- d) szerokość – co 20 mb, dopuszczalne odchyłki  $\pm 2$  cm,
- e) równość w profilu podłużnym – co 20 mb mierzona łatą 4 metrową, nierówności nie mogą przekroczyć 8 mm,
- f) równość w przekroju poprzecznym i spadki poprzeczne – co 20 mb, prześwity pod łatą profilową nie mogą przekroczyć 8 mm, odchyłka spadków poprzecznych nie większa od 0,3%,
- g) szerokość i wypełnienie spoin – w 5 punktach dziennej działki roboczej – spoiny muszą być wypełnione na pełną głębokość.

#### **6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami nawierzchni**

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

### **7. Obmiar Robót**

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

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

Jednostką obmiaru jest metr kwadratowy.

### **8. Odbiór Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB jeżeli wszystkie badania i pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie podsypki.

### **9. Podstawa płatności**

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

### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa wykonania nawierzchni z betonowej kostki brukowej obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze,
- zakup, przygotowanie, dostarczenie, rozścielenie i zagęszczenie podsypki cementowo-piaskowej,
- ew. zakup i ułożenie brukowej kostki betonowej wraz z jej ubiciem,
- przygotowanie i dostarczenie podsypki cementowo-piaskowej i piasku,
- oczyszczenie spoin i szczelin dylatacyjnych,
- wypełnienie spoin i szczelin dylatacyjnych,
- pielęgnacja nawierzchni,
- wykonanie niezbędnych badań zgodnie z niniejszą STWiORB
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach,
- uporządkowanie terenu robót.

### 10. Przepisy związane

PN-EN 197-1	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
PN-EN 1338:2005 +AC:2007	Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań
PN-B-11112	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
PN-B-11113	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; piasek
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.
PN-B 06250	Beton Zwykły

### 10.2. Inne dokumenty

Dz.U z 2004 Nr 92 poz. 881 (z późn. zm) o wyrobach budowlanych

Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011r.

„Przebudowa drogi powiatowej nr 1240R Wola Zarczycka – Nowa Sarzyna od drogi 1264R do skrzyżowania z drogą krajową nr 77 Lipnik - Przemyśl w km 0+000 – 8+310” - STWiORB

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**  
**D-08.03.01 OBRZEŻA BETONOWE**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dla: „Przebudowa drogi powiatowej nr 1240R Wola Zarczycka – Nowa Sarzyna od drogi 1264R do skrzyżowania z drogą krajową nr 77 Lipnik - Przemyśl w km 0+000 – 8+310”.

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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

**1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Określenia podstawowe Ustalenia zawarte STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem ustawienia obrzeży betonowych o wymiarach 8x30cm na podsypce cementowo- piaskowej.

**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. Podsypka – warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu.

1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 1.5.

**2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

**2.1. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów**

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera. Źródła materiałów powinny być wybrane przez wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót.

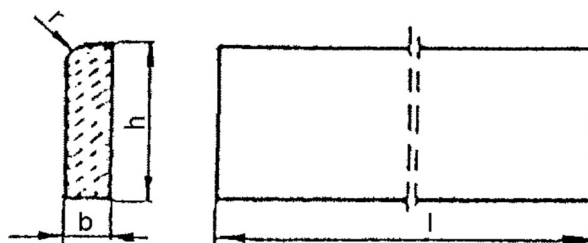
**2.2. Betonowe obrzeża chodnikowe**

Należy zastosować obrzeża chodnikowe o wymiarach 8x30cm odpowiadające wymaganiom w p. 2.2 i 2.3 niniejszej STWiORB. Na odcinkach prostych należy stosować obrzeża długości 100 cm, a na wyokrągleniach należy stosować obrzeża o mniejszej długości.

**2.3. Betonowe obrzeża chodnikowe – wymagania techniczne**

**2.3.1. Wymiary betonowych obrzeży chodnikowych**

Kształt obrzeży betonowych przedstawiono na rysunku 1. Wymiary należy przyjąć zgodnie z dokumentacją projektową.



Rysunek 1. Kształt betonowego obrzeża chodnikowego

**2.3.2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży**

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży betonowych podano w tablicy 1.

Tablica 1. Dopuszczalne odchyłki

Rodzaj wymiaru	Dopuszczalne odchyłki, mm - gatunek 1
l	±8
b, h	±3

### 2.3.3. 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 podanych w tablicy 2.

Tablica 2. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

Rodzaje wad i uszkodzeń		Dopuszczalne wielkości wad i uszkodzeń - gatunek 1
Wklęsłość i wypukłość powierzchni i krawędzi w mm		2
Szczерby i uszkodzenia krawędzi i naroży	ograniczających powierzchni górne	niedopuszczalne
	ograniczających pozostałe powierzchni	
	liczba, max	2
	długość, mm, max	20
	głębokość, mm, max	6

### 2.3.4. Składowanie obrzeży

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 2,5cm, szerokość 5 cm, długość minimum 5 cm większa niż szerokość obrzeża.

### 2.3.5. Beton do produkcji obrzeży

Obrzeża betonowe ujęte w ramach niniejszej STWiORB powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 13369, BN-80/6775-03/01 oraz PN-EN 1340 w zakresie postanowień ogólnych z ograniczeniem badań właściwości fizycznych i mechanicznych do:

- *odporności na zamrażanie / odmrażanie z udziałem soli odladzających jak dla klasy 3 – oznaczenie D (tablica 2.2 PN-EN 1340 – w wersji z 2004r.) lub nasiąkliwości max. 5%;*
  - *odporność na ścieranie – jak dla klasy 4 – oznaczenie I (tablica 4 PN-EN 1340 – w wersji z 2004r.);*
- z uwzględnieniem uszczegółowień zawartych w niniejszej STWiORB.

Do wykonania obrzeży należy stosować beton klasy co najmniej C25/30 (B30), spełniający wymagania w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania dla betonu prefabrykatów.

Lp.	Właściwość	Wymagania	Badanie wg normatywu
1	Wytrzymałość na ściskanie dla klasy:	C25/30 wg PN EN 206-1	PN-EN 12390-3
2	Nasiąkliwość nie większą niż:	5 %	PN-B 6250:1988*
3	Odporność na działanie mrozu, nie mniejszą niż dla stopnia mrozoodporności:	F150 (klasyfikacja wg oznaczeń PN-B 6250:1988*)	PN-B 6250:1988*

### 2.3.6. Kruszywo do betonu

Kruszywo do betonu powinno odpowiadać wymaganiom: PN-EN 12620.

Ziarna kruszywa do betonu nie powinny być większe niż 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu.

Kruszywa powinny charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodności uziarnienia pozwalającą na wykonanie betonu o stałej jakości. Powinny składać się z elementów niewrażliwych na przemarzanie, nie zawierać składników łamliwych, pyłących czy o budowie warstwowej, gipsu ani rozpuszczalnych siarczanów, piritów, piritów gliniastych i składników organicznych.

Producent kruszywa powinien zapewnić odbiorcy dostęp do procesu produkcyjnego oraz wgląd do Zakładowej Kontroli Produkcji.

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę lub Wytwórni mieszanki Betonowej, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami rodzajami i frakcjami kruszyw.

### 2.3.7. Cement

Do wykonania betonu powinien być stosowany cement:

- CEM I,
- CEM II – krzemionkowy, puculanowy lub wapienny (nie dopuszcza się stosowanie cementu portlandzkiego: żuźlowego, popiołowego i żuźlowo-popiołowego),
- CEM III – hutniczy, lecz jedynie pod warunkiem wykonania i utrzymania warstwy w okresie zapewniającym

utrzymanie temperatury min. 5°C (licząc od momentu przygotowania mieszanki, poprzez jej ułożenie, zagęszczenie, aż do momentu uzyskania przez warstwę wymaganej wytrzymałości na ściskanie, nie krótszym jednak niż 28 dni). Należy stosować cement o klasie wytrzymałości 32,5 N spełniający wymagania normy PN-EN 197-1. Dopuszcza się, w razie potrzeby, zastosowanie cementów o wysokiej wczesnej wytrzymałości (32,5 R).

Minimalną ilość cementu oraz maksymalny współczynnik w/c (współczynnik woda / cement) należy dobrać z uwzględnieniem klasy ekspozycji betonu wg tablicy F1 PN-EN 206-1 oraz zakresu i charakterystyki robót betonowych. Producent cementu powinien przedstawić wyniki badań kontrolnych przynajmniej raz na miesiąc. Dla żadnej z klas cementów nie dopuszcza się występowania grudek nie dających się roznieść w palcach.

Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami BN-88/6731-08. Cement w workach, co najmniej trzywarstwowych, o masie np. 50 kg, można przechowywać do:

10 dni w miejscach zadaszonych na otwartym terenie o podłożu twardym i suchym, terminu trwałości, podanego przez producenta, w pomieszczeniach o szczelnym dachu i ścianach oraz podłogach suchych i czystych.

Cement dostarczony na paletach magazynuje się razem z paletami, z dopuszczalną wysokością 3 szt. palet. Cement niespaletowany układa się w stopy płaskie o liczbie warstw 12 (dla worków trzywarstwowych).

#### 2.3.8. Woda

Woda zarobowa do betonu powinna spełniać wszystkie wymagania PN-EN 1008. Powinna pochodzić ze źródeł nie budzących żadnych wątpliwości, lub dobrze zbadanych. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. 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 stosunku w/c.

#### 2.3.9. Domieszki od betonu

Domieszki chemiczne do betonu powinny być stosowane, jeśli przewidują to dokumentacja projektowa, STWiORB lub wskazania Inżyniera, przy czym w przypadku braku danych dotyczących rodzaju domieszek, ich dobór powinien być dokonany zgodnie z zaleceniami PN-EN 206-1.

Domieszki powinny odpowiadać PN-EN 934-2.

### 2.4. Materiały na podsypkę i wypełnienie szczelin

Jako podsypkę należy stosować mieszankę cementowo-piaskową w stosunku 1:4 z cementu powszechnego użytku klasy 32,5; 42,5 wg PN-EN 197-1 i z piasku naturalnego gat. 1 spełniającego wymagania PN-B-11113, wody wg PN-EN 1008.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 3.

### 3.2. Sprzęt do ustawienia obrzeży

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu drobnego sprzętu pomocniczego:

łopaty, łaty, taczki, kielnie, młotek gumowy do ustawiania obrzeży, betoniarek do przygotowania podsypki cementowo-piaskowej, sznurek elastyczny, szpilki metalowe, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 4.

### 4.2. Transport obrzeży betonowych

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 wytrzymałości projektowanej.

Obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu. Należy je układać na podkładach drewnianych, rzędami, długością w kierunku jazdy środka transportowego.

### 4.3. Transport mieszanki betonowej

Transport mieszanki betonowej należy tak zorganizować, aby nie powodować jej segregacji i zmian w składzie. Czas transportu powinien zapewnić zachowanie dopuszczalnej konsystencji mieszanki przez cały okres jej wbudowywania.

### 4.4. Transport pozostałych materiałów

Piasek i inne kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypianiem

Cement w workach może być przewożony samochodami krytymi, wagonami towarowymi i innymi środkami transportu, w sposób nie powodujący uszkodzeń opakowania. Worki przewożone na paletach układa się po 5 warstw worków, po 4 szt. w warstwie. Worki niespaletowane układa się na płask, przylegające do siebie, w równej wysokości do 10 warstw. Ładowanie i wyładowywanie zaleca się wykonywać za pomocą zmechanizowanych urządzeń do poziomego i pionowego przemieszczania ładunków.

Piasek można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu piasku powinny być zabezpieczone przed wysypaniem.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 5.

### **5.2. Ustawienie betonowych obrzeży chodnikowych na podsypce cementowo-piaskowej**

#### **5.2.1. Wykonanie podsypki cementowo-piaskowej**

Podłoże musi być wyrównane aby ułożyć podsypkę cementowo-piaskową o c:p - 1:4. Przed przystąpieniem do układania podsypki należy nabić szpilki stalowe tuż za projektowanym obrzeżem. Miejsce nabicia szpilek należy wyznaczyć przy pomocy metra, dowiązując się do wykonanych już innych elementów zgodnie z dokumentacją projektową. Szpilki należy nabijać co 10m na odcinka prostych, natomiast na wyłukowaniach według potrzeb. Na szpilkach należy wyznaczyć miejsce górnej krawędzi obrzeża betonowego przy pomocy łaty oraz poziomicy. Poziom na szpilce wyznacza się ustawiając łatę z poziomicy na sąsiadujących elementach już wykonanych (zgodnie z dokumentacją projektową). Z pochylenia chodnika wyznaczamy dodatkową wysokość, którą dodajemy do wcześniej wyznaczonego poziomu. W ten sposób określamy miejsce oraz wysokość usytuowania obrzeża. Od tej wysokości należy odjąć wysokość obrzeża. W ten sposób określamy górną krawędź podsypki cementowo-piaskowej. Minimalną grubość podsypki należy przyjąć wg dokumentacji projektowej. Na wyznaczonej wysokości należy naciągnąć sznurek elastyczny. Układając podsypkę należy ją zagęszczać przy optymalnej wilgotności. Nadmiar podsypki należy ścigać przy pomocy łat aluminiowych.

#### **5.2.2. Ustawienie betonowych obrzeży chodnikowych**

Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać na wykonanym podsypce 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 1cm. Należy wypełnić je zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:2. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość. Dopuszcza się rezygnację z wykonywania spoin (z zaprawy cementowo-piaskowej), za zgodą Inżyniera. Taka zmiana wymaga układania obrzeży „na styk”, bez przerw i szczelin. Nie dopuszczalne jest stosowanie założenia, że obrzeża będą układane bez spoin, a miejscach lokalnych rozsunień (np. na wyokrągleniach) – szczeliny potraktowane będą jak spoiny. Należy realizować roboty konsekwentnie. Układanie obrzeży bez spoin wymaga o wiele większej precyzji wykonywania robót i znacznie większej ilości cięć prefabrykatów (szczególnie w miejscach wyłukowań), lecz jest wskazana z punktu widzenia utrzymania.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 6.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w p. 2, sprawdzić cechy zewnętrzne obrzeży,

Wszystkie dokumenty, receptury oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu, zgodnie z wymaganiami tablicy 2. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-EN 991.



Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy, zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

Badania pozostałych materiałów powinny obejmować wszystkie właściwości określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wymienionych w p. 2.

### **6.3. Badania w czasie robót**

W czasie Robót należy sprawdzać wykonanie:

grubości podsypki – zgodnie z zapisami w dokumentacji projektowej,

ustawienia betonowego obrzeża chodnikowego - zgodnie z wymaganiami p. 5.2.2- przy dopuszczalnych odchyleniach:

-linii obrzeża w planie, które może wynosić  $\pm 2$  cm na każde 100 m długości obrzeża,

-niwelety górnej płaszczyzny obrzeża, które może wynosić  $\pm 1$  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 STWiORB D-M-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest metr bieżący wykonania obrzeża.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 8..

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

Roboty wykonane niezgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB podlegają rozbiórce i ponownemu wykonaniu na koszt i staraniem Wykonawcy.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 9.

### **9.2. Cena jednostkowa**

Cena jednostkowa wykonania betonowego obrzeża chodnikowego na ławie betonowej obejmuje:

-prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

-koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,

-wykonanie i zabezpieczenie oznakowania miejsca robót na czas wykonywania tych robót,

-wykonanie i przedstawienie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów i sprawdzeń oraz atestów,

-zakup, transport, składowanie i przygotowanie wszystkich materiałów,

-dostarczenie i przygotowanie sprzętu,

-ewentualne wykonanie wykopów i przygotowanie podłoża pod podsypkę cementowo-piaskową, z załadunkiem, transportem oraz utylizacją nadmiaru gruntu,

-ustawienie obrzeży betonowych wraz z ew. docinaniem obrzeży na załamaniach i łukach,

-wypełnienie spoin,

-przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w STWiORB,

-roboty wykończeniowe i uporządkowanie terenu.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

PN-EN 991 Oznaczanie wymiarów prefabrykowanych elementów zbrojonych z autoklawizowanego betonu komórkowego lub z betonu lekkiego kruszywowego o otwartej strukturze.

PN-EN 1340 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.

PN-EN 206-1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

PN-06250:1988	Beton zwykły.
PN-EN 12390-3	Badania betonu. Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania.
PN-EN 12620	Kruszywa do betonu.
PN-EN 197-1	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-EN 934-2	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność oznakowania i etykietowanie.
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.

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

1. Dz. U z 2004 Nr 92 poz. 881 (z późn. zm) o wyrobach budowlanych
2. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011r.

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **D-08.05.01 ŚCIEK Z KOSTKI BETONOWEJ**

#### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ścieków z kostki brukowej betonowej przy realizacji zadania inwestycyjnego pn.: „Przebudowa drogi powiatowej nr 1240R Wola Zarczycka – Nowa Sarzyna od drogi 1264R do skrzyżowania z drogą krajową nr 77 Lipnik - Przemyśl w km 0+000 – 8+310”

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

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót (STWiORB) są stosowane jako dokument kontraktowy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem ścieków ulicznych z kostki betonowej o wymiarach 8 cm w zakresie zgodnym z Dokumentacją Projektową.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Ściek przykrawężnikowy - element konstrukcji jezdni służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni

jezdni i chodników do projektowanych odbiorników (np. kanalizacji deszczowej).

1.4.2. Ściek międzyjezdniowy - element konstrukcji jezdni służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni,

na których zastosowano przeciwne spadki poprzeczne, np. w rejonie zatok, placów itp.

1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami

podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

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

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

#### **2. MATERIAŁY**

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

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

##### **2.2. Kostka betonowa**

Kostka brukowa betonowa powinna spełniać wymagania zawarte w STWiORB D-08.02.02 „Chodniki z kostki brukowej betonowej”

##### **2.3. Inne materiały**

Wymagania dla betonu na ławę, składników betonu, piasku na podsypkę oraz wody podano w STWiORB D-08.01.01 „Krawężniki betonowe”.

#### **3. SPRZĘT**

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

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

##### **3.2. Sprzęt do wykonania ścieku**

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 STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

##### **4.2. Transport materiałów**

Wymagania dotyczące transportu kostki, składników betonu i piasku na podsypkę podano w STWiORB D-08.02.02 „Chodniki z kostki brukowej betonowej”

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do wykonania ścieku należy wytyczyć linię krawężnika i oś ścieku zgodnie z dokumentacją projektową. Dla ścieku umieszczonego między jezdniami (nawierzchniami) oś ścieku stanowi oś koryta pod ławę.

### **5.3. Wykonanie wykopu, ławy i ustawienie krawężników**

Wykonanie wykopu pod ławę, ławy betonowej dla ścieku przykrawężnikowego i międzyjezdniowego na ławach powinno być zgodne z dokumentacją projektową oraz postanowieniami STWiORB D-08.01.01 „Krawężniki betonowe”.

### **5.4. Wykonanie ścieku z kostki brukowej betonowej**

Nawierzchnię ścieku wykonać zgodnie z SST 08.02.2., koryto zgodnie z SST 04.01.01.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

#### **6.1.1. Zakres badań**

W czasie robót związanych z wykonaniem ścieku należy sprawdzać:

- gotową ławę,
- wykonanie ścieku.

#### **6.3.2. Sprawdzenie wykonania ławy**

Przy wykonywaniu ławy, badaniu podlegają:

- a) linia ławy w planie, która może się różnić od projektowanego kierunku o  $\pm 2$  cm na każde 50 m ławy,
- b) niweleta górnej powierzchni ławy, która może się różnić od niwelety projektowanej o  $\pm 1$  cm na każde 50 m ławy,
- c) wymiary i równość ławy, sprawdzane w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy, przy czym dopuszczalne tolerancje wynoszą dla:
  - wysokości (grubości) ławy  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,
  - szerokości górnej powierzchni ławy  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej,
  - równości górnej powierzchni ławy 1 cm prześwitu pomiędzy powierzchnią ławy a przyłożoną czterometrową łatą.

#### **6.3.3. Sprawdzenie wykonania ścieku**

Przy wykonaniu ścieku, badaniu podlegają:

- a) niweleta ścieku, która może różnić się od niwelety projektowanej o  $\pm 1$  cm na każde 50 m wykonanego ścieku,
- b) równość podłużna ścieku, sprawdzana w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m długości, która może wykazywać prześwit nie większy niż 0,8 cm pomiędzy powierzchnią ścieku a łatą czterometrową,
- c) wypełnienie spoin, wykonane zgodnie z pkt 5, sprawdzane na każdych 10 metrach wykonanego ścieku, przy czym wymagane jest całkowite wypełnienie badanej spoiny,
- d) grubość podsypki, sprawdzana co 50 m, która może się różnić od grubości projektowanej o  $\pm 1$  cm.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest metr bieżący wykonania ścieku .

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykop pod ławę,
- wykonana ława,
- wykonana podsypka.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

### **9.2. Cena jednostkowa:**

Cena jednostkowa wykonania ścieku z kostki betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie wykopu pod ławę,
- wykonanie ławy,
- wykonanie podsypki,
- wypełnienie spoin,
- ułożenie ścieku z kostki brukowej,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane
2. PN-B-06250 Beton zwykły
3. PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe
4. PN-B-06711 Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw
5. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
6. PN-B-10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych
7. PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
8. PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych
9. PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
10. PN-EN 197 – 1:2002  
PN-EN 197 – 2:2002  
Cement cz 1 i 2.
11. PN-B32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
12. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
13. BN-74/6771-04 Drogi samochodowe. Masa zalewowa
14. BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
15. BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe
16. BN-64/8845-02 Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru.

„Przebudowa drogi powiatowej nr 1240R Wola Zarczycka – Nowa Sarzyna od drogi 1264R do skrzyżowania z drogą krajową nr 77 Lipnik - Przemyśl w km 0+000 – 8+310” - STWiORB

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **D-09.01.01 ZIELEŃ DROGOWA**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z założeniem i pielęgnacją zieleni drogowej dla: **„Przebudowa drogi powiatowej nr 1240R Wola Zarczycka – Nowa Sarzyna od drogi 1264R do skrzyżowania z drogą krajową nr 77 Lipnik - Przemyśl w km 0+000 – 8+310”**.

##### **1.2. Zakres stosowania SST**

Ogólna specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach.

##### **1.3. Zakres robót objętych SST**

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

- sadzeniem drzew i krzewów na terenie płaskim
- zakładaniem i pielęgnacją trawników 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.** Forma pienna - forma drzew i niektórych krzewów sztucznie wytworzona w szkółce z pniami o wysokości od 1,80 do 2,20 m, z wyraźnym nie przyciętym przewodnikiem i uformowaną koroną.

**1.4.6.** Forma krzewiasta - forma właściwa dla krzewów lub forma drzewa utworzona w szkółce przez niskie przycięcie przewodnika celem uzyskania wielopędowości.

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

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

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

#### **2. MATERIAŁY**

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

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

##### **2.2. 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 przyzmachach 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 przyzmachach, w sposób i w warunkach zapewniających utrzymanie wymaganych cech i wskaźników jakości kompostu.

Kompost fekalioowo-torfowy - wyrób uzyskuje się przez kompostowanie torfu z fekaliami i ściekami bytowymi z osadników, z osiedli mieszkaniowych.

Kompost fekalowo-torfowy powinien odpowiadać wymaganiom BN-73/0522-01 [5], a torf użyty jako komponent do wyrobu kompostu - PN-G-98011 [1].

Kompost z kory drzewnej - wyrób uzyskuje się przez kompostowanie kory zmieszanej z mocznikiem i osadami z oczyszczalni ścieków pocelulozowych, przez okres około 3-ch miesięcy. Kompost z kory sosnowej może być stosowany jako nawóz organiczny przy przygotowaniu gleby pod zielenią w okresie jesieni, przez zmieszanie kompostu z glebą.

##### **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 zbryleniem w czasie transportu i przechowywania.

## **2.6. Materiał roślinny sadzeniowy**

### **2.6.1. Drzewa i krzewy**

Dostarczone sadzonki właściwie oznaczone, tzn. muszą mieć etykiety, na których podana jest nazwa łacińska, forma, wybór, wysokość pnia, numer normy.

Sadzonki drzew i krzewów powinny być prawidłowo uformowane z zachowaniem pokroju charakterystycznego dla gatunku i odmiany oraz posiadać następujące cechy:

- pąk szczytowy przewodnika powinien być wyraźnie uformowany,
- przyrost ostatniego roku powinien wyraźnie i prosto przedłużać przewodnik,
- system korzeniowy powinien być skupiony i prawidłowo rozwinięty, na korzeniach szkieletowych powinny występować liczne korzenie drobne,
- u roślin sadzonych z bryłą korzeniową, np. drzew i krzewów iglastych, bryła korzeniowa powinna być prawidłowo uformowana i nie uszkodzona,
- pędy korony u drzew i krzewów nie powinny być przycięte, chyba że jest to cięcie formujące, np. u form kulistych,
- pędy boczne korony drzewa powinny być równomiernie rozmieszczone,
- przewodnik powinien być praktycznie prosty,
- blizny na przewodniku powinny być dobrze zarośnięte, dopuszcza się 4 niecałkowicie zarośnięte blizny na przewodniku w II wyborze, u form naturalnych drzew.

Wady niedopuszczalne:

- silne uszkodzenia mechaniczne roślin,
- odrosty podkładki poniżej miejsca szczepienia,
- ślady żerowania szkodników,
- oznaki chorobowe,
- zwiędnięcie i pomarszczenie kory na korzeniach i częściach naziemnych,
- martwice i pęknięcia kory,
- uszkodzenie pąka szczytowego przewodnika,
- dwupędowe korony drzew formy piennej,
- uszkodzenie lub przesuszenie bryły korzeniowej,
- złe zrośnięcie odmiany szczepionej z podkładką.

## **3. Sprzęt**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-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**

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

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

### **4.2. Transport materiałów do wykonania nasadzeń**

Transport materiałów do zieleni drogowej może być dowolny pod warunkiem, że nie uszkodzi, ani też nie pogorszy jakości transportowanych materiałów.

W czasie transportu drzewa i krzewy muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem bryły korzeniowej lub korzeni i pędów. Rośliny z bryłą korzeniową muszą mieć opakowane bryły korzeniowe lub być w pojemnikach.

Drzewa i krzewy mogą być przewożone wszystkimi środkami transportowymi. W czasie transportu należy zabezpieczyć je przed wyschnięciem i przemarznięciem. Drzewa i krzewy po dostarczeniu na miejsce przeznaczenia powinny być natychmiast sadzone. Jeśli jest to niemożliwe, należy je zadołować w miejscu ocienionym i nieprzewiewnym, a w razie suszy podlewać.



## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

### **5.2. 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>, chyba że SST przewiduje inaczej,
- na skarpach nasiona traw wysiewane są w ilości 4 kg na 100 m<sup>2</sup>, chyba że SST przewiduje inaczej,
- 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 SST.

### **5.3. Drzewa i krzewy**

#### **5.3.1. Wymagania dotyczące sadzenia drzew i krzewów**

Wymagania dotyczące sadzenia drzew i krzewów są następujące:

- pora sadzenia - jesień lub wiosna,
- miejsce sadzenia - powinno być wyznaczone w terenie, zgodnie z dokumentacją projektową,
- dołki pod drzewa i krzewy powinny mieć wielkość wskazaną w dokumentacji projektowej i zaprawione ziemią urodzajną,
- roślina w miejscu sadzenia powinna znaleźć się do 5 cm głębiej jak rosta w szkółce. Zbyt głębokie lub płytkie sadzenie utrudnia prawidłowy rozwój rośliny,
- korzenie złamane i uszkodzone należy przed sadzeniem przyciąć,
- przy sadzeniu drzew formy piennej należy przed sadzeniem wbić w dno dołu drewniany palik,
- korzenie roślin zasypywać sybką ziemią, a następnie prawidłowo ubić, uformować miskę i podlać,
- drzewa formy piennej należy przywiązać do palika tuż pod koroną,
- wysokość palika wbitego w grunt powinna być równa wysokości pnia posadzonego drzewa,
- palik powinien być umieszczony od strony najczęściej wiejących wiatrów.

#### **5.3.3. Zabezpieczenie drzew podczas budowy**

W czasie trwania budowy lub przebudowy dróg, ulic, placów, parkingów itp. w sąsiedztwie istniejących drzew, następuje pogorszenie warunków glebowych, co niekorzystnie wpływa na wzrost i rozwój tych drzew.

## **6. Kontrola jakości robót**

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

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

### **6.2. Trawniki**

Kontrola w czasie wykonywania trawników polega na sprawdzeniu:

- oczyszczenia terenu z gruzu i zanieczyszczeń,
- pomiaru odległości wywozu zanieczyszczeń na zwalę,
- wymiany gleby jałowej na ziemię urodzajną z kontrolą grubości warstwy rozścielonej ziemi,
- prawidłowego uwałowania terenu,
- zgodności składu gotowej mieszanki traw z ustaleniami dokumentacji projektowej.

### **6.3. Drzewa i krzewy**

Kontrola robót w zakresie sadzenia i pielęgnacji drzew i krzewów polega na sprawdzeniu:

- wielkości dołków pod drzewka i krzewy,
- zaprawienia dołków ziemią urodzajną,
- zgodności realizacji obsadzenia z dokumentacją projektową w zakresie miejsc sadzenia, gatunków i odmian,

odległości sadzonych roślin,

- materiału roślinnego w zakresie wymagań jakościowych systemu korzeniowego, pokroju, wieku, zgodności z normami: PN-R-67022 [2] i PN-R-67023 [3],
- opakowania, przechowywania i transportu materiału roślinnego,
- prawidłowości osadzenia pali drewnianych przy drzewach formy piennej i przymocowania do nich drzew,
- odpowiednich terminów sadzenia,
- wykonania prawidłowych misek przy drzewach po posadzeniu i podlaniu,
- wymiany chorych, uszkodzonych, suchych i zdeformowanych drzew i krzewów,
- zasilania nawozami mineralnymi.

Kontrola robót przy odbiorze posadzonych drzew i krzewów dotyczy:

- zgodności realizacji obsadzenia z dokumentacją projektową,
- zgodności posadzonych gatunków i odmian oraz ilości drzew i krzewów z dokumentacją projektową,
- wykonania misek przy drzewach i krzewach, jeśli odbiór jest na wiosnę lub wykonaniu kopczyków, jeżeli odbiór jest na jesieni,
- prawidłowości osadzenia palików do drzew i przywiązania do nich pni drzew (paliki prosto i mocno osadzone, mocowanie nie naruszone),
- jakości posadzonego materiału.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- m2 (metr kwadratowy) wykonania: trawników
- szt. (sztuka) wykonania posadzenia drzewa lub krzewu

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie 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 SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

Wynagrodzenia ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie między Zamawiającym, a Wykonawcą.

### **9.2. Cena ryczałtowa**

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

- roboty przygotowawcze: oczyszczenie terenu, dowóz ziemi urodzajnej, rozścielenie ziemi urodzajnej, rozrzućenie kompostu,
- zakładanie trawników,
- ewentualne ułożenie zasypki żwirowej w miejscach określonych w dokumentacji

Cena posadzenia 1 sztuki drzewa lub krzewu obejmuje:

- roboty przygotowawcze: wyznaczenie miejsc sadzenia, wykopanie i zaprawienie dołków,
- zakup i dostarczenie materiału roślinnego,
- osadzenie sadzonki,
- zasypanie dołu,
- stabilizację drzewa palikami i taśmami,

## **10. przepisy związane**

- |    |               |   |
|----|---------------|---|
| 1. | PN-G-98011    | Torf rolniczy   |
| 2. | PN-R-67022    | Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy iglaste       |
| 3. | PN-R-67023    | Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy liściaste     |
| 4. | PN-R-67030    | Cebule, bulwy, kłącza i korzenie bulwiaste roślin ozdobnych |
| 5. | BN-73/0522-01 | Kompost fekalioowo-torfowy                                  |