

## D-M 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 związanych na zadaniu:

**Przebudowa drogi gminnej nr 103563R w miejscowości Janowiec  
od km 0+900 do km 2+300 wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną, budowlami  
i urządzeniami budowlanymi**

i

**Przebudowa drogi gminnej nr 103563R w miejscowości Janowiec  
od km 2+300 do km 3+147 wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną, budowlami  
i urządzeniami budowlanymi**

w ramach zadania pn.

Przebudowa drogi gminnej nr 103563R w miejscowości Janowiec  
od km 0+900 do km 3+147 wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną, budowlami i urządzeniami  
budowlanymi

#### 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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych realizacją zadania w p.1.1 wyszczególnione w następujących STWiORB:

|                |   |         |
|----------------|---|---------|
| D-00.00.00.    | Wymagania ogólne                                    | 1-22    |
| D-01.01.01.    | Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych          | 23-25   |
| D-01.02.01.    | wycinka drzew i krzewów                             | 26-28   |
| D-01.02.04.    | Rozbiórka elementów dróg, ulic i ogrodzeń           | 29-31   |
| D-01.02.11a    | Regulacja pionowa studzienek                        | 32-35   |
| D-02.01.01.00  | Wykonanie wykopów                                   | 36-41   |
| D-02.03.01.    | Wykonanie nasypów                                   | 42-53   |
| D-03.01.01.    | przepusty,  | 54-66   |
| D-03.02.01.    | Kanalizacja deszczowa                               | 67-77   |
| D-04.01.01.    | Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża | 78-81   |
| D-04.02.02     | Warstwa ulepszonego podłoża                         | 82-86   |
| D-04.03.01     | skropienie warstw bitumem                           | 87-90   |
| D-04.04.02.    | Podbudowa z kruszywa łamanego stabiliz. mech.       | 91-97   |
| D-04.05.01k    | Podbudowa z kruszywa stabiliz. cementem             | 98-106  |
| D-04.06.01     | Podbudowa z betonu cementowego                      | 107-115 |
| D-04.07.01     | Podbudowa z betonu cementowego                      | 116-129 |
| D-05.03.11     | Frezowanie  | 130-132 |
| D-05.03.05 e   | w. Wiążąca z B-A                                    | 133-146 |
| D-05.03.05 b   | w. ścieralna z B-A                                  | 147-159 |
| D-06.01.01.66  | Umocnienie skarp rowów                              | 160-162 |
| D-06.02.01     | Przepusty pod zjazdami                              | 163-167 |
| D-07.02.01     | Oznakowanie pionowe                                 | 168-172 |
| D-07.01.01     | Oznakowanie poziome                                 | 173-180 |
| D-07.05.01     | Bariery ochronne stalowe                            | 181-186 |
| D-08.01.01.    | Krawężniki betonowe                                 | 187-192 |
| D-08.02.02.    | Chodniki z kostki brukowej betonowej                | 193-197 |
| D-08.03.01.12. | Obrzeża betonowe                                    | 198-204 |
| D-09.01.01.    | zieleni drogowa                                     | 205-209 |

**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**

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

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

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

**1.4.3. 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** - opatrzony pieczęcią Zamawiającego zeszyt, z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów Robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem/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. Kierownik Projektu** - osoba wyznaczona przez Zamawiającego (pracownik Zamawiającego) o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca i Nadzór, która wypełnia obowiązki wynikające z roli Zamawiającego na mocy Kontraktu.

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

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

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

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

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

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

**1.4.14. Rejestr Obmiarów** - akceptowany przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych Robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w Rejestrze Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

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

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

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

- a) **Warstwa ścierna** - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
- b) **Warstwa wiążąca** - warstwa znajdująca się między warstwą ścierną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.
- c) **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 mrozochronną, odsączającą lub odcinającą.
- g) **Warstwa mrozochronna** - 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.
- 1.4.35 Zadanie budowlane** - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego pełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu Robót związanych z budową, modernizacją/przebudową, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.

## 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 przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, Dziennik budowy i Księga Obmiaru robót oraz po dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej (projekt budowlany i projekt wykonawczy) i dwa komplety STWiORB.

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

### 1.5.2. Dokumentacja Projektowa

### 1.5.2.1 Dokumentacja jaką Zamawiający przekaże Wykonawcy

#### A. Wykaz Dokumentacji Projektowej, która zostanie przekazana Wykonawcy po przyznaniu Kontraktu.

~~Wykonawca po przyznaniu Kontraktu otrzyma od Zamawiającego dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej~~

#### B. 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 kolaudacyjny) w zakresie zgodnym z pkt. 8.4.2 – 2 egz.
2. Miejsc przeznaczonych na tymczasowy lub stały odkład gruntów uzyskanych z wykopów.
3. Miejsc pozyskania materiałów miejscowych.
4. Projekty technologiczne i organizacyjne robót.
5. Projekt Tymczasowej Organizacji ruchu na czas prowadzenia Robót
6. Projekty objazdów tymczasowych o ile występują
- ~~7. Projekty fundamentów i konstrukcji wsporczych dla znaków drogowych wg stałej organizacji ruchu,~~
- ~~8. Projekty szczegółowe tablic drogowych stałej organizacji ruchu~~
- ~~9. Technologię wykonywania wykopów pod fundamenty~~
10. Zabezpieczenie skarp wykopów i rozkopów fundamentowych
11. Drobnie projekty robocze wyszczególnione w STWiORB.
12. 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:**

- podbudów oraz 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, Wykonawca sporządzi brakujące rysunki i/lub Specyfikacje na własny koszt w 4 egzemplarzach i przedłoży je Inżynierowi/Kierownikowi Projektu do zatwierdzenia.

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 4 egzemplarzach i przedłoży je Inżynierowi do zatwierdzenia.

~~Wykonawca jest zobowiązany do wprowadzenia w Projekcie Budowlanym wszystkich zmian dot. nieistotnego odstępstwa od zatwierdzonego Projektu Budowlanego. Koszt wprowadzenia zmian w w/w dokumentacji Wykonawca uwzględni w Cenie Kontraktowej~~

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/Kierownik Projektu winien wnieść uwagi i/lub zastrzeżenia dotyczące rysunków, dokumentacji i danych przedłożonych przez Wykonawcę w ciągu 28 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 łątwej do zrozumienia formie, w trzech 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.

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

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

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

#### **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 powinna zakładać utrzymanie ciągłości ruchu dwukierunkowego na całej drodze, obiektach mostowych i przepustach. Tylko w uzasadnionych przypadkach, będzie możliwe dopuszczenie ruchu wahadłowego sterowanego ręcznie z dopuszczeniem sygnalizacji świetlnej od godz. 18.00.

Projekt tymczasowej organizacji ruchu powinien uwzględniać zamieszczenie tablic informujących użytkowników drogi o:

- zmianie organizacji ruchu,
- oraz tablic z logo Zamawiającego.

Do wykonywania poziomego oznakowania tymczasowego barwy żółtej należy stosować materiały łatwe do usunięcia po zakończeniu okresu tymczasowości. Linie wyznaczające pasy ruchu zaleca się uzupełnić punktowymi elementami odblaskowymi z odbłyśnikami także barwy żółtej.

Czasowe oznakowanie poziome powinno być wykonane z materiałów odblaskowych. Do jego wykonania należy stosować: farby, taśmy samoprzylepne lub punktowe elementy odblaskowe. 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 ścieralną 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. Każda zmiana, w stosunku do zatwierdzonego projektu organizacji ruchu, wymaga każdorazowo ponownego zatwierdzenia projektu.

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.

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

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

#### **1.5.4.2 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 budowl 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 pylaste) 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 jak również, jeśli wystąpi taka sytuacja, Wykonawca określi poziom wody pitnej w studniach. 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.

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

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

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

#### **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 24 godziny 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 jakikolwiek 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. Wykopaliska**

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.

#### **1.5.16. Inwentaryzacja istniejących budynków-monitoring stanu technicznego**

Wykonawca jest zobowiązany do sporządzenia szczegółowej inwentaryzacji stanu budynków istniejących zlokalizowanych w sąsiedztwie terenu budowy mogących być narażonymi na oddziaływanie robót.

### **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**

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

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, dokopów i miejsc pozyskania materiałów miejscowych będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu Robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na Terenie Budowy lub z innych miejsc wskazanych

w 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**

Wytwornie 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/Kierownikowi Projektu do akceptacji.

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

Grunty nienoisne pozostałe po wymianie gruntów Wykonawca wywiezie poza teren budowy. Miejsce składowania zostanie wskazane przez Wykonawcę i musi być zaakceptowane przez Inżyniera. 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.

## 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 co najmniej 3 tygodnie przed użyciem tego materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to potrzebne z uwagi na wykonanie badań wymaganych przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

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 tj. na terenie bazy materiałowej Rejonu (dokładna lokalizacja została określona w Przedmiarach robót) lub na placu składowym urządzonym i utrzymywanym przez Wykonawcę.

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 destrukcji z rozbiórki nawierzchni stanowią własność Zamawiającego.
2. Pozostałe materiały przechodzą na własność Wykonawcy.

Odstępstwa od tej zasady zostały wskazane w dokumentacji (część przedmiarowa).

Dotyczą one np. humusu, gruntu z wykopów, darniny to jest elementów które projektant przewidział do ponownego użycia po spełnieniu wymogów dla nich określonych.

Miejsce składowania materiałów z rozbiórki Wykonawca zabezpieczy staraniem własnym, przy czym lokalizacja terenu składowania musi uzyskać pozytywną opinię odpowiednich miejscowo władz samorządowych

i Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Koszt związany z rozbiórką, transportem, składowaniem (utylizacją) w/w materiałów Wykonawca powinien zawrzeć w cenie kontraktowej, w odpowiednich pozycjach kosztorysowych.

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 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. Wykonawca będzie prowadził roboty w systemie dwuzmianowym. Wykonawca powinien zapewnić odpowiedni potencjał sprzętowy, a także wykwalifikowaną kadrę techniczną oraz zespoły robocze do realizacji Kontraktu w tym systemie.

**W okresie od 1 maja do 30 października Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia robót przez 6 dni w tygodniu w godzinach 6.00-22.00 (od poniedziałku do soboty) lub - jeśli wymaga tego technologia robót - 7 dni w tygodniu, przez całą dobę.**

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Program zapewnienia jakości (PZJ)

Wykonawca jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera/Inspektora Nadzoru program 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.
    - Rzeczowy Harmonogram Badań, który będzie zawierał minimalną ilość badań wynikającą z STWiORB i obmiarów zawartych w dokumentacji technicznej.
- Inżynier/Inspektor Nadzoru zatwierdza Rzeczowy Harmonogram Badań i po potwierdzeniu zgodności z przedmiotową STWiORB, określa 10 % badań dla każdego asortymentu do wykonania przez Laboratorium Zamawiającego.

Rzeczywista ilość badań będzie zależała od zmienności materiałów i organizacji robót na budowie.

### 6.2. Zasady kontroli jakości Robót

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

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

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

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i STWiORB. Ponadto, dla określonych w odpowiednich STWiORB robót Wykonawca będzie wykonywał odcinki próbne według zasad i zakresu określonego w tych STWiORB. Celem wykonywania odcinków próbnych jest sprawdzenie zaproponowanych przez Wykonawcę w Programie Zapewnienia Jakości procedur i technologii wykonywania odpowiednich robót jak i doboru poszczególnych składników, materiałów.

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 zaaprobowanych.

### **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, a Wykonawca i producent materiałów powinien udzielić mu niezbędnej pomocy.

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 powinien 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.

### 6.6.2. Badania i pomiary Laboratorium Zamawiającego

Laboratorium Zamawiającego wykonuje następujące badania zlecone przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru:

a) przed rozpoczęciem robót:

- badania materiałów przewidzianych do wbudowania

b) w trakcie robót:

- badania jakości stosowanych materiałów i wykonywanych robót
- badania sprawdzające do odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu
- badania i pomiary do odbioru ostatecznego w zakresie podanym w poszczególnych SST na dany asortyment robót

### 6.6.3 Miesięczny monitoring jakości robót prowadzony przez Zamawiającego .

Do miesięcznego monitoringu jakości robót opracowanego przez Laboratorium Zamawiającego :

- Inżynier / Inspektor Nadzoru co miesiąc przygotowuje raport. Raport ma zawierać procentowe zaangażowania badań wykonanych przez Laboratorium Zamawiającego , w każdym asortymencie robót w stosunku do planu wynikającego z Rzeczowego Harmonogramu Badań opracowanego do PZJ

Raport ma być przygotowany w danym miesiącu narastająco w formie tabelarycznej. Do miesięcznego Monitoringu Jakości Robót Inżyniera/Inspektora Nadzoru, Kierownik Projektu przygotowuje opinię na temat działań Wykonawcy i Nadzoru. Opinia będzie zawierała ocenę problemów wynikających z technologii prowadzenia robót , stosowanych materiałów , sprzętu i maszyn roboczych , ilości pracowników , warunków atmosferycznych w świetle otrzymanych badań z laboratorium Zamawiającego .

Do opinii dołączone będzie podsumowanie działań podjętych w celu eliminacji wyników niespełniających wymagań STWiORB w poprzednim miesiącu .

### 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.

Załączone 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) Rejestr obmiarów**

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

Wpisów do Rejestru Obmiarów dokonuje Kierownik Budowy/Kierownik Robót i są one potwierdzane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

## **(3) Dokumenty laboratoryjne**

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

## **(4) Pozostałe dokumenty budowy**

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

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

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

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

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

# **7. OBMAR ROBÓT**

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

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

Obmiaru Robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera/Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanego Robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do Rejestru Obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w 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 walone 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 jednoznacznie 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 oraz dokumentacją fotograficzną, skatalogowaną

w sposób nie budzący wątpliwości co do momentu jej wykonania oraz obiektu, który dokumentuje.

Obliczenia wraz ze szkicami oraz dokumentacją fotograficzną będą każdorazowo załączone do dokumentów odbiorowych poszczególnych robót, a ich wyniki zostaną zapisane w Rejestrze Obmiaru i potwierdzone przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

## **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.

Wykonawca jest zobowiązany również do dokumentowania odbieranych robót w postaci fotograficznej. Dokumentacja ta powinna być skatalogowana w sposób nie budzący wątpliwości co do dat

wykonania fotografii oraz obiektów, które dokumentuje.

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 Komisja w obecności Inżyniera/Inspektora Nadzoru i Wykonawcy.

Komisja jest powoływana przez Zamawiającego.

Warunkiem dokonania odbioru częściowego jest uprzednie wystawienie przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru Świadcstwa 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 Świadcstwa 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.

Badania i ustalone pomiary do odbioru ostatecznego wykonuje Laboratorium Zamawiającego, na próbkach pobranych przez Wykonawcę w obecności Inżyniera. Inżynier wskazuje miejsca poboru próbek. Próby do badań odbiorczych dostarcza do Laboratorium Zamawiającego Inżynier.

Podstawą do odbioru ostatecznego robót są przede wszystkim wyniki badań Laboratorium Zamawiającego. Komisja dokonuje odbioru ostatecznego robót, jeżeli ich jakość i ilość w poszczególnych asortymentach jest

zgodna z warunkami Kontraktu, STWiORB oraz ustaleniami i poleceniami Inżyniera. Roboty z wadami nie będą podlegały odbiorowi.

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 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 odblaskowości 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 kołaudacyjnego:

1. Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą (wydruk + wersja elektroniczna).

W oparciu o poligonizację państwową i osnowę realizacyjną należy wykonać geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót, sieci uzbrojenia terenu i wszystkich obiektów, nanieść zmiany na mapę zasadniczą uzyskując potwierdzenie Wojewódzkiego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej.

Mapa zasadnicza powinna zawierać następujące elementy:

- a) kilometraż dróg
- b) punkty referencyjne o ile występują
- c) znaki drogowe pionowe i poziome
- d) rzędne wysokościowe wszystkich elementów drogi w granicach pasa drogowego mierzone co 20m oraz w punktach charakterystycznych trasy.
- e) rury ochronne i rzędne wysokościowe sieci uzbrojenia terenu.
- f) oznaczenia rodzajów nawierzchni dróg , chodników, zjazdów i placów
- g) obiekty mostowe (rzędne wlotu ,wylotu, skrajnie i światło)
- h/ granice pasa drogowego

Dokumentacja Inwentaryzacja Powykonawcza powinna spełniać wymagania Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa Dz.U. 83 z dnia 26 sierpnia 1991 poz. 376.

Brakujące znaki graniczne należy uzupełnić i zastabilizować.

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 i Rejestry Obmiarów (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.
8. Opinię technologiczną opracowaną przez Wykonawcę, sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z STWiORB i PZJ w formie uzgodnionej z Inżynierem/Kierownikiem Projektu.
9. Ocenę techniczną realizacji Kontraktu opracowaną przez Inżyniera, zawierającą między innymi: krótki opis przebiegu realizacji kontraktu pod kątem spełnienia przez Wykonawcę wymagań dotyczących sprzętu, materiałów, kadry, harmonogramów, PZJ, ilości i jakości wykonanych pomiarów i badań kontrolnych, jakość dokumentacji przetargowej i technicznej itp. w formie uzgodnionej z Kierownikiem Projektu.
10. Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.
11. Dokumentację fotograficzną skatalogowaną w sposób nie budzący wątpliwości co do dat wykonania fotografii oraz obiektów, które dokumentuje.
12. Dokumentację powstałą w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej:
  - (a) kopię mapy zasadniczej
  - (b) kopię mapy ewidencyjnej z zaznaczeniem granic faktycznego pasa drogowegoWykonawca opracuje operat kołaudacyjny w jednym egzemplarzu oryginalnym i w jednej kopii.

Dodatkowo Wykonawca zeskanuje wszystkie dokumenty wchodzące w skład operatu kolaudacyjnego, za wyjątkiem pozycji 12, w rozdzielczości umożliwiającej czytelny wydruk w formacie odpowiadającym oryginałowi i zapisze na nośniku danych w jednym egzemplarzu w formacie zapisu danych uzgodnionym z Inżynierem/Kierownikiem Projektu. Pozycja 12 zostanie zapisana na nośniku danych w formacie \*.dwg lub \*.dgn. Koszt przygotowania wszystkich egzemplarzy dokumentacji odbiorowej wraz z wersją elektroniczną jest zawarty w cenie kontraktowej i nie podlega odrębnej zapłacie.

**Do ostatecznego odbioru robót Inżynier / Inspektor Nadzoru** przygotowuje „Sprawozdanie z jakości robót „

Sprawozdanie będzie oparte na :

1. Zbiorczym Zestawieniu Badań opracowanym przez Laboratorium Zamawiającego .
2. Comiesięcznych monitoringu jakości
3. Certyfikatach i aprobatkach technicznych dostarczonych przez Producentów
4. Badań elementów prefabrykowanych dostarczonych przez Producentów
5. Opinii Inżyniera / Inspektora Nadzoru / Kierownika Projektu do comiesięcznych monitoringu jakości robót

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

- robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- kwoty zmniejszenia wartości robót rozbiórkowych z tytułu odzysku materiałów rozbiórkowych przechodzących na własność Wykonawcy.
- koszty utylizacji materiałów rozbiórkowych zgodnie z prawem ochrony środowiska
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi (sprowadzenie sprzętu na Teren Budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy),
- 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,
- zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji robót i w okresie gwarancyjnym,
- podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- wszystkie koszty związane z uzgodnieniami, nadzorami i odbiorami przebudowywanych linii/sieci przez właścicieli sieci
- koszty wykonania przekopów kontrolnych pod nadzorem właściciela sieci
- koszty wyłączeń i przełączeń oraz niedostarczenia mediów
- wykonanie układów przejściowych na czas budowy
- wartość zakupu i zużytych materiałów do wykonania tymczasowych dróg technologicznych według potrzeb wynikających z przyjętej technologii robót

- przeprowadzenie pomiarów, badań i odbiorów zgodnie z wymaganiami SST
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót i wywóz zbędnych materiałów Wykonawcy na składowisko Wykonawcy
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji wynikających z przyjętej technologii robót .  
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 zarządom 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).
14. Warunki Ogólne i Szczególne Kontraktu

## D - 01.01.01 Odtworzenie (wyznaczenie) trasy i punktów wysokościowych

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odtworzeniem (wyznaczenie) trasy i punktów wysokościowych przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. D-M 00.00.00. "Wymagania ogólne".

#### 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

W zakresie robót pomiarowych wchodzi:

- a/ sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych oraz uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami wg. potrzeb.
- b/ wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów.
- c/ wykonywanie pomiarów bieżących w miarę postępu robót zgodnie z dokumentacją projektową.
- d/ zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie.
- e/ odtworzenie 3 punktów osnowy geodezyjnej
- f/ inwentaryzacja powykonawcza przyjęta do zasobu PODGIK

#### 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.

**2.2.** 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 podano w STWiORB-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.5.

### 5.2. Wymagania szczegółowe dotyczące wykonania robót

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z 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/.

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 profilowania jezdni i warstwy ścieralnej,

### 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. 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 robót związanych z:

- odtworzeniem trasy w terenie jest - 1 km (kilometr) trasy drogowej,

## 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 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 STWiORBD-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.9.

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

Płatność za kilometr należy przyjmować na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej.

Cena jednostkowa 1 km odtworzenia trasy obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych lokalizacji profilowania nawierzchni,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- wykonywanie pomiarów bieżących w miarę postępu robót zgodnie z dokumentacją projektową,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- koszty ośrodków geodezyjnych.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- 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/.

## D-01.02.01.Wycinka drzew

### 1. Wstęp.

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót wykonywanych w ramach robót przygotowawczych. Roboty obejmują wykarczowanie pni przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. D-M 00.00.00. "Wymagania ogólne".

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

**Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji stanowią wymagania dotyczące robót związanych z:**

- wycinką i karczowaniem pni drzew i krzewów, wraz z zasypaniem i zagęszczeniem dołów po pniach,
- utylizacja (usunięcie) dłużyc, gałęzi, drągów z terenu prowadzenia robót.

#### 1.4. Wymagania.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" p.1.5.

**Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, za prawidłowe oznakowanie robót oraz bezpieczeństwo ruchu na drodze w trakcie prowadzenia robót.**

Warunkiem prowadzenia robót jest posiadanie przez Wykonawcę, opracowanego własnym staraniem i na własny koszt, uzgodnionego i zatwierdzonego przez właściwy organ zarządzający ruchem, projektu oznakowania i organizacji ruchu na czas robót oraz harmonogram ich wykonania.

### ~~2. Materiały.~~

- ~~— Materiał nasadzeniowy wg gatunków określonych przez Zamawiającego (jarząb szwedzki lub jesion, o ile przedmiar nie mówi inaczej) — o wysokości min. 1,5 m.~~
- ~~— Kółki do drzewek wys. min. 2,0 m, grubości min. 6,0 cm.~~
- ~~— Taśma szerokości 2,0 cm.~~

### 3. Sprzęt.

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

**Sprzęt powinien być sprawny technicznie, a jego ilość i rodzaj zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.**

Do wykonania robót należy używać niżej wymienionego sprzętu:

piły mechaniczne,

- g) specjalne maszyny przeznaczone do karczowania i frezowania pni oraz ich usunięcia z pasa drogowego,
- koparki lub ciągniki ze specjalnym osprzętem do prowadzenia prac związanych z wyrębem drzew,
- h) podnośnik samochodowy z balkonem,
- i) maszyny dokonujące rozdrobnienia i rozsypania drobnych gałęzi,
- ~~j) drobny sprzęt do nasadzeń i robót porządkowych,~~
- k) innego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

### 4. Transport.

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

### 5. Wykonanie robót.

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.5.

Przed przystąpieniem do wykonania robót Wykonawca dokona oznakowania miejsca robót zgodnie z zatwierdzonym projektem oznakowania i organizacji ruchu.

Wymagania ogólne.

**Roboty związane z usunięciem drzew obejmują wycięcie drzew oraz wykarczowanie i usunięcie pozostałości pni, wywiezienie pni, gałęzi na wskazane przez Inspektora Nadzoru miejsce (zlokalizowane na terenie działania właściwego Rejonu), zasypanie dołów, rozebranie i rozsypanie poza koroną drogi pozostałości po wykarczowaniu.**

Roślinność istniejąca w pasie robót, nie przeznaczona do usunięcia, powinna być przez Wykonawcę zabezpieczona.

Jeżeli roślinność, która ma być zachowana, zostanie uszkodzona lub zniszczona przez Wykonawcę, to

powinna być ona odtworzona na koszt Wykonawcy, w sposób zaakceptowany w decyzji administracyjnej wydanej przez odpowiednie władze (Wydział Ochrony Środowiska właściwego UG).

#### Roboty przygotowawcze.

**Przed przystąpieniem do wykonania robót Wykonawca dokona oznakowania miejsca robót zgodnie z zatwierdzonym projektem oznakowania i organizacji ruchu.**

l) Zamawiający dokonuje w terenie oznaczenia drzew przewidzianych do wycinki.

#### Wycinka drzew:

m) Wykonawca dokonuje wycinki tylko oznaczonych drzew, na które Zamawiający posiada decyzje administracyjne zezwalające na ich usunięcie lub wyraźnie wskaże w trakcie przekazania placu budowy (robót).

n) Pnie ściętych drzew należy przewieźć w miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru.

o) Doły po usuniętych pniach powinny być wypełnione gruntem przydatnym do budowy nasypów i zagęszczone, a nadmiar materiału z wykarczowania pni należy wywieźć.

#### Uprzątnięcie odpadów:

Pozostałe po wycince odpady należy niezwłocznie uprzątnąć z miejsca robót.

Miejsce i sposób ewentualnego przeładunku, transportu, rozładunku i składowania odpadów powinien spełniać wymogi ochrony środowiska i przepisy sanitarne.

Odbiorcę odpadów w rozumieniu przepisów jak w pkt. 10 niniejszej SST uzgodni Wykonawca informując o tym Inspektora Nadzoru.

Koszty uzgodnień i opłat z tego tytułu poniesie Wykonawca.

#### Nasadenia:

nie dotyczy

#### Bezpieczeństwo i ochrona środowiska:

Zabezpieczenie robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu na objętym robotami fragmencie drogi, jak również zabezpieczenie uczestniczących w tym osób i pojazdów należy do Wykonawcy zgodnie z zatwierdzonym przez organ zarządzający ruchem projektem oznakowania i organizacji ruchu.

Zaleca się wykonywanie robót w okresie najmniejszego ruchu pojazdów samochodowych.

### **6. Jakości robót.**

Ogólne zasady kontroli robót podano w STWiORB D-M-U-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.6.

**Sprawdzenie oznakowania robót przed ich rozpoczęciem dokona Inspektor Nadzoru, zwracając uwagę na następujące elementy:  
zgodność oznakowania z zatwierdzonym projektem, jakość zastosowanych znaków drogowych i urządzeń brd, ich wielkość, widoczność i odblaskowość.**

### **7. Obmiar robót.**

Jednostką obmiarową robót związanych z wycinką drzew i krzewów jest 1 sztuka.

Jednostką obmiarową robót związanych z nasadzeniem drzew jest 1 sztuka.

Jednostką obmiarową robót związanych z wycinką krzewów jest m<sup>2</sup> lub hektar terenu, na którym dokonano wycinki krzaków.

### **8. Odbiór robót.**

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

Odbiór robót odbywa się na podstawie kontroli jakości i ilości wykonywanych robót oraz ich zgodności ze SST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Roboty objęte niniejszą specyfikacją podlegają odbiorowi końcowemu, który jest dokonywany po zakończeniu robót i pisemnym zgłoszeniu przez Wykonawcę robót do odbioru.

### **9. Podstawa płatności.**

Cena wykonania robót związanych z wycinką drzew obejmuje:

- a. projekt oznakowania i organizacji ruchu na czas robót,
- b. oznakowanie robót,
- c. roboty przygotowawcze,
- d. uzgodnienie sposobu i zabezpieczenia linii napowietrznych,
- e. zabezpieczenie linii napowietrznych i innych obiektów w rejonie robót,
- f. wycinka drzew,
- g. koszt zakupu pozyskanego drewna ,
- h. usunięcie pozostałości pni (wykarczowanie),
- i. wywiezienie pni, gałęzi na wskazane przez Inspektora Nadzoru miejsce (zlokalizowanego na terenie działania właściwego Rejonu),
- j. zasypanie i zagęszczenie dołów po usuniętych pniach,
- k. załadunek na środki transportowe,
- l. przewóz i wyładunek odpadów,

m. koszty opłat za składowanie i utylizację oraz wymaganych uzgodnień,

#### **10. Przepisy związane.**

- Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz. U. Nr 170 poz. 1393).
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru na tym zarządzaniu (Dz.U. nr 177 poz. 1729).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 roku 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).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 roku Prawo ochrony środowiska (Dz. U. nr 62 poz. 627 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 roku o odpadach (Dz.U. nr 62 poz. 628 z późn. zm.).
- Ustawa o utrzymaniu czystości i porządku w gminach z dnia 13 września (Dz.U. Nr 132 poz. 622, z 1996 późn. zm.).
- uchwały rad gmin w sprawie j.w.
- Rozporządzenie MTiGM z dnia 2 marca 1999 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 poz. 430).

## **D-01.02.04 Rozbiórka elementów dróg**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów dróg, ulic, ogrodzeń przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. D-M 00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy 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 rozebraniem m.in:

- krawężników,
- podbudowy z kruszywa,
- nawierzchni bitumicznych,
- obrzeży betonowych,
- nawierzchni z betonu w tym chudego betonu, stabilizacji,
- nawierzchni z kostki brukowej, płyt, trylinki
- słupków betonowych,
- konstrukcji tablic, elementów małej architektury, ogrodzeń
- studzienek kanalizacji deszczowej, wpustów, studzienek kanalizacji teletechnicznej i innych urządzeń jeśli kolidują one z projektowanymi pracami.
- oznakowania pionowego
- cięcie szczelin w nawierzchni z mas mineralno bitumicznych,
- wywiezienie materiałów rozbiórkowych wraz z ich utylizacją,

#### **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 D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 2.

### **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 rozbiórki**

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

- p) koparki, koparko- ładowarki
- q) samochody ciężarowe,
- r) młoty pneumatyczne,
- s) piły mechaniczne,
- t) ręczny sprzęt (kilo, łom, łopata, szlifierka).

### **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 z rozbiórki

Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnym środkiem transportu. Transport materiału stanowiącego własność Zamawiającego (wg Przedmiaru robót) w miejsce wskazane przez Inżyniera lub Zamawiającego (Cmentarz Komunalny, ZUOK). Materiały z rozbiórek nawierzchni z kostki betonowej (nieuszkodzone i nadające się do ponownego wykorzystania) powinny być złożone i przewożone na paletach Wykonawcy do ZUOK i na tych paletach pozostawione. Palety należy owinać folią w celu zabezpieczenia materiału przed rozsegregowaniem. Materiały przechodzące na własność Wykonawcy, Wykonawca zagospodaruje zgodnie z DM-00.00.00.

Wykonawca własnym staraniem i na własny koszt zapewni plac składowy i przechowana na nim materiały z rozbiórki przeznaczone do ponownego wbudowania.

### 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. Wykonanie robót rozbiórkowych

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

Jeśli dokumentacja projektowa nie zawiera dokumentacji inwentaryzacyjnej lub/i rozbiórkowej, Inżynier/Inspektor Nadzoru może polecić Wykonawcy sporządzenie takiej dokumentacji, w której zostanie określony przewidziany odzysk materiałów.

Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób określony w STWiORB lub przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Wszystkie elementy możliwe do powtórniego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń.

Materiał z rozbiórki (wg Przedmiaru robót) stanowi własność Zamawiającego. Transport materiału na bazę materiałową lub inne miejsce wskazane przez Inżyniera w gestii Wykonawcy.

### 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 powtórniego wykorzystania.

### 7. OBMIAR 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:

dla:

- Rozebranie obrzeży 8x30 cm na podsypce piaskowej wraz z odwozem do ZUOK na paletach Wykonawcy lub utylizacją - jest metr (m)
- Rozebranie nawierzchni z kostki o wys. 6 cm na podsypce piaskowej - chodniki - materiał do powtórniego wbudowania - wraz z ułożeniem na palety Wykonawcy i odwozem do ZUOK - jest metr kwadratowy (m<sup>2</sup>)
- Rozebranie nawierzchni z kostki o wys. 8 cm na podsypce piaskowej - parkingi, zatoki autobusowe i skrzyżowania, opaski - materiał do powtórniego wbudowania - wraz z ułożeniem na palety Wykonawcy i odwozem do ZUOK - jest metr kwadratowy (m<sup>2</sup>)
- Rozebranie chodników, wysepek przystankowych i przejść dla pieszych z płyt betonowych 50x50x7 cm na podsypce piaskowej - wraz z ułożeniem na palety Wykonawcy i odwozem do ZUOK - jest metr kwadratowy (m<sup>2</sup>)
- Frezowanie nawierzchni z betonu o grub. od 15 cm do 25 cm wraz z utylizacją na koszt Wykonawcy - jest metr kwadratowy (m<sup>2</sup>)
- Rozebranie krawężników betonowych 15x30 cm na podsypce piaskowej - wraz z utylizacją na koszt Wykonawcy - jest metr sześcienny (m<sup>3</sup>)

- Rozebranie krawężników wtopionych na podsypce cem.piaskowej - wraz z utylizacją na koszt Wykonawcy  
- jest metr (m)

- Frezowanie nawierzchni z mieszanek mineralno-bitumicznych o śr. grub. 11cm wraz z odwozem na plac składowy Wykonawcy lub Cmentarz Komunalny - jest metr kwadratowy (m<sup>2</sup>)

- Mechaniczne rozebranie podbudowy betonowej o grub. 32 cm z możliwością powtórznego wbudowania wraz z odwozem na plac składowy lub Cmentarz Komunalny- jest metr kwadratowy (m<sup>2</sup>)

- Rozebranie i wywiezienie ulepszanego podłoża na odległość do 10km z możliwością wykorzystania do stabilizacji gruntu Cementem - jest metr sześcienny (m<sup>3</sup>)

- Demontaż studzienek ściekowych ulicznych betonowych o śr. 500 mm wraz z przykanalikami z odwozem wpustów do ZUOK i utylizacją gruzu - jest 1 sztuka (szt.)

- Demontaż studni rewizyjnych wraz z odwozem włączów do ZUOK i utylizacją gruzu - jest 1 sztuka (szt.)

- Demontaż kanału deszczowego fi 800 wraz z utylizacją gruzu - jest 1 metr (m)

- Rozebranie nawierzchni z mieszanek mineralno-bitumicznych o grub. 9 cm na parkingach - wraz z odwozem na plac składowy Wykonawcy lub Cmentarz Komunalny - jest metr kwadratowy (m<sup>2</sup>)

- Mechaniczne rozebranie podbudowy o grub. 37 cm – Zatokaw km 0+246,32 DO 0+284,91 str.. L, 0+026,5 DO 0+065,20 str. P - wraz z utylizacją - jest metr kwadratowy (m<sup>2</sup>)

- Mechaniczne rozebranie podbudowy z kruszywa kamiennego o grub. 27 cm - wraz z odwiezieniem na plac składowy Wykonawcy do ponownego wbudowania lub Cmentarz Komunalny- jest metr kwadratowy (m<sup>2</sup>)

## 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 M-D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania robót związanych z rozbiórkami zgodnie z pozycjami wskazanymi w kosztorysie, zawiera:

3. roboty przygotowawcze,
  4. oznakowanie robót,
  5. koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
  6. sfrezowanie nawierzchni asfaltowej,
  7. rozkucie i zerwanie podbudowy z kruszywa,
  8. rozkucie i zerwanie nawierzchni z betonu i z kostki brukowej,
  9. odkopanie krawężników i obrzeży wraz z wyjęciem i oczyszczeniem,
  10. zerwanie podsypki cementowo-piaskowej,
  11. demontaż i oczyszczenie elementów studzienek i innych urządzeń,
  12. przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki, w celu oceny przydatności do ponownego użycia,
- załadunek na palety Wykonawcy materiału przydatnego do ponownego wykorzystania, ofoliowanie i wywóz materiału z rozbiórki na składowisko Zamawiającego,
  - przewiezienie materiałów na plac składowy Wykonawcy
  - utylizację materiału nienadającego się do wbudowania
  - wyrównanie i uzupełnienie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

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

## **D-01.02.11a REGULACJA PIONOWA STUDZIENEK**

### **1. Wstęp.**

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

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z regulacją pionową studzienek dla urządzeń podziemnych – kanalizacyjnej, wodociągowej i gazowej, telekomunikacyjnej

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

Szczegółowa specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.2. D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

Zakres robót obejmuje regulację wysokościową włączów studni kanalizacyjnej, regulację zaworów wodno-kanalizacyjnych, a także gazowe oraz wodociągowe.

#### **1.4. A Określenia podstawowe.**

**1.4.1. Studzienka kanalizacyjna** – urządzenie połączone z kanałem, przeznaczone do kontroli lub prawidłowej eksploatacji kanału.

**1.4.2. Studzienka rewizyjna (kontrolna)** – urządzenie do kontroli kanałów nieprzełazowych, ich konserwacji i przewietrzania.

**1.4.3. Wpust uliczny (wpust ściekowy, studzienka ściekowa)** – urządzenie do przejścia wód opadowych z powierzchni i odprowadzenia poprzez przykanalik do kanalizacji deszczowej lub ogólnospławnej.

**1.4.4. Właz studzienki** – element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

**1.4.5. Kratka ściekowa** – urządzenie, przez które wody opadowe przedostają się od góry do wpustu ulicznego.

**1.4.6. Nasada (żeliwna) w wlewie bocznym (w krawężniku)** – urządzenie, przez które wody opadowe przedostają się w płaszczyźnie krawężnika do wpustu ulicznego.

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

#### **1.4.B Określenia podstawowe**

**1.4.1. Gazociąg** - rurociąg wraz z wyposażeniem służący do przesyłania i rozdziału paliw gazowych.

**1.4.2. Rura ochronna** - rura o średnicy większej od gazociągu, usytuowana w przybliżeniu współosiowo z gazociągiem, służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do odprowadzania przecieków gazu poza przeszkodę terenową.

**1.4.3. Rura przejściowa** - rura o średnicy większej od rury ochronnej, usytuowana w przybliżeniu współosiowo z gazociągiem, służąca do wykonania przejścia pod przeszkodą terenową bez wykonania wykopu (np. metodą przecisku lub przewiertu).

**1.4.4. Rura wydmuchowa** - rura służąca do odprowadzenia z rury ochronnej na zewnątrz mniejszych przecieków gazu, a której zakończenie dla gazociągów o ciśnieniu do 0,4 MPa powinno być umieszczone w skrzynce ulicznej, zaś dla gazociągów powyżej 0,4 MPa w kolumnie wydmuchowej.

**1.4.5. Stacja gazowa** - stacja gazowa wraz z wyposażeniem służąca do redukcji ciśnienia gazu i pomiaru przepływającego gazu.

**1.4.6. Przyłącze** - odcinek gazociągu od kurka głównego umieszczonego przed reduktorem domowym do zasuwy zainstalowanej na gazociągu, a w razie braku zasuwy, do odgałęzienia na gazociągu.

**1.4.7. Obiekt terenowy** - obiekt naturalny lub sztuczny usytuowany nad lub pod powierzchnią ziemi, który ze względu na swój charakter może podlegać szkodliwym działaniom sieci gazowej lub sam na nią szkodliwie oddziaływać.

**1.4.8. Odległość podstawowa** - dopuszczalna odległość osi gazociągu od obiektu terenowego (przeszkody terenowej) bez specjalnych zabezpieczeń gazociągu.

**1.4.9. Pozostałe określenia podstawowe** są zgodne z definicjami podanymi w SST D- 00.00.00 „Wymagania ogólne”.



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

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

## **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”.

### **2.2. Materiały do wykonania regulacji pionowej studzienki kanalizacyjnej.**

Do regulacji pionowej studzienki kanalizacyjnej stosuje się:

- materiały otrzymane z rozbiórki, nadające się do ponownego wbudowania,
- materiały nowe, będące materiałem uzupełniającym tego samego typu, gatunku i wymiarów, odpowiadające wymaganiom zawartym w SST D-03.02.01. „Kanalizacja deszczowa”,
- beton klasy co najmniej B 20 spełniający wymagania normy PN-88/B-06250,
- zaprawa cementowa 1:3 odpowiadająca wymaganiom PN-90/B-14501,
- cegła kanalizacyjna wg. PN-76/B-12037,
- pierścienie żelbetowe.

## **3. Sprzęt.**

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

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

### **3.2. Sprzęt stosowany do wykonania regulacji pionowej studzienki kanalizacyjnej.**

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

1. piły tarczowej,
2. młota pneumatycznego,
3. sprężarki powietrza,
4. dźwigu samochodowego,
5. zagęszczarki wibracyjnej,
6. sprzętu pomocniczego (szczotka, łopata, szablon itp.).

## **4. Transport.**

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

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

### **4.2. Transport materiałów.**

Transport armatury kanalizacyjnej może odbywać się dowolnymi środkami transportowymi.

Armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

Armatura drobna powinna być pakowana w skrzynie lub pojemniki włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy łączyć w jednostki ładunkowe i układać je na paletach.

Transport mieszanki betonowej powinien odbywać się przy użyciu środków transportowych, które nie spowodują:

segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i zmiany konsystencji.

Cegły kanalizacyjne mogą być przewożone luzem, dowolnymi środkami transportu, pod warunkiem stosowania opinek. Wysokość ładunku nie powinna przekraczać wysokości burt.

## **5. Wykonanie robót.**

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

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

### **5.2. Demontaż górnej części studzienki kanalizacyjnej.**

Regulacja pionowa studzienki kanalizacyjnej jest konieczna, gdy różnica poziomów wynosi:

- b) pomiędzy kratką wpustu ulicznego a górną powierzchnią warstwy ściennej – powyżej 1,5 cm.
- c) pomiędzy wjazdem studzienki a górną powierzchnią warstwy ściennej – powyżej 1 cm.

Roboty związane z regulacją pionową studzienki kanalizacyjnej należy rozpocząć od demontażu górnej jej części. Należy zdjąć przykrycie (pokrywy, wjazdu, kratki ściekowej, nasady z wlewem bocznym) oraz rozebrać nawierzchnię wokół studzienki oraz sprawdzić stan konstrukcji studzienki. Górną

jej część np. nasady wpustu, komina włazowego itp. należy oczyścić i uzupełnić ewentualne ubytki. Wykonawca powinien wykonać demontaż w taki sposób, by elementy studzienki pozostał w stanie nadającym się do ponownego wbudowania. Wbudowanie nowych elementów wymaga akceptacji Kierownika Projektu.

### 5.3. Regulacja pionowa studzienki kanalizacyjnej.

Nadbudowę komina włazowego należy dostosować wysokościowo do poziomu jezdni, chodnika, pasa dzielącego itp. W przypadku niewielkiej korekty pionowej, poziomowanie górnej części komina włazowego, nasady wpustu itp. można wykonać przy użyciu zaprawy cementowo-piaskowej, a w pozostałych przypadkach nadbudowę należy wykonać z betonu klasy co najmniej B 20 lub cegły pełnej wypalanej z gliny – kanalizacyjnej.

Przy regulacji pionowej z użyciem mieszanki betonowej, należy najpierw wykonać deskowanie, zapewniające odpowiedni kształt, wymiary i wygląd zewnętrzny komina.

W przygotowanym deskowaniu należy ułożyć mieszankę betonową i zagęścić ją wibratorem wgnębnym.

Dopuszcza się za zgodą Kierownika Projektu zagęszczenie ręczne. Betonowanie należy wykonać wyłącznie w temperaturach wyższych niż +5oC. Świeżo wykonany beton należy zabezpieczyć przed gwałtownym wysychaniem i wstrząsami.

Nadbudowę można wykonać również z cegły pełnej wypalanej z gliny – kanalizacyjnej łączonej zaprawą cementowo-piaskową.

Wymiary i sposób wykonania nadbudowy powinny gwarantować stabilne i szczelne umocnienie włazu lub kratki ściekowej.

Po wykonaniu nadbudowy należy zamontować właz studzienki lub kratkę ściekową.

Tak wykonana nadbudowa powinna być od strony zewnętrznej pokryta materiałem izolacyjnym zaakceptowanym przez Kierownika Projektu.

## 6. Kontrola jakości.

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać wymagane dokumenty dotyczące jakości wyrobów i materiałów (aprobaty techniczne, certyfikaty, atesty itp.) oraz sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Kierownikowi Projektu do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać podaje Tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót.

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów                          | Częstotliwość badań | Wartości dopuszczalne  |
|-----|--|---------------------|--|
| 1.  | Roboty demontażowe   | 1 raz               | Akceptacja nieuszkodzonych materiałów  |
| 2.  | Regulacja pionowa studzienki                               | Ocena ciągła        | Wg pktu 5.5.   |
| 3.  | Położenie studzienki w stosunku do otaczającej nawierzchni | 1 raz               | Kratka ściekowa ok. 0,5 cm poniżej, właz studzienki – w poziomie nawierzchni |

### 6.4. Badania po zakończeniu robót.

Po zakończeniu robót kontrola jakości polega na wizualnej ocenie robót związanych z regulacją pionową studzienki kanalizacyjnej (gazowej, wodociągowej). Ocenie podlega m. in. wygląd zewnętrzny, kształt, wymiary nadbudowy komina włazowego, poprawność montażu górnych elementów studzienki (włazu, kratki ściekowej, nasady).

## 7. Obmiar robót.

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.

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

## **7.2. Jednostka obmiarowa.**

Jednostką obmiarową jest 1 szt. studzienki kanalizacyjnej (gazowej, wodociągowej) podniesionej na wymaganą wysokość (regulacja pionowa).

## **8. Odbiór robót.**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru.**

Ogólne zasady odbioru podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Odbiór robót związanych z regulacją pionową studzienki kanalizacyjnej.**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Kierownika Projektu, jeżeli wszystkie badania i pomiary oraz ocena wizualna, dały wyniki pozytywne.

## **9. Podstawa płatności.**

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

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

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

Płatność za regulację pionową 1 szt. studzienki kanalizacyjnej (gazowej, wodociągowej) należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

13. oznakowanie robót
14. demontaż elementów studzienki
15. rozbiórka nawierzchni w obrębie studzienki
16. zakup materiałów
17. dostarczenie materiałów i sprzętu
18. wykonanie nadbudowy komina włazowego
19. wykonanie izolacji
20. zamontowanie włazu, kratki ściekowej, nasady
21. odwiezienie sprzętu
22. badania i pomiary kontrolne

### **• Przepisy związane.**

- PN-88/H- 74080/01 Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych.  
Wymagania i badania.
- PN-87/H- 74051/00 Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania.
- PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
- PN-87/B-01070 Sieć kanalizacyjna zewnętrzna.
- PN-88/B-06250 Beton zwykły.
- PN-76/B-12037 Cegła pełna wypalana z gliny – kanalizacyjna .
- Katalog Budownictwa.
- Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych.

**D - 02.01.01.00 Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych I-IV kategorii****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wykopów w gruntach nieskalistych I-IV kategorii przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. D-M 00.00.00. "Wymagania ogólne".

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 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-V.

**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.

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

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

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

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

e. **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 ściskanie  $R_c$  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,

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

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

$$C_u =$$

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  $G_1$  z godnie 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:

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

## 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 odspajania i załadunku oraz do odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału).

Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone 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

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

### 5.1. Zasady prowadzenia robót

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 $I_s$ chodniki | Minimalna wartość $I_s$ KR1-KR2 | Minimalna wartość $I_s$ KR3-KR6 |
|--|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Górna warstwa o grubości 20 cm                             | 0,97                             | 1,00                            | 1,00                            |
| Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych | 0,97                             | 0,97                            | 1,00                            |

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 + 1 cm i -3 cm.

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

### 5.7. Odkład

#### 5.7.1. Warunki ogólne

Odkład stanowi nadmiar objętości gruntów w stosunku do objętości gruntów przewidzianych do wbudowania.

#### 5.7.2. Lokalizacja odkładu

Jeśli pozwalają na to właściwości materiałów przeznaczonych do przewiezienia na odkład, materiały te powinny być w razie możliwości wykorzystane do wyrównania terenu, zasypania dołów i sztucznych wyrobisk oraz do ewentualnego poszerzenia nasypów lub na odkład. Roboty powinny być wykonane zgodnie ze wskazówkami Inspektora Nadzoru.

Miejsce odkładu ma zapewnić Wykonawca i musi być ono zaakceptowane przez Inżyniera. Niezależnie od tego Wykonawca musi uzyskać zgodę właściciela terenu.

Odkład powinien być uformowany w pryzmę o wysokości 1,5 m, pochyleniu skarp 1:1,5 i spadku korony od 2 do 5%.

Odkłady powinny być ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem. Powierzchnie odkładów powinny być obsiane trawą, obsadzone krzewami lub drzewami albo przeznaczone na użytki rolne lub leśne.

Odspajanie materiału przewidzianego do przewiezienia na odkład powinno być przerwane o ile warunki atmosferyczne lub inne przyczyny uniemożliwiają jego wbudowanie zgodnie z wymaganiami sformułowanymi w STWiORB lub podanymi przez Inspektora Nadzoru.

Przed przewiezieniem gruntu na odkład Wykonawca powinien uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru. Jeżeli wskutek pochopnego przewiezienia gruntu na odkład przez Wykonawcę zajdzie konieczność dowiezienia gruntu do wykonania nasypów, to koszt tych czynności w całości obciąża Wykonawcę.

### 5.8. Rowy

Rowy boczne oraz rowy stokowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB. Szerokość dna i głębokość rowu nie mogą różnić się od wymiarów projektowanych o więcej niż  $\pm 5$  cm. Dokładność wykonania skarp rowów powinna być zgodna z określoną dla skarp wykopów w pkt 5.1.

## **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.

## **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 jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> 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),
- monitoring wód gruntowych,
- 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,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji

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

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

1. PN-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
4. PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe.



### **10.2. Inne dokumenty**

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

## D - 02.03.01 Wykonanie nasypów.

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nasypów przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. D-M 00.00.00. "Wymagania ogólne".

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 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 – VI 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.

**15. 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.

- **Grunt nieskalisty** - każdy grunt rodzimy, nie określony w punkcie 1.4.8 jako grunt skalisty.
  - **Grunt skalisty** - grunt rodzimy, lity lub spękany o nieprzesuniętych blokach, którego próbki nie wykazują zmian objętości ani nie rozpadają się pod działaniem wody destylowanej; mają wytrzymałość na ściskanie  $R_c$  ponad 0,2 MPa; wymaga użycia środków wybuchowych albo narzędzi pneumatycznych lub hydraulicznych do odspojenia.
  - **Ukop** - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone w obrębie pasa robót drogowych.
  - **Dokop** - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.
  - **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.
- ii. **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], (Mg/m<sup>3</sup>),  
 $\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481:1988 [2], służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, (Mg/m<sup>3</sup>).

**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<br>2. Żwiry i pospółki, również gliniaste<br>3. Piaski grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane,<br>4. Piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (morenowe) o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 15$<br>5. Żużle wielkopiecowe i inne metalurgiczne ze starych zwałów (powyżej 5 lat)<br>6. Łupki przywęglowe przepalone<br>7. Wysiewki kamienne o zawartości frakcji iłowej poniżej 2% | 1. Rozdrobnione grunty skaliste miękkie   | - gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym                      |
|  |   | 2. Zwietrzeliny i rumosze gliniaste   | <b>- gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych</b>          |
|  |   | 3. Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły  |   |
|  |   | 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 wielkopiecowe i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat)   | - o ograniczonej podatności na rozpad –łączne straty masy do 5%   |
|  |   | 9. Iłupki 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<br>2. Piaski grubo i średnio-ziarniste<br>3. Iłupki przywęglowe przepalone zawierające mniej niż 15% ziaren mniejszych od 0,075 mm<br>4. Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub żwirom | 1. Żwiry i pospółki gliniaste<br>2. Piaski pylaste i gliniaste<br>3. Pyły piaszczyste i pyły<br>4. Gliny o granicy płynności mniejszej niż 35%<br>5. Mieszaniny popiołowo-żużlowe z węgla kamiennego<br>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                                       |           | j) rumosz niegliniasty<br>k) żwir<br>l) pospółka<br>m) piasek gruboziarnisty<br>n) piasek średnioziarnisty<br>o) piasek drobnoziarnisty<br>p) żużel nierozpadowy | q) piasek pylasty<br>r) zwiędziona gliniasta<br>s) rumosz gliniasty<br>t) żwir gliniasty<br>u) pospółka gliniasta | <b>mało wysadzinowe</b><br>v) glina piaszczysta zwięzła, glina zwięzła, glina pylasta zwięzła<br>w) ił, ił piaszczysty, ił pylasty<br><b>bardzo wysadzinowe</b><br>x) piasek gliniasty<br>y) pył, pył piaszczysty<br>z) glina piaszczysta, glina, glina pylasta<br>aa) ił warwowy |
| 2   | Zawartość cząstek $\leq 0,075$ mm<br>$\leq 0,02$ mm | %         | < 15<br>< 3  | od 15 do 30<br>od 3 do 10   | > 30<br>> 10  |
| 3   | Kapilarność bierna $H_{kb}$                         | m         | < 1,0  | $\geq 1,0$  | > 1,0   |
| 4   | Wskaźnik piaszkowy WP                               |           | > 35   | od 25 do 35   | < 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, iły |                        | 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 szybkouderzające  | 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 (przywalowania) gruntów spoistych w miejscu pobrania i w nasypie.

2) Nie nadają się do gruntów nawodnionych.

3) Mało przydatne w gruntach spoistych.

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

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

6) Zalecane do zasypek wąskich przekopów

## 4. Transport

### 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 i musi być ono zaakceptowane przez Inżyniera.

Miejsce dokopu powinno być tak dobrane, żeby zapewnić przewóz lub przemieszczanie gruntu na jak najkrótszych odległościach. O ile to możliwe, transport gruntu powinien odbywać się w poziomie lub zgodnie ze spadkiem terenu.

#### 5.2.2. Zasady prowadzenia robót w dokopie

Pozyskiwanie gruntu z dokopu może rozpocząć się dopiero po pobraniu próbek i zbadaniu przydatności zalegającego gruntu do budowy nasypów oraz po wydaniu zgody na piśmie przez Inżyniera.

Głębokość na jaką należy ocenić przydatność gruntu powinna być dostosowana do zakresu prac.

Grunty nieprzydatne do budowy nasypów nie powinny być odspajane, chyba że wymaga tego dostęp do gruntu przeznaczonego do przewiezienia z dokopu w nasyp. Odspojone przez Wykonawcę grunty nieprzydatne

powinny być wbudowane z powrotem w miejscu ich pozyskania, zgodnie ze wskazaniami Inżyniera. Roboty te będą włączone do obmiaru robót i opłacone przez Zamawiającego tylko wówczas, gdy odspojenie gruntów nieprzydatnych było konieczne i zostało potwierdzone przez Inżyniera.

### 5.3. Wykonanie nasypów

#### 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% ± 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 $I_s$ dla chodników | Minimalna wartość $I_s$ dla kategorii ruchu KR3-KR6 | Minimalna wartość $I_s$ dla kategorii ruchu KR1-KR2 |
|-----------------------|---------------------------------------|---|---|
| do 2                  | 0,95                                  | 0,97  | 0,95  |
| ponad 2               | 0,95                                  | 0,97  | 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 wcześniej 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.

d. 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:

- 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).

a. 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% ziarn 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 pktcie 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:

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

Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzać laboratoryjnie, z częstotliwością określoną w pktach 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 chodników | Minimalna wartość $I_s$ dla dróg KR3-KR6 | Minimalna wartość $I_s$ dla dróg KR3-KR6 |
|---|---------------------------------------|--|--|
| Górna warstwa o grubości 20 cm  | 0,97                                  | 1,00                                     | 1,00                                     |
| Niżej leżące warstwy nasypu do głębokości od powierzchni robót ziemnych od 0,2 do 1,2 m | 0,97                                  | 1,00                                     | 0,97                                     |
| Warstwy nasypu na głębokości od powierzchni robót ziemnych poniżej 1,2 m                | 0,95                                  | 0,97                                     | 0,95                                     |

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 drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin pylistych, glin zwięzłych, ilów – 2,0**
- dla gruntów różnoziarnistych (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.

#### 5.4.2. Lokalizacja odkładu

Jeżeli pozwalają na to właściwości materiałów przeznaczonych do przewiezienia na odkład, materiały te powinny być w razie możliwości wykorzystane do wyrównania terenu, zasypania dołów i sztucznych wyrobisk oraz do ewentualnego poszerzenia nasypów. Roboty te powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i odpowiednimi zasadami, dotyczącymi wbudowania i zagęszczania gruntów oraz wskazówkami Inżyniera.

Jeżeli nie przewidziano zagospodarowania nadmiaru objętości w sposób określony powyżej, materiały te należy przewieźć na odkład.

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

Jeżeli odkłady są zlokalizowane wzdłuż odcinka trasy przebiegającego w wykopie, to:

- odkłady można wykonać z obu stron wykopu, jeżeli pochylenie poprzeczne terenu jest niewielkie, przy czym odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:
  - a. nie mniej niż 3 m w gruntach przepuszczalnych,
  - b. nie mniej niż 5 m w gruntach nieprzepuszczalnych,
- przy znacznym pochyleniu poprzecznym terenu, jednak mniejszym od 20%, odkład należy wykonać tylko od górnej strony wykopu, dla ochrony od wody stokowej,
- przy pochyleniu poprzecznym terenu wynoszącym ponad 20%, odkład należy zlokalizować poniżej wykopu,
- na odcinkach zagrożonych przez zasypywanie drogi śniegiem, odkład należy wykonać od strony najczęściej wiejących wiatrów, w odległości ponad 20 m od krawędzi wykopu.

Jeśli odkład zostanie wykonany w nie uzgodnionym miejscu lub niezgodnie z wymaganiami, to zostanie on usunięty przez Wykonawcę na jego koszt, według wskazań Inżyniera.

Konsekwencje finansowe i prawne, wynikające z ewentualnych uszkodzeń środowiska naturalnego wskutek prowadzenia prac w nie uzgodnionym do tego miejscu, obciążają Wykonawcę.

## **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:

- badania przydatności gruntów do budowy nasypów,
- badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu,
- badania zagęszczenia nasypu,
- pomiary kształtu nasypu.
- 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:

- a. skład granulometryczny, wg PN-B-04481 :1988 [2],
- b. zawartość części organicznych, wg PN-B-04481:1988 [2],
- c. wilgotność naturalną, wg PN-B-04481:1988 [2],
- d. wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481:1988 [2],
- e. granicę płynności, wg PN-B-04481:1988 [2],
- f. kapilarność bierną, wg PN-B-04493:1960 [3],
- g. 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:

- a. jeden raz w trzech punktach na 1000 m<sup>2</sup> warstwy, w przypadku określenia wartości  $I_s$ ,
- b. 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:

- a. prawidłowości wykonania skarp,
- b. 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                                     |   |
| 7   | Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu | Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200 m oraz w punktach wątpliwych   |
| 8   | Badanie zagęszczenia gruntu                               | Wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż w trzech punktach na 1000 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 3 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 robót związanych ze schodkowaniem skarpy nasypu drogowego jest  $m^2$  (metr kwadratowy).

Jednostką obmiarową robót związanych z uzupełnieniem nasypu drogowego jest  $m^3$  (metr sześcienny).

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

## **8. odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB 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 jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1  $m^3$  nasypów obejmuje:

- a. roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- b. oznakowanie robót,
- c. koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- d. zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- e. pozyskanie gruntu, jego odspojenie i załadunek na środki transportowe,
- f. transport urobku na miejsce wbudowania,
- g. wbudowanie dostarczonego gruntu w nasyp,
- h. składowanie gruntu z dokopu,
- i. zagęszczenie gruntu,
- j. profilowanie powierzchni nasypu, rowów i skarp,
- k. wyprofilowanie skarp dokopu,
- l. rekultywację dokopu i terenu przyległego do drogi,
- m. odwodnienie terenu robót,
- n. koszt zabezpieczenia skarp nasypów przed rozmywaniem na czas prowadzenia wszystkich robót, do czasu zastabilizowania skarp (ukorzenia skarp),
- o. wykonanie dróg dojazdowych na czas budowy, a następnie ich rozebranie,
- p. 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 933-8:2012 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości |

6. BN-77/8931-12      drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego.  
Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

**10.2. Inne dokumenty**

7. Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.

## D-03.01.01. Przepusty,

### 1. WSTĘP.

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z:

- remontem ściany czołowej przepustu pod koroną drogi,
  - ~~- budową ścieku pochodnikowego,~~
  - ~~- umocnienie skarpy wykopu lub nasypu ścianą oporową żelbetową monolityczną,~~
  - ~~- umocnieniem wylotu przykanalika do rowu~~
- przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. D-M 00.00.00. "Wymagania ogólne".

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB.

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB stanowią wymagania dotyczące robót związanych z:

##### a. remont ściany czołowej przepustu pod koroną drogi, obejmuje

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie wykopu wraz z odwodnieniem,
- zakup materiałów,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie ław fundamentowych i ich pielęgnację,
- wykonanie deskowania,
- ~~- montaż konstrukcji przepustu wykonywanych z elementów prefabrykowanych,~~
- zbrojenie i zabetonowanie ścianki czołowej przepustu,
- rozebranie deskowania,
- wykonanie izolacji przepustu,
- wykonanie zasypki z zagęszczeniem warstwami, zgodnie z dokumentacją projektową,
- umocnienie wylotu,
- uporządkowanie terenu,
- wykonanie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,

##### ~~23. budowa ścieku pochodnikowego zgodnie z szczegółem i obejmuje:~~

- ~~— roboty pomiarowe i przygotowawcze,~~
- ~~— wykonanie wykopu~~
- ~~— zakup materiałów,~~
- ~~— dostarczenie materiałów,~~
- ~~— wykonanie warstwy spadkowej z betonu C20/25 i jej pielęgnację,~~
- ~~— wykonanie deskowania, zbrojenie, zabetonowanie i montaż płyty żelbetowej (pokrywy),~~
- ~~— rozebranie deskowania,~~
- ~~— wykonanie zasypki z zagęszczeniem warstwami, zgodnie z dokumentacją projektową,~~
- ~~— umocnienie wylotu,~~
- ~~— uporządkowanie terenu,~~
- ~~— wykonanie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,~~

##### ~~24. umocnienie wylotu przykanalika do rowu zgodnie z szczegółem i obejmuje:~~

- ~~— roboty pomiarowe i przygotowawcze,~~
- ~~— wykonanie wykopu~~
- ~~— zakup materiałów,~~
- ~~— dostarczenie materiałów,~~
- ~~— wykonanie otuliny przykanalika z betonu C12/15~~
- ~~— wykonanie zasypki z zagęszczeniem warstwami, zgodnie z dokumentacją projektową,~~
- ~~— umocnienie dna rowu ściekiem betonowym korytkowym na ławie betonowej gr.10cm z betonu C12/15,~~
- ~~— umocnienie skarp rowu płytami betonowymi ażurowymi 0,4x0,6m~~
- ~~— uporządkowanie terenu,~~
- ~~— wykonanie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,~~

#### 1.4. Określenia podstawowe.

- **Przepust** - budowla mająca nad sobą nasyp i służąca do przepuszczania wody lub innych urządzeń.
- **Przepust prefabrykowany** - przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest z elementów prefabrykowanych.

- **Prefabrykat** - część konstrukcyjna wykonana w zakładzie przemysłowym lub poligonowo, która po zmontowaniu na budowie stanie się przepustem.

- **Przepust rurowy** - przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest z rur.

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w D-M-00.00.00.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Kierownika Projektu.

## **2. MATERIAŁY.**

Materiałami do wykonania przepustów betonowych (żelbetowych) są:

- beton,
- stal zbrojeniowa ,
- zaprawa cementowa,
- materiały izolacyjne,
- materiały na ławę fundamentową ,
- drewno na deskowanie.

### **2.1. Kruszywo.**

Kruszywo stosowane do wyrobu betonowych elementów konstrukcji przepustów powinno spełniać wymagania normy PN-B-06711, PN-EN 12620 oraz Wytycznych GDDP 1990 r.

„Wymagania i zalecenia dotyczące wykonywania betonów do konstrukcji mostowych” dla kruszyw do betonów klas C 20/25 i C25/30 wg PN-EN 206-1 (dawne B25 i B30 wg. PN-88/B-06250).

#### **Grysy.**

Do betonów stosować należy grysy granitowe lub bazaltowe o maksymalnym wymiarze ziarna do 16 mm. Stosowanie grysów z innych skał dopuszcza się pod warunkiem zaakceptowania przez Kierownika Projektu.

Grysy powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 1.

#### **Piasek.**

Należy stosować piaski pochodzenia rzecznoego albo będące kompozycje piasku rzecznoego i kopalnianego płukanego.

Piaski powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 2.

Tablica 1. Wymagania dla grysów do betonowych elementów konstrukcji przepustów.

| Wyszczególnienie właściwości  | Wymagania   |
|---|---|
| 1   | 2   |
| Zawartość pyłów mineralnych, %, co najwyżej   | 1   |
| Zawartość ziarn nieforemnych, %, co najwyżej  | 20  |
| Wskaźnik rozkruszenia, % co najwyżej  | 16  |
| dla grysów granitowych  | 8   |
| dla grysów bazaltowych i innych   |   |
| Nasiąkliwość, %, co najwyżej  | 1,2   |
| Mrozoodporność wg metody bezpośr., %, co najwyżej                                     | 2   |
| Mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej wg BN-84/6774-02, % co najwyżej | 10  |
| Zawartość związków siarki, % co najwyżej  | 0,1   |
| Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, co najwyżej                                       | 0,25  |
| Zawartość zanieczyszczeń organicznych   | nie dająca barwy cieczy ciemniejszej niż wzorcowa         |
| Reaktywność alkaliczna wg PN-91/B-06714/34  | nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1 % |
| Dopuszczalna zawartość podziarna, %, co najwyżej                                      | 5   |
| Dopuszczalna zawartość nadziarna, %, co najwyżej                                      | 10  |

**Nie dopuszcza się w grysach grudek gliny.**

Tablica 2. Wymagania dla piasku do betonowych elementów konstrukcji przepustów.

| Wyszczególnienie właściwości                    | Wymagania   |
|---|---|
| Zawartość pyłów mineralnych, %, co najwyżej     | 1,5   |
| Zawartość związków siarki, %, co najwyżej       | 0,2   |
| Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, co najwyżej | 0,25  |
| Zawartość zanieczyszczeń organicznych           | nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej                |
| Reaktywność alkaliczna wg PN-91/B-06714/34      | nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1 % |

**Nie dopuszcza się grudek gliny.**

Zawartość poszczególnych frakcji w składzie ziarnowym piasku powinna wynosić:

do 0,25 mm - 14 – 19 %  
do 0,5 mm - 33 – 48 %  
do 1,0 mm - 57 – 76 %

**Żwir.**

Żwir powinien spełniać wymagania normy PN-B-06711 [12], PN-EN 12620 dla marki 30 w zakresie cech fizycznych i chemicznych.



Ponadto mrozoodporność żwiru badaną zmodyfikowaną metodą bezpośrednią wg PN-B-11112 [19] ogranicza się do 10 %.

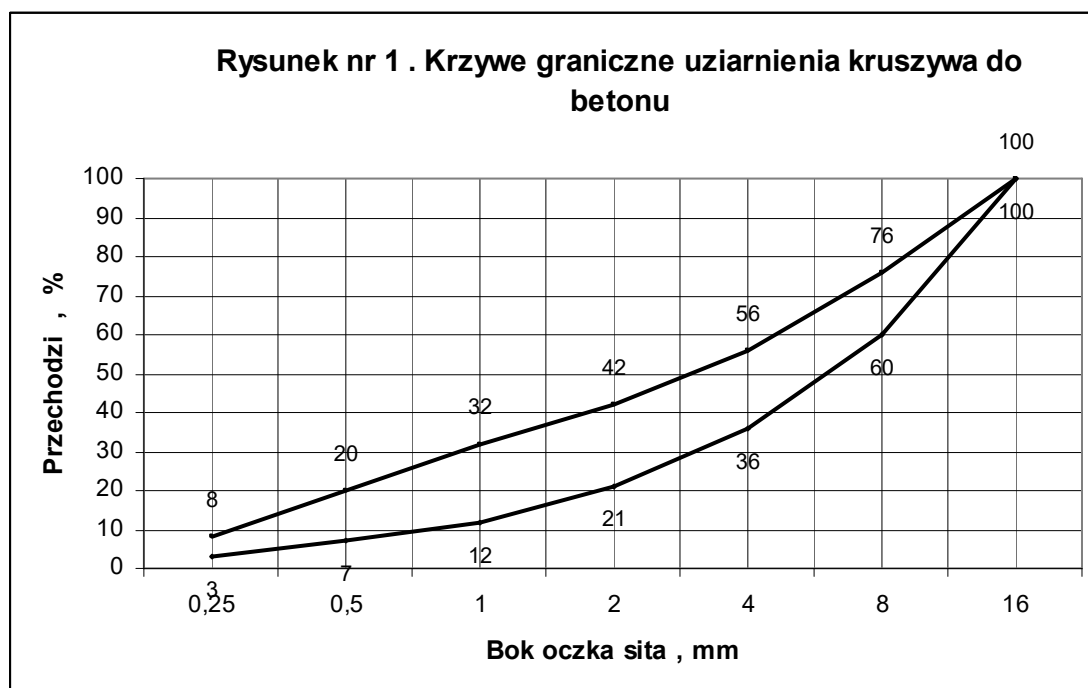
Żwir powinien odpowiadać wymaganiom podanym w tabelicy 3.

**Tabela 3. Wymagania dla żwiru marki 30 do betonowych elementów konstrukcji przepustów.**

| Lp. | Właściwości  | Wymagania |
|-----|--|-----------|
| 1.  | Wytrzymałość na miażdżenie, wskaźnik rozkruszenia, %, nie więcej niż:                  | 12        |
| 2.  | Zawartość ziarn słabych, % nie więcej niż:   | 5         |
| 3.  | Nasiąkliwość, %, nie więcej niż:   | 1,0       |
| 4.  | Mrozoodporność po 25 cyklach i po 5 cyklach, %, nie więcej niż:                        | 5,0       |
| 5.  | Zawartość ziarn nieforemnych, %, nie więcej niż:                                       | 20        |
| 6.  | Zawartość pyłów mineralnych, %, nie więcej niż:  | 1,5       |
| 7.  | Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:                                    | 0,25      |
| 8.  | Zawartość związków siarki, % nie więcej niż:   | 0,1       |
| 9.  | Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż: | wzorcowa  |

#### 2.1.1. Uziarnienie mieszanki mineralnej.

Składniki mieszanki mineralnej do betonu powinny być tak dobrane, aby krzywa uziarnienia mieszanki mieściła się w krzywych granicznych pola dobrego uziarnienia wg. rys. 1.



#### 2.2. Cement.

Należy stosować wyłącznie cement portlandzki (bez dodatków).

Do betonu klas C 20/25 (B 25), C 25/30 (B 30) należy stosować cement klasy 32,5 i 42,5.

Cement stosowany do wyrobu betonowych elementów konstrukcji przepustów winien spełniać wymagania normy PN-EN-197-1.

Cement należy przechowywać zgodnie z wymaganiami BN-88/67 31-08.

Wymagania dla cementu zestawiono w tabelicy 4.

**Tabela 4. Wymagania ogólne dla cementu do betonowych elementów konstrukcji przepustów.**

| Lp. | W y m a g a n i a                              |   | Marka cementu |      |
|-----|--|---|---------------|------|
|     |  |   | 42,5          | 32,5 |
| 1.  | Wytrzymałość na ściskanie, MPa, nie mniej niż: | po 2 dniach                                     | 10            | -    |
|     |  | po 7 dniach                                     | -             | 16   |
|     |  | po 28 dniach                                    | 42,5          | 32,5 |
| 2.  | Czas wiązania                                  | początek wiązania, najwcześniej po upływie min. | 60            | 60   |

|    |  |      |      |
|----|--|------|------|
|    | koniec wiązania najpóźniej, h  | 12   | 12   |
| 3. | Stołość objętości, mm nie więcej niż:  | 10   | 10   |
| 4. | Zawartość SO <sub>3</sub> , % masy cementu, nie więcej niż:  | 3,5  | 3,5  |
| 5. | Zawartość chlorków, %, nie więcej niż:   | 0,10 | 0,10 |
| 6. | Zawartość alkaliów, %, nie więcej niż:   | 0,6  | 0,6  |
| 7. | Łączna zawartość dodatków specjalnych (przyspieszających twardnienie, plastyfikujących, hydrofobizujących) i technologicznych, dopuszczonych dostosowania przez ITB, % masy cementu, nie więcej niż: | 5,0  | 5,0  |

### 2.3. Woda.

Woda stosowana do betonów powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008 „Woda zarobowa do betonu”.

Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

### 2.4. Stal zbrojeniowa.

Stal stosowana do zbrojenia betonowych elementów konstrukcji przepustów powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-H-93215[37], „Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu”.

Klasa, gatunek i średnica musi być zgodna z dokumentacją projektową lub SST.

Nie dopuszcza się zamiennego użycia innych stali i innych średnic bez zgody Kierownika Projektu.

Stal używana do produkcji rur żelbetowych musi posiadać atest producenta.

Pręty przeznaczone na zbrojenie muszą być oczyszczone z luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Niedopuszczalne jest stosowanie prętów zanieczyszczonych tłuszczami i farbami.

### 2.5. Beton – wymagane właściwości.

**Poszczególne elementy konstrukcji przepustów należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 206-1 oraz „Wymaganiami i zaleceniami dotyczącymi wykonywania betonów do konstrukcji mostowych”, z betonu klasy co najmniej:**

- C 25/30 (B 30) – prefabrykaty, ścianki czołowe, przepusty,

- C 20/25 (B 25) – fundamenty, warstwy ochronne

Beton musi spełniać następujące wymagania:

- nasiąkliwość nie większa niż 5 %,

- przepuszczalność wody – stopień wodoszczelności co najmniej W 8,

- odporność na działanie mrozu – stopień mrozoodporności co najmniej F 150

### 2.6. Żelbetowe elementy prefabrykowane.

Kształt i wymiary żelbetowych elementów prefabrykowanych do przepustów i ścianek czołowych powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Odchyłki wymiarów prefabrykatów powinny odpowiadać PN-B-02356 [2].

Każda partia dostarczonych na budowę elementów prefabrykowanych powinna posiadać deklarację zgodności producenta.

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 do 50 mm w liczbie 2 sztuk na 1 m krawędzi elementu, przy czym na jednej krawędzi nie może być więcej niż 5 wyszczerbień.

Składanie elementów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Poszczególne rodzaje elementów powinny być składowane oddzielnie.

### 2.7. 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.

### 2.8. Materiały izolacyjne.

Do izolacji przepustów i ścianek czołowych należy stosować materiały wskazane w dokumentacji projektowej lub SST posiadające aprobatę techniczną oraz deklarację zgodności producenta.

Zaleca się stosowanie:

- emulsji kationowej wg EmA-99 IBDiM [46],

- lepiku asfaltowego wg PN-74/B-24620 „Lepki asfaltowy stosowany na zimno” lub

wg PN-58/C-96177 „Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco”.

- roztworu asfaltowego do gruntowania wg PN-74/B-24622 „Roztwór asfaltowy do gruntowania”.

- papy asfaltowej wg BN-79/6751-01 „Papa asfaltowa na taśmie aluminiowej” lub

wg BN-88/6751-03 „Papa asfaltowa na welonie z włókien szklanych”.

- wszelkie inne i nowe materiały izolacyjne posiadające aprobaty techniczne - za zgodą Kierownika Projektu.

## **2.9. Materiały na ławy fundamentowe.**

Część przelotowa przepustu może być posadowione na:

- ławie fundamentowej z kruszywa łamanego spełniającego wymagania normy PN-S-06102, Ścianka czołowa może być posadowione na:
- na ławie fundamentowej z betonu C 25/30 (B 30) wylewanego na mokro spełniającego wymagania normy PN-EN 206-1,

Rodzaj materiału na ławę fundamentową zgodnie z Dokumentacją projektową.

## **2.10. Elementy deskowania konstrukcji betonowych i żelbetowych.**

Deskowanie powinno odpowiadać wymaganiom określonym w PN-B-06251 [9].

Deskowanie należy wykonać z materiałów odpowiadających następującym normom:

- drewno iglaste tartaczne do robót ciesielskich wg PN-D-95017 [26],
- tarcica iglasta do robót ciesielskich wg PN-B-06251 [9] i PN-D-96000 [27],
- tarcica liściasta do drobnych elementów jak kliny, klocki itp. wg PN-D-96002 [28],
- gwoździe wg BN-87/5028-12 [35],
- śruby, wkręty do drewna i podkładki do śrub wg PN-M-82121 [31], PN-M-82503 [32], PN-M-82505 [33] i PN-M-82010 [30],
- płyty pilśniowe z drewna wg BN-69/7122-11 [40] lub sklejka wodoodporna odpowiadająca wymaganiom określonym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez Kierownika Projektu.

Dopuszcza się wykonanie deskowań z innych materiałów, pod warunkiem akceptacji Kierownika Projektu.

## **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 wykonywania przepustów.**

Wykonawca przystępujący do wykonania przepustu i ścianki czołowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparki do wykonywania wykopów głębokich,
- sprzętu do ręcznego wykonywania płytkich wykopów szerokoprzestrzennych,
- żurawi samochodowych,
- betoniarek,
- innego sprzętu do transportu pomocniczego.

## **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. Transport kruszywa.**

Kamień i kruszywo należy przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

Sposoby zabezpieczenia wyrobów kamiennych podczas transportu powinny odpowiadać BN-67/6747-14 [37].

#### **4.2.2. Transport cementu.**

Transport cementu powinien być zgodny z BN-88/6731-08 [36].

Przewóz cementu powinien odbywać się dostosowanymi do tego celu środkami transportu w warunkach zabezpieczających go przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, uszkodzeniem opakowania i zanieczyszczeniem.

#### **4.2.3. Transport stali zbrojeniowej.**

Stal zbrojeniową można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających przed powstawaniem korozji i uszkodzeniami mechanicznymi.

#### **4.2.4. Transport mieszanki betonowej.**

Transport mieszanki betonowej powinien odbywać się zgodnie z normą PN-B-06250 [8].

Czas transportu powinien spełniać wymóg zachowania dopuszczalnej zmiany konsystencji mieszanki uzyskanej po jej wytworzeniu.

#### **4.2.5. Transport prefabrykatów.**

Transport wewnętrzny.

Elementy przepustów wykonywane na budowie mogą być przenoszone po uzyskaniu przez beton wytrzymałości nie niższej niż 0,4 R<sub>28</sub>.

Transport zewnętrzny.

Elementy prefabrykowane mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami.

Do transportu można przekazać elementy, w których beton osiągnął wytrzymałość co najmniej 0,75 R<sub>28</sub>.

#### **4.2.6. Transport drewna i elementów deskowania.**

Drewno i elementy deskowania należy przewozić w warunkach chroniących je przed przemieszczeniem, a elementy metalowe w warunkach zabezpieczających przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi.

### **5. WYKONANIE ROBÓT.**

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

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

Roboty należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Kierownika Projektu.

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

Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania terenu pod przepust w zakresie:

- odwodnienia terenu robót,
- prac pomiarowych (wytyczenie osi przepustu i krawędzi wykopu).

#### **5.3. Roboty ziemne.**

Ściany wykopów winny być zabezpieczone na czas robót wg dokumentacji projektowej, SST i zaleceń Kierownika Projektu. W szczególności zabezpieczenie może polegać na:

- stosowaniu bezpiecznego nachylenia skarp wykopów,
- podparciu lub rozparciu ścian wykopów,
- stosowaniu ścianek szczelnych.

Do podparcia lub rozparcia ścian wykopów można stosować drewno, elementy stalowe lub inne materiały zaakceptowane przez Kierownika Projektu.

Stosowane ścianki szczelne mogą być drewniane albo stalowe wielokrotnego użytku.

Typ ścianki oraz sposób jej zagłębienia w grunt musi być zgodny z dokumentacją projektową i zaleceniami Kierownika Projektu.

Po wykonaniu robót ściankę szczelną należy usunąć, zaś powstałą szczelinę zasypać. W uzasadnionych przypadkach, zaś za zgodą Kierownika Projektu, ścianki szczelne można pozostawić w gruncie.

Przy mechanicznym wykonywaniu wykopu powinna być pozostawiona niedobrana warstwa gruntu, o grubości co najmniej 20 cm od projektowanego dna wykopu. Warstwa ta powinna być usunięta ręcznie lub mechanicznie z zastosowaniem koparki z oprzyrządowaniem nie powodującym spulchnienia gruntu.

Odchyłki rzędnej wykonanego podłoża od rzędnej określonej w dokumentacji projektowej nie może przekraczać +1,0 cm i -3,0 cm.

##### **5.3.2. Zasyпка przepustu.**

Jako materiał zasyпки przepustu należy stosować żwiry, pospółki i piaski co najmniej średnie. Warstwę ochronną w bezpośrednim sąsiedztwie rur należy wykonać z materiału nie zawierającego kamieni i grudek, by nie uszkodzić elementów i izolacji.

Zasypkę nad przepustem należy układać jednocześnie z obu stron przepustu, warstwami jednakowej grubości z jednoczesnym zagęszczeniem według wymagań dokumentacji projektowej lub STWiORB.

Wskaźniki zagęszczenia gruntu w wykopach i nasypach należy przyjmować wg PN-S-02205 [34].

#### **5.4. Umocnienie wlotów i wylotów.**

Umocnienie wlotów i wylotów należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

Umocnieniu podlega dno oraz skarpy wylotu.

#### **5.5. Ławy fundamentowe pod przepustami.**

Ławy fundamentowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB.

Dopuszczalne odchyłki dla ław fundamentowych przepustów wynoszą:

- różnice wymiarów ławy fundamentowej w planie:
  - ± 2 cm dla przepustów sklepionych,
  - ± 5 cm dla przepustów pozostałych,

różnice rzędnych wierzchu ławy:

- ± 0,5 cm dla przepustów sklepionych,
- ± 2 cm dla przepustów pozostałych.

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

## **5.6. Roboty betonowe.**

### **5.6.1. Wykonanie mieszanki betonowej.**

Mieszanka betonowa na elementy konstrukcyjne przepustów powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206-1 oraz spełniać warunki „Wymagań i zaleceń dotyczących wykonywania betonów do konstrukcji mostowych”.

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 ilość zbrojenia,
- zakładaną gładkość i wygląd powierzchni betonu,
- sposoby układania i zagęszczania mieszanki betonowej.

Konsystencja powinna być nie rzadsza od plastycznej, badana wg normy PN-EN 12350-2.

Nie może ona być osiągnięta przez większe zużycie wody niż to jest przewidziane w składzie mieszanki. Zaleca się sprawdzanie doświadczalne urabialności mieszanki betonowej przez próbę formowania w warunkach zbliżonych do rzeczywistych.

Zawartość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej nie może przekraczać:

2 % w przypadku niestosowania domieszek napowietrzających i od 4,5 do 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.

Do celów produkcyjnych należy sporządzić receptę roboczą, uwzględniając zawilgocenie kruszywa, pojemność urządzenia mieszającego i sposób dozowania.

Zmiana recepty roboczej musi być wykonana, gdy zajdzie co najmniej jeden z poniższych przypadków:

- zmiana rodzaju składników,
- zmiana uziarnienia kruszywa,
- zmiana zawilgocenia wywołująca w stosunku do poprzedniej recepty roboczej zmiany w całkowitej ilości wody zarobowej w 1 m<sup>3</sup> mieszanki betonowej przekraczającej ± 5 dcm<sup>3</sup>.

Wykonanie mieszanek betonowych musi odbywać się wyłącznie w betoniarkach przeciwbieżnych lub betonowniach. Składniki mieszanki wg recepty roboczej muszą być dozowane wagowo z dokładnością:

- ± 2 % dla cementu, wody, dodatków,
- ± 3 % dla kruszywa.

Objętość składników jednego zarobu betoniarki nie powinna być mniejsza niż 90 % i nie może być większa niż 100 % jej pojemności roboczej.

Czas mieszania zarobu musi być ustalony doświadczalnie, jednak nie powinien on być krótszy niż 2 minuty.

Konsystencja mieszanki betonowej nie może różnić się od konsystencji założonej (wg recepty roboczej) więcej niż ± 20 % wskaźnika Ve-Be. Przy temperaturze 0°C wykonywanie mieszanki betonowej należy przerwać, za wyjątkiem sytuacji szczególnych, w uzgodnieniu z Kierownikiem Projektu.

### **5.6.2. Wykonanie zbrojenia.**

Zbrojenie powinno być wykonane wg KPED, wymagań STWiORB i zgodnie z postanowieniem PN-B-06251 [9].

Zbrojenie powinno być wykonane w zbrojarni stałej lub poligonowej.

Sposób wykonania szkieletu musi zapewnić niezmienność geometryczną szkieletu w czasie transportu na miejsce wbudowania. Do tego celu zaleca się łączenie 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 Kierownika Projektu.

Sprawdzeniu podlegają:

- średnice użytych prętów,
- rozstaw prętów – różnice rozstawu prętów głównych w płytach nie powinny przekraczać 1 cm, a w 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 projektowanych bez tolerancji ujemnych,
- powiązanie zbrojenia w sposób stabilizujący jego położenie w czasie betonowania i zagęszczania.

### 5.6.3. Wykonanie deskowań.

Przy wykonywaniu deskowań należy stosować zalecenia PN-B-06251 [9] dla deskowań drewnianych i ew. BN-73/9081-02 [42] dla – stalowych.

Deskowanie powinno być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i powinno zapewniać sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Deskowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający łatwy jego montaż i demontaż.

Przed wypełnieniem mieszanką betonową, deskowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczyć wyciek zaprawy i możliwość zniekształceń lub odchyłeń w wymiarach betonowej konstrukcji. Deskowania nieimpregnowane przed wypełnieniem ich mieszanką betonową powinny być obficie zlewane wodą.

### 5.6.4. Betonowanie i pielęgnacja.

Elementy przepustów z betonu powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB oraz powinny odpowiadać wymaganiom:

- PN-EN 206-1 oraz „Wymagań i zaleceń dotyczących wykonywania betonów do konstrukcji mostowych” w zakresie wytrzymałości, nasiąkliwości i odporności na działanie mrozu,
- PN-EN 206-1 i PN-B-06251 w zakresie składu betonu, mieszania, zagęszczania, dojrzewania, pielęgnacji i transportu.

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż  $+5^{\circ}\text{C}$ . W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze niższej niż  $5^{\circ}\text{C}$ , jednak wymaga to zgody Kierownika Projektu oraz zapewnienia mieszance betonowej temperatury  $+20^{\circ}\text{C}$  w chwili jej układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni.

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.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008.

Dopuszcza się inne rodzaje pielęgnacji po akceptacji Kierownika Projektu.

Rozformowanie konstrukcji, jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, może nastąpić po osiągnięciu przez beton co najmniej 2/3 wytrzymałości projektowej.

### 5.7. Wykonanie betonowych elementów prefabrykowanych.

W przypadku wykonywania prefabrykatów elementów przepustów na terenie budowy, kształt i ich wymiary powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Dopuszcza się odchyłki wymiarów podane w punkcie 2.6.

Średnice prętów i usytuowanie zbrojenia powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Otulenie prętów zbrojenia betonem od zewnątrz powinno wynosić co najmniej 30 mm dla przepustów rurowych i 40 mm dla przepustów skrzynkowych. Pręty zbrojenia powinny mieć kształt zgodnie z dokumentacją projektową. Dopuszczalne

odchylenie osi pręta w przekroju poprzecznym od wymiaru przewidzianego dokumentacją projektową może wynosić maksimum 5 mm.

### 5.8. Montaż betonowych elementów prefabrykowanych przepustu.

Elementy przepustu z prefabrykowanych elementów powinny być ustawiane na przygotowanym podłożu zgodnie z dokumentacją projektową. Styki elementów powinny być wypełnione zaprawą cementową wg PN-B-14501 [20].

### 5.9. Ścianki czołowe z betonu.

Ścianki czołowe przepustu należy wykonać z betonu C 25/30 (B30) zgodnie z dokumentacją projektową, KPED i zaleceniami Kierownika Projektu.

### 5.10. Izolacja przepustów.

Przed ułożeniem izolacji w miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej, powierzchnie izolowane należy zagruntować np. przez:

- dwukrotne smarowanie betonu emulsją kationową w przypadku powierzchni wilgotnych,

- posmarowanie roztworem asfaltowym w przypadku powierzchni suchych, lub innymi materiałami zaakceptowanymi przez Kierownika Projektu.

Zagruntowaną powierzchnię bezpośrednio przed ułożeniem izolacji należy smarować lepikiem bitumicznym na gorąco i ułożyć izolację z papy asfaltowej.

Dopuszcza się stosowanie innych rodzajów izolacji po zaakceptowaniu przez Kierownika Projektu.

Elementy nie pokryte izolacją przed zasypaniem gruntem należy smarować dwukrotnie lepikiem bitumicznym na gorąco.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

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

### 6.2. Kontrola prawidłowości wykonania robót przygotowawczych i robót ziemnych.

Kontrolę robót przygotowawczych i robót ziemnych należy przeprowadzić z uwzględnieniem wymagań podanych w punkcie 5.2 i 5.3.

### 6.3. Kontrola robót betonowych i żelbetonowych.

W czasie wykonywania robót należy przeprowadzać systematyczną kontrolę składników betonu, mieszanki betonowej i wykonanego betonu wg PN-B-06250 [8] zgodnie z tablicą 5.

Tablica 5. Zestawienie wymaganych badań betonu w czasie budowy według PN-EN 206-1 i PN-B-06250.

| Lp. | Rodzaj badania   | Metoda badania wg.  | Termin lub częstość badania  |
|-----|--|---|--|
| 1   | 2  | 3   | 4  |
| 1.  | Badania składników betonu<br>u) Badanie cementu<br>- czas wiązania<br>- stałość objętości<br>- obecności grudek                                    | PN-EN 196-3   | bezpośrednio przed użyciem<br>każdej dostarczonej partii   |
|     | v) Badanie kruszywa<br>- skład ziarnowy<br>- kształtu ziarn<br>- zawartość pyłów mineralnych<br>- zawartość zanieczyszczeń obcych<br>- wilgotności | PN-B-06714-15<br>PN-B-06714-16<br>PN-B-06714-14<br>PN-B-06714-13<br>PN-B-06714-17 | każdej dostarczonej partii<br>każdej dostarczonej partii<br>każdej dostarczonej partii<br>każdej dostarczonej partii<br>bezpośrednio przed użyciem |
|     | w) Badanie wody  | PN-EN 1008  | przy rozpoczęciu robót oraz<br>w przypadku stwierdzenia<br>zanieczyszczeń  |
|     | 1.4. Badanie dodatków i domieszek  | PN-EN 934-2, PN-EN 450  |  |
| 2.  | Badania mieszanki betonowej<br>- urabialności<br>- konsystencji  | PN-EN 12350-2   | przy rozpoczęciu robót<br>przy proj.recepty i 2 razy na<br>zmianę roboczą  |
|     | - zawartości powietrza w mieszance<br>betonowej  | PN-EN 12350-7   | przy ustalaniu recepty i 2 razy na<br>zmianę roboczą   |
| 1   | 2  | 3   | 4  |
| 3.  | Badania betonu<br>3.1. Badanie wytrzymałości na<br>ściskanie na próbkach   | PN-EN 12390-1, 2, 3   | przy ustalaniu recepty oraz<br>po wykonaniu każdej partii<br>betonu  |
|     | 3.2. Badania nieniszczące betonu w<br>konstrukcji  | PN-EN 12504-2   | w przypadkach technicznie<br>uzasadnionych   |
|     | 3.3. Badanie nasiąkliwości   | PN-88/B-06250   | przy ustalaniu recepty, 3 razy w<br>czasie wykonywania konstrukcji ale<br>nie rzadziej niż raz na 5000 m <sup>3</sup><br>betonu                    |
|     | 3.4. Badanie odporności na działanie<br>mrozu  | PN-88/B-06250   | przy ustalaniu recepty, 2 razy w<br>czasie wykonywania konstrukcji ale<br>nie rzadziej niż raz na 5000 m <sup>3</sup><br>betonu                    |
|     | 3.5. Badanie przepuszczalności wody  |   | przy ustalaniu recepty, 3 razy w<br>czasie wykonywania konstrukcji ale<br>nie rzadziej niż raz na 5000 m <sup>3</sup><br>betonu                    |

Kontrola zbrojenia polega na sprawdzeniu średnic, ilości i rozmieszczenia zbrojenia w porównaniu z dokumentacją projektową oraz z wymaganiami PN-B-06251 [9].

#### **6.4. Kontrola wykonania umocnienia wylotu.**

Umocnienie wlotów i wylotów należy kontrolować wizualnie, sprawdzając ich zgodność z dokumentacją projektową.

#### **6.5. Kontrola wykonania łąwy fundamentowej.**

Przy kontroli wykonania łąwy fundamentowej należy sprawdzić:

- rodzaj materiału użytego do wykonania łąwy,
- usytuowanie łąwy w planie,
- rzędne wysokościowe,
- grubość łąwy,
- zgodność wykonania z dokumentacją projektową.

#### **6.6. Kontrola wykonania elementów prefabrykowanych.**

Elementy prefabrykowane należy sprawdzać w zakresie:

- kształtu i wymiarów (długość, wymiary wewnętrzne, grubość ścianki – wg dokumentacji projektowej),
- wyglądu zewnętrznego (zgodnie z wymaganiami punktu 2.6),
- wytrzymałości betonu na ściskanie,
- średnicy prętów i usytuowania zbrojenia (zgodnie z dokumentacją projektową).

Połączenie prefabrykatów powinno być sprawdzone wizualnie w celu porównania zgodności zmontowanego przepustu z dokumentacją projektową.

#### **6.7. Kontrola izolacji ścian przepustu.**

Izolacja ścian przepustu powinna być sprawdzona przez oględziny w zgodności z wymaganiami punktu 5.10.

### **7. OBMIAR ROBÓT.**

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

Jednostką obmiarową jest:

- m (metr), przy kompletnym wykonaniu przepustu, spoinowanie styków
- m<sup>3</sup> dla objętości murków czołowych

### **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, SST i wymaganiami Kierownika Projektu, 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 łąw fundamentowych,
- wykonanie deskowania,
- wykonanie izolacji przepustu.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

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

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

Cena remontu ściany czołowej przepustu obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie wykopu wraz z odwodnieniem,
- zakup materiałów,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie łąw fundamentowych i ich pielęgnację,
- wykonanie deskowania,
- ~~montaż konstrukcji przepustu – wykonywanych z elementów prefabrykowanych,~~



- zbrojenie i zabetonowanie ścianki czołowej przepustu,
- rozebranie deskowania,
- wykonanie izolacji przepustu,
- wykonanie zasypki z zagęszczeniem warstwami, zgodnie z dokumentacją projektową,
- umocnienie wylotu,
- uporządkowanie terenu,
- wykonanie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,

Cena 1 m kompletnego ścieku pochodnikowego obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie wykopu
- zakup materiałów,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie warstwy spadkowej z betonu C20/25 i jej pielęgnację,
- wykonanie deskowania, zbrojenie, zabetonowanie i montaż płyty żelbetowej (pokrywy),
- rozebranie deskowania,
- wykonanie zasypki z zagęszczeniem warstwami, zgodnie z dokumentacją projektową,
- umocnienie wylotu,
- uporządkowanie terenu,
- wykonanie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,

Cena 1 m kompletnego umocnionego wylotu obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie wykopu
- zakup materiałów,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie otuliny przykanalika z betonu C12/15
- wykonanie zasypki z zagęszczeniem warstwami, zgodnie z dokumentacją projektową,
- umocnienie dna rowu ściekiem betonowym korytkowym na ławie betonowej gr.10cm z betonu C12/15,
- umocnienie skarp rowu płytami betonowymi ażurowymi 0,4x0,6m
- uporządkowanie terenu,
- wykonanie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

### 10.1. Normy

1. PN-B-01080 Kamień do budownictwa i drogownictwa. Podział i zastosowanie wg właściwości fizyko-mechanicznych.
2. PN-B-02356 Tolerancja wymiarowa w budownictwie. Tolerancja wymiarów elementów budowlanych z betonu.
3. PN-B-04101 Materiały kamienne. Oznaczenie nasiąkliwości wodą.
4. PN-B-04102 Materiały kamienne. oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
5. PN-B-04110 Materiały kamienne. Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie.
6. PN-B-04111 Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego.
7. PN-B-06711 Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw betonowych.
8. PN-EN 206-1:2003/A2:2006 Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
9. PN-B-06265:2004 Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1:2003 Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
10. PN-EN 12350-2 Badanie mieszanki betonowej. Badanie konsystencji metodą opadu stożka.
11. PN-EN 12350-7 Badanie mieszanki betonowej. Badanie zawartości powietrza.
12. PN-EN 12390-1 Badanie betonu. Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania.
13. PN-EN 12390-2 Badanie betonu. Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych.
14. PN-EN 12390-3 Badanie betonu. Wytrzymałość na ściskanie próbek
15. PN-EN 12504-4 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
16. PN-EN 12504-2 Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N.
17. PN-EN 12620+A1:2008 Kruszywa do betonu.
18. PN-B-12096:1997 Urządzenia wodno-melioracyjne. Przepusty z rur betonowych i żelbetowych. Wymagania i metody badań.
19. PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
20. PN-B-06714-13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.
21. PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.

22. PN-B-06714-16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziarn.
23. PN-B-06714-18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości.
24. PN-B-06714-34 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej.
25. PN-B-11112 Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.
26. PN-B-10104: 2005 Wymagania dotyczące zapraw murarskich ogólnego przeznaczenia. Zaprawy o określonym składzie materiałowym, wytwarzane na miejscu budowy.
27. PN-EN 197-1:2002/A3:2007 Cement – Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku + normy związane
  28. PN-EN 196-3 Metody badania cementu. Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości.
  29. PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Definicje, wymagania i kontrola jakości.
  30. PN-EN 450 Popiół lotny do betonu. 31. PN-B-24622 Roztwór asfaltowy do gruntowania.
  32. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu.
  33. PN-C-96177 Lepik asfaltowy bez wypełniacza stosowany na gorąco.
  34. PN-D-95017 Surowiec drzewny. Drewno tartaczne iglaste.
  35. PN-D-96000 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
  36. PN-D-96002 Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.
  37. PN-H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
  38. PN-M-82010 Podkładki kwadratowe w konstrukcjach drewnianych.
  39. PN-M-82121 Śruby z łbem kwadratowym.
  40. PN-M-82503 Wkręty do drewna ze łbem stożkowym.
  41. PN-M-82505 Wkręty do drewna ze łbem kulistym.
  42. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
  43. BN-87/5028-12 Gwoździe budowlane. Gwoździe z trzpieniem gładkim, okrągłym i kwadratowym.
  44. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
  45. BN-67/6747-14 Sposoby zabezpieczenia wyrobów kamiennych podczas transportu.
  46. BN-79/6751-01 Materiały izolacji przeciwwilgociowej. Papa asfaltowa na taśmie aluminiowej.
  47. BN-88/6751-03 Papa asfaltowa na welonie z włókien szklanych.
  48. BN-69/7122-11 Płyty pilśniowe z drewna.
  49. BN-74/8841-19 Roboty murowe. Mury z kamienia naturalnego. Wymagania i badania przy odbiorze.
  50. BN-73/9081-02 Formy stalowe do produkcji elementów budowlanych z betonu kruszywowego. Wymagania i badania.
  51. PN-S-06102 Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.
  52. PN-S-96012 Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem.

## 10.2. Inne dokumenty.

53. Instrukcje ITB 206/77. Instrukcja stosowania pyłów lotniczych do betonów kruszywowych.
54. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe. IBDiM – Em A 99.
55. Wymagania i zalecenia dotyczące wykonywania betonów do konstrukcji mostowych. GDDP, Warszawa, 1990 r.
56. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie Dz. U nr 63 poz. 735.

## D-03.02.01. Kanalizacja deszczowa

### 1. Wstęp.

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem kanalizacji deszczowej przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. D-M 00.00.00. "Wymagania ogólne".

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB.

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót tj:

- montaż studni rewizyjnych z kręgów betonowych,
- ~~- montaż studni rewizyjnych systemowych z PE,~~
- montaż studzienek ściekowych ulicznych, Fi·500·mm, z pierścieniem odciążającym, osadnikiem bez syfonu,
- montaż przykanalików z rur typu PVC SN8 SDR 34 łączonych na wcisk, Fi·200·mm,
- montaż kanałów z rur wielowarstwowych PP SN8-SN12 Ø300- Ø600mm
- ~~- montaż kanałów z rur żelbetowych Ø600- Ø800mm~~
- wykonanie podłoża pod kanały z pospółki/piasku grubość 15-20cm dla rur kanałowych Ø300-Ø600
- ~~- wykonanie podłoża pod kanały z kruszywa łamanego grubość 20cm dla rur kanałowych Ø600-Ø800~~
- ~~- wykonanie wylotu/wlotu kanalizacyjnego~~
- umocnienie skarp rowu płytami betonowymi ażurowymi
- ~~- umocnienie wylotu przepustu płytami żelbetowymi typu jomb 0,75\*1,0~~
- ~~- wykonanie przewiertu kanalizacyjnego pod koroną drogi~~

#### 1.4. Kanalizacja deszczowa - sieć kanalizacyjna przeznaczona do odprowadzenia ścieków opadowych.

##### 1.4.1. Kanały.

**Kanał** – liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.

**Kanał deszczowy** – kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków opadowych.

**Przykanalik** – kanał przeznaczony do połączenia wpustu deszczowego z siecią kanalizacji deszczowej.

**Kanał zbiorczy** – kanał przeznaczony do zbierania ścieków z co najmniej dwóch kanałów bocznych.

**Kolektor główny** – kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów oraz kanałów zbiorczych i odprowadzenia ich do odbiornika.

**Kanał nieprzelazowy** – kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej mniejszej niż 1,0m.

**Kanał przelazowy** – kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej równej lub większej niż 1,0m.

##### 1.4.2. Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci

**Studzienka kanalizacyjna** – studzienka rewizyjna – na kanale nieprzelazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

**Studzienka przelotowa** – studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.

**Studzienka połączeniowa** – studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

**Studzienka kaskadowa (spadowa)** – studzienka kanalizacyjna mająca dodatkowy przewód pionowy umożliwiający wytrącanie nadmiaru energii ścieków, spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżej położonego kanału odpływowego.

**Studzienka bezwłazowa – ślepa** – studzienka kanalizacyjna pokryta stropem bez otworu włazowego, spełniająca funkcje studzienki połączeniowej.

**Komora kanalizacyjna** – komora rewizyjna na kanale przelazowym przeznaczona do kontroli prawidłowej eksploatacji kanałów.

**Komora połączeniowa** – komora kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

**Komora spadowa (kaskadowa)** – komora mająca pochylnie i zagłębienie dna umożliwiające wytrącenie nadmiaru energii ścieków spływających z wyżej położonego kanału dopływowego.

**Wylot ścieków** – element na końcu kanału odprowadzającego ścieki do odbiornika.

**Przejście syfonowe** – jeden lub więcej zamkniętych przewodów kanalizacyjnych z rur żeliwnych, stalowych lub żelbetowych pracujących pod ciśnieniem, przeznaczonych do przepływu ścieków pod przeszkodą na trasie kanału.

**Zbiornik retencyjny** – obiekt budowlany na sieci kanalizacyjnej przeznaczony do okresowego zatrzymania

części ścieków opadowych i zredukowania maksymalnego natężenia przepływu.

**Przepompownia ścieków** – obiekt budowlany wyposażony w zespoły pompowe, instalacje i pomocnicze urządzenia techniczne, przeznaczone do przepompowywania ścieków z poziomu niższego na wyższy.

**Wpust deszczowy** – urządzenie do odbioru ścieków opadowych, spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.

#### 1.4.3. Elementy studzienek i komór.

**Komora robocza** – zasadnicza część studzienki lub komory przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną spoczniaka.

**Komin włazowy** – szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.

**Płyta przykrycia studzienki lub komory** – płyta przykrywająca komorę roboczą.

**Właz kanałowy** – element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

**Kineta** – wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków.

**Spoczniak** – element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinietą a ścianą komory roboczej.

16. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00. - "Przepisy ogólne".

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB oraz poleceniami Kierownika Projektu.

### 2. Materiały.

#### 2.1. Rury kanałowe.

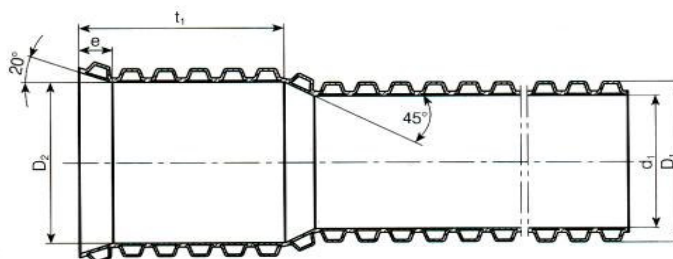
##### 2.1.1. Rury wielowarstwowe karbowane

Rury strukturalne (nazywane też karbowanymi) o podwójnej ścianie powstają w procesie wytłaczania. Wytłaczarkę produkującą podwójną rurę wspomaga specjalny system formujący, który nadaje rurze jej zewnętrzną formę, pozostawiając wewnątrz całkowicie gładkim. Rury są produkowane z kielichem i łączą się ze sobą za pomocą gumowych pierścieni uszczelniających, gwarantujących absolutną szczelność. Rury wielowarstwowe karbowane to produkt, wykonany z tworzywa o specjalnej strukturze, który cechują:

- najwyższa wytrzymałość na nacisk gruntu
- 45% niższa waga w porównaniu do gładkich rur z PVC o podobnej wytrzymałości
- większy efektywny przekrój wewnętrzny od rur gładkich, tej samej średnicy
- wysoka jakość wykonania, dzięki zastosowaniu najnowszej technologii
- najwyższa klasa sztywności obwodowej
- wysoka odporność chemiczna
- minimalne opory przepływu
- większa wydajność montażu ze względu na wyeliminowanie ciężkiego sprzętu
- pełen asortyment kształtek

W skład systemu rur wchodzić części łączące, niezbędne przy tym typie instalacji:

- x) nasuwki i dwuzłączki
- y) trójniki
- z) wkłady studzienne do studni betonowych
- aa) studnie
- bb) łączniki umożliwiające łączenie z rurami gładkimi



| D (mm) | D <sub>1</sub> (mm) | D <sub>2</sub> (mm)   | t <sub>1</sub> (mm) | e <sub>min</sub> (mm) | d <sub>1</sub> (mm) | ciężar 1mb (kg) |
|--------|---------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|-----------------|
| 630    | 630 <sup>+1,1</sup> | 631,2 <sup>+2,0</sup> | 272                 | 22                    | 573                 | 26,79           |

### 2.1.2. Rury PVC

Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu bez substancji zmiękczających i wypełniających zgodnie z normą PN-EN 1456.

### 2.1. Rury kanałowe żelbetowe "Wipro"

Do wykonania kanalizacji deszczowej o średnicy f800 i f100 zastosowane będą rury żelbetowe kielichowe „Wipro” wg PN-EN 1916:2002- beton C45/55; wodoszczelnego W8, małonasąkliwego  $n_w \leq 4\%$ , mrozoodpornego F-150 - łączonych na uszczelki za pomocą specjalnego fabrycznego pierścienia gumowego lub w razie jego braku wg rozwiązań indywidualnych zaakceptowanych przez Kierownika Projektu.

### 2.2 Studzienki kanalizacyjne

Studnie wpadowe, studnie kanalizacyjne z wpustem, studnie kontrolne, studnie ściekowe z prefabrykowanych elementów betonowych i żelbetowych z betonu wibroprasowanego min. C35/45, wodoszczelnego W8, małonasąkliwego  $n_w \leq 5\%$ , mrozoodpornego F-150 - łączonych na uszczelki. Studzienki kanalizacyjne należy wykonać w sposób odpowiadający wymaganiom normy PN-B-10729:1999 oraz PN-EN 1610:2002 oraz muszą posiadać Aprobata Instytutu Badań Dróg i Mostów.

#### 25. Elementy studzienek:

**2.2.1. Beton hydrotechniczny min C35/45.** Składniki do produkcji betonu i sposób jego produkcji do budowy studzienek kanalizacyjnych oraz wylotów powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206-1:2003.

**2.2.2. Beton zwykły.** Beton zwykły powinien odpowiadać PN-EN 206-1:2003/A1:2005.

**2.2.3. Zaprawy budowlane zwykłe.** Zaprawy budowlane do połączenia elementów prefabrykowanych powinny odpowiadać PN-90/B-14501.

**2.2.4. Woda.** Woda do betonu i zapraw powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004.

**2.2.5. Piasek do zapraw.** Piasek do zapraw powinien odpowiadać PN-EN 13139:2003/AC:2004.

**2.2.6. Kruszywo mineralne.** Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 12620/AC:2004.

**2.2.7. Cement portlandzki.** Cement portlandzki powinien odpowiadać PN-EN-197-1:2002.

**2.2.8. Cement hutniczy.** Cement hutniczy powinien odpowiadać PN-EN-197-1:2002.

**2.2.9. Kręgi żelbetowe.** Kręgi betonowe powinny spełniać wymagania normy BN-86/8971-08, DIN 4034 T1

**2.2.10. Elementy denne.** Elementy denne powinny spełniać wym. normy BN-86/8971-08, DIN 4034 T1

**2.2.11. Płyty pokrywowe żelbetowe okrągłe.** Powinny spełniać wymagania normy BN-86/8971-08, DIN 4034 T1

**2.2.12. Płyty pośrednie żelbetowe.** Płyty pośrednie żelbetowe powinny spełniać wymagania normy BN-86/8971-08, DIN 4034 T1 Płyty żelbetowe pośrednie o wymiarach zgodnie z dokumentacją projektową.

**2.2.13. Zwężki betonowe.** Zwężki betonowe - powinny spełniać wymagania normy DIN 4034 T1

**2.2.14. Pierścienie dystansowe.** Pierścienie dystansowe powinny spełniać wymagania normy DIN 4034 T1 o wymiarach zgodnie z dokumentacją projektową

**2.2.15. Włazy kanałowe** – Włazy kanałowe wentylowane i niewentylowane - powinny odpowiadać PN-EN 124:2000 typ ciężki D-400 lub na zatrzask i zawias.

**2.2.16. Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych.** Należy stosować skrzynki żeliwne wpustów deszczowych wg PN-EN 124:2000.

**2.2.17. Stopnie żeliwne.** Stopnie żeliwne do studzienek kanalizacyjnych wg PN-EN 13101:2005.

**2.2.18. Przejścia szczelne** przez ściany studzienek dla rur PP X-Stream.

**2.2.19. Wpusty deszczowe.** Wpust deszczowy uliczny prefabrykowany klasa D 400 wg PN-EN 124:2000.

### 2.3. Piasek na podsypkę i obsypkę rur

Piasek na podsypkę i obsypkę rur kanalizacyjnych wg PN-EN 13043:2004.

### 2.4. Żwir lub pospółka na podsypkę filtracyjną

Podsypka filtracyjna ze żwiru, pospółki lub tłucznia wg PN-EN 13139:2003/AC:2004.

### 2.5. Materiały izolacyjne i uszczelniające

#### 2.5.1. Kit olejowy i polistyrenowy

Kit olejowy i polistyrenowy to kity budowlane trwale plastyczne służące do uszczelniania przejść rur przez ściany studzienek wg PN-B-30150:1997.

#### 2.5.2. Papa izolacyjna

26. Papa izolacyjna powinna spełniać wymagania PN-90/B-04615.

#### 2.5.3. Lepik asfaltowy wg PN-B-24620:1998.

#### 2.5.4. Izoplast R i B

**Izoplast "R"** - kompozycja bitumiczno - rozpuszczalnikowa do gruntowania i wykonania powłok w gruntach suchych.

**Izoplast „B”** - kompozycja bitumiczno - winylowa do zabezpieczeń przeciwwilgociowych i wodochronnych na podłożu z izoplastu R.

#### 2.5.5. Przejście szczelne dla rur z PP X-Stream dla przejść rur przez ścianę studzienki.

#### 2.5.6. Uszczelki samosmarujące do łączenia kręgów, płyt.

### 2.6. Płyty ażurowe

Do ubezpieczenia wlotu należy zastosować płyty ażurowe zgodnie z dokumentacją projektową.

Płyty ażurowe muszą posiadać aprobatę techniczną wydaną przez odpowiednią instytucję np. IBDiM W-wa.

### 3. Sprzęt.

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

#### 3.1. Do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych można stosować następujący sprzęt:

- piłę do cięcia asfaltu i betonu
- piłę motorową łańcuchową 4.2. KM do karczowania i wyrębu drzew
- koparki przedsiębiorne
- spycharkę gąsienicową lub kołową
- sprzęt do zagęszczania gruntu i zagęszczarkę wibracyjną, ubijak spalinowy, walec wibracyjny
- specjalistyczny sprzęt do uzupełniania nawierzchni

#### 3.2. Do robót montażowych można stosować następujący sprzęt:

- wciągarkę mechaniczną
- wyciąg wolnostojący z napędem spalinowym 0,5 t
- beczkowóz
- żurawie budowlane samochodowe
- kocioł do gotowania lepiku

Dopuszcza się stosowanie innego rodzaju sprzętu zaakceptowanego przez Kierownika Projektu.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii oraz warunków wykonywanych robót.

### 4. Transport.

#### 4.1. Rury kanałowe.

Rury kamionkowe i betonowe można przewozić w krytych lub otwartych środkach transportu w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem lub zniszczeniem w czasie przewozu.

Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu, z wyjątkiem rur betonowych o stosunku średnicy nominalnej do długości większym niż 1,0, które należy przewozić w pozycji pionowej i tylko w jednej warstwie.

Wyroby przewożone w pozycji poziomej należy zabezpieczyć przed przesuwaniem i przetaczaniem się podczas ruchu pojazdu.

Przy wielowarstwowym układaniu rur, górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu (rury kamionkowe nie wyżej niż 2 m).

Pierwszą warstwę rur kamionkowych należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy 2 – 4 cm po ugnieceniu).

**4.2. Kręgi.**

27. W celu usztywnienia ułożonych elementów oraz zabezpieczenia styku ze ścianami środka transportowanego należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów oraz ciągną z drutu mocowane do podkładów lub zaczepów na środkach transportowych. Podnoszenie lub opuszczanie kręgów o średnicy 1,2 i 1,4 m należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawieszonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

**4.3. Wpusty żeliwne.**

Mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Należy je ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Elementy można układać warstwowo w zależności od środka transportu i wytrzymałości palety.

Rozmieszczenie ich powinno umożliwić użycie sprzętu mechanicznego do rozładunku.

**4.4. Cegła kanalizacyjna.**

Cegła kanalizacyjna może być przewożona dowolnymi środkami transportu w jednostkach ładunkowych lub luzem.

Jednostki ładunkowe należy układać na środku transportu samochodowego w jednej warstwie.

Cegły transportowane luzem należy układać na środkach przewozowych ściśle jedno obok drugich, w jednakowej liczbie warstw na powierzchni środka transportu.

Wysokość ładunku nie powinna przekraczać wysokości burt.

Cegły luzem mogą być przewożone środkami transportu samochodowego pod warunkiem stosowania opinek.

Ładunek i wyładunek cegły w jednostkach ładunkowych powinien się odbywać mechanicznie za pomocą urządzeń wyposażonych w osprzęt kleszczy, widłowy lub chwytowy. Ładunek i wyładunek wyrobów przewożonych luzem powinien odbywać się ręcznie przy użyciu przyrządów pomocniczych.

**4.5. Włazy kanałowe.**

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 szt. i łączyć taśmą stalową.

**4.6. Kruszywa.**

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawiłoceniem.

**4.7. Mieszanka betonowa.**

Transport mieszanki betonowej nie powinien spowodować:

- segregacji składników
- zmiany składu mieszanki
- zanieczyszczenia mieszanki
- obniżenia temperatury przekraczającego granicę określone w wymaganiach technologicznych

**4.8. Pozostałe materiały.**

Mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez kierownika Projektu.

**5. Wykonanie robót.**

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

**5.1. Roboty przygotowawcze.**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je 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 przekaże Inżynierowi.

**5.2. Roboty ziemne.**

Wykop należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane. Metody wykonania robót –wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie 0,4 m jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków.

Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20m. Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem.

W gruntach skalistych dno wykopu powinno być wykonane od 0,10 do 0,15 m głębiej od projektowanego poziomu dna.

#### 5.4. Przygotowanie podłoża.

28. W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłożem jest grunt naturalny o nienaruszonym strukturze dna wykopu, gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy tłucznia lub żwiru z piaskiem o grubości od 15 do 20 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwodniającymi. Dla przewodów o średnicy powyżej 0,50 m, na warstwie odwadniającej należy wykonać fundament betonowy, zgodnie z dokumentacją projektową lub SST.

W gruntach skalistych gliniastych lub stanowiących zbite iły należy wykonać podłoże z pospółki, żwiru lub tłucznia o grubości od 15 do 20 cm. Dla przewodów o średnicy powyżej 0,50 m należy wykonać fundament betonowy zgodnie z dokumentacją projektową lub SST.

Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z określonym w SST.

#### 5.5. Roboty montażowe.

29. Po przygotowaniu wykopów pod urządzenia kanalizacyjne zgodnie z pkt. 5.1 i 5.2. można przystąpić do wykonywania robót montażowych.

W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasady montażu rur od najniższego punktu kanału, w kierunku przeciwnym dopadku dna wykopu.

Spadki i głębokość posadowienia rurociągu powinny być zgodne z dokumentacją projektową i spełniać poniższe warunki:

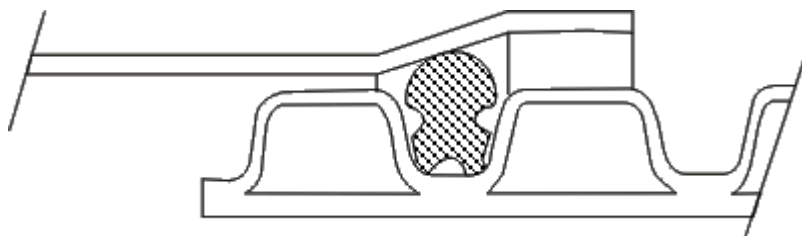
- najmniejsze spadki kanałów powinny zapewnić dopuszczalne minimalne prędkości przepływu tj. 0,6 – 0,8 m/s. Spadki te nie mogą być jednak mniejsze:
  - dla kanałów o średnicy do 0,4 m - 3 ‰
  - dla kanałów i kolektorów przelotowych - 1 ‰ (wyjątkowo dopuszcza się spadek 0,5 ‰).
 Największe dopuszczalne spadki wynikające z ograniczenia maksymalnych prędkości przepływu - dla rur betonowych i ceramicznych 3 m/s zaś dla rur żelbetowych 5 m/s.
- głębokość posadowienia powinna wynosić w zależności od stref przemarzania gruntów od 1,0 – 1,3 m (zgodnie z Dziennikiem Budownictwa Nr 1 z 15.03.1971 r.). Przy mniejszych zagłębieniach zachodzi konieczność odpowiedniego ocieplenia kanału. Ponadto należy dążyć do tego, by zagłębienie kanału na końcówce sieci wynosiło minimum 2,5 m, w celu zapewnienia możliwości ewentualnego skanalizowania obiektów położonych przy tym kanale związanych z drogą.

##### 5.5.1. Rury kanałowe.

Poszczególne ułożone rury powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.

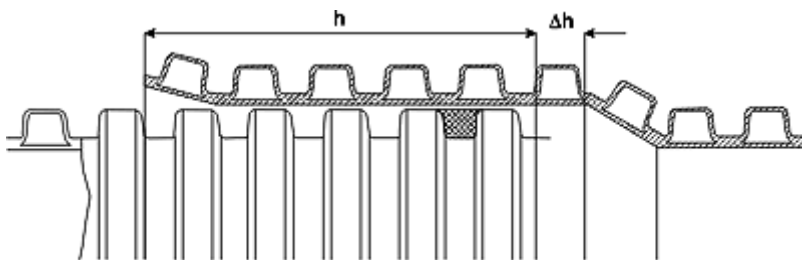
Rury zakończone są kielichem, który łączy się z bosym końcem. Uszczelka umieszczona jest w zagłębieniu profilu (karbie) co umożliwia łączenie samych rur lub ich łączenie z innymi elementami systemu.

Wprowadzenie uszczelki w powierzchnię wlotu kielicha



Docelowe miejsce wprowadzenia uszczelki w kielichu





Połączenia kanałów stosować należy zawsze w studzience lub w komorze (kanały o średnicy do 0,3 m można łączyć na wpust lub poprzez studzienkę krytą - ślepą).

Kąt zawarty między osiami kanałów dopływowego i odpływowego - zbiorczego powinien zawierać się w granicach od 45 do 90°.

Rury należy układać w temperaturze powyżej 0° C, a wszelkiego rodzaju betonowania wykonywać w temperaturze nie mniejszej niż +8° C.

Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.

Etapem poprzedzającym montaż rur jest dokładne oczyszczenie wnętrza kielicha rury z zabrudzeń oraz drobinek piasku. Następnie w pierwszym rowku rury należy umieścić uszczelkę tak, aby na całym obwodzie równo dolegała do części mufowej. Przed właściwym montażem rur lub kształtek należy wewnętrzną stronę kielicha oraz zewnętrzną stronę uszczelki gumowej posmarować cienką warstwą środka poślizgowego (płyn FF, płyn do mycia naczyń itp.) aby ułatwić wpasowanie rury w kielich.

**UWAGA:** środek poślizgowy nie może dostać się pod uszczelkę.

### 5.5.2. Przykanaliki.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej to przy wykonywaniu przykanalików należy przestrzegać poniższych zasad:

- trasa przykanalika powinna być prosta, bez załamań w planie i w pionie (z wyjątkiem łuków dla podłączenia do wpustu bocznego w kanale lub do syfonu przy połączeniach do kanału ogólnospławnego).
- minimalny przekrój przewodu przykanalika powinien wynosić 0,20 m; (dla pojedynczych wpustów i przykanalików nie dłuższych niż 12 m można stosować średnicę 0,15 m),
- długość przykanalika licząc od studzienki ściekowej (wpustu ulicznego) do kanału lub studzienki rewizyjnej połączonej nie powinna przekraczać 24 m,
- włączenie przykanalika do kanału może być wykonane za pośrednictwem studzienki rewizyjnej, studzienki krytej (tzw. ślepej) lub wpustu bocznego.
- spadki przykanalików powinny wynosić od min. 20 ‰ do max. 400 ‰, z tym, że przy spadkach większych od 250 ‰, należy stosować rury żeliwne,
- kierunek trasy przykanalika powinien być zgodny z kierunkiem spadku kanału zbiorczego,
- włączenie przykanalika do kanału powinno być wykonane pod kątem min. 45° i max 90° (optymalny kąt - 60°).
- włączenie przykanalika do kanału poprzez studzienkę połączeniową należy wykonać tak, aby wysokość spadku przykanalika nad podłogę studzienki wynosiła max 50,0 cm.

W przypadku konieczności włączenia przykanalika na wysokości większej należy stosować przepady (kaskady) umieszczone na zewnątrz poza ścianką studzienki.

- włączenie przykanalików z dwóch stron do kanału zbiorczego poprzez wpusty boczne powinny być usytuowane w odległości min. 1,0 m od siebie.

### 5.5.3. Studzienki kanalizacyjne.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to przy wykonywaniu studzienek kanalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

- studzienki przelotowe powinny być lokalizowane na odcinkach prostych kanałów w odpowiednich odległościach (max. 50 m przy średnicach kanału do 0,50 m i 70 m przy średnicach powyżej 0,50 m) lub na zmianie kierunku kanału,
- studzienki połączeniowe powinny być lokalizowane na połączeniu jednego lub dwóch kanałów bocznych,
- wszystkie kanały w studzienkach należy łączyć w oś (w studzienkach krytych),
- studzienki należy wykonywać na uprzednio wzmocnionym (warstwą tłucznia lub żwiru) dnie wykopu i przygotowanym fundamencie betonowym,
- studzienki wykonywać należy zasadniczo w wykopie szerokoprzestrzennym. Natomiast w trudnych warunkach gruntowych (przy występowaniu wody gruntowej, kurzawki itp.) w wykopie wzmocnionym,
- w przypadku gdy różnica rzędnych dna kanałów w studzience przekracza 0,50 m należy stosować studzienki spadowe-kaskadowe,
- studzienki kaskadowe zlokalizowane na kanałach o średnicy powyżej 0,40 m powinny mieć przelew o kształcie i wymiarach uzasadnionych obliczeniami hydraulicznymi.

Natomiast studzienki zlokalizowane na kanałach o średnicy do 0,40 m włącznie powinny mieć spadek w postaci rury pionowej usytuowanej na zewnątrz studzienki.

Różnica poziomów przy tym rozwiązaniu nie powinna przekraczać 4,0 m.

Spadek wykonania studzienek (przelotowych, połączeniowych i kaskadowych) przedstawiony jest w Katalogu Budownictwa oznaczonego symbolem KB-4.12.1 (7, 6, 8), a ponadto w „Katalogu powtarzalnych elementów drogowych” opracowanym przez „Transprojekt” Warszawa.

Studzienki rewizyjne składają się z następujących części:

- komory roboczej,
- komina włazowego,
- dna studzienki,
- wjazdu kanałowego,
- stopni zjazdowych.

Komora robocza powinna mieć wysokość minimum 2,0 m. W przypadku studzienek płytkich (kiedy głębokość ułożenia kanału oraz warunki ukształtowania terenu nie pozwalają zapewnić ww. wysokości) dopuszcza się wysokość komory roboczej mniejszą niż 2,0m).

Przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany komory należy obudować i uszczelnić materiałem plastycznym ustalonym w dokumentacji projektowej.

Komin włazowy powinien być wykonany z kręgów betonowych lub żelbetonowych o średnicy 0,80 m wg BN-86/8971-08. posadowienie komina należy wykonać na płycie żelbetowej przejściowej (lub rzadziej na kręgu stożkowym) w takim miejscu, aby pokrywa wjazdu znajdowała się nad spocznikiem o największej powierzchni.

Studzienki płytke mogą być wykonane bez kominów włazowych, wówczas bezpośrednio na komorze roboczej należy umieścić płytę pokrywową, a na niej skrzynkę włazową wg PN-H-74051.

Dno studzienki należy wykonać na mokro w formie płyty dennej z wyprofilowaną kinetą.

Kineta w dolnej części (do wysokości równej połowie średnicy kanału) powinna mieć przekrój zgodny z przekrojem kanału, a powyżej przedłużony pionowymi ściankami do poziomu maksymalnego napełnienia kanału. Przy zmianie kierunku trasy kanału kineta powinna mieć kształt łuku stycznego do kierunku kanału, natomiast w przypadku zmiany średnicy kanału powinna ona stanowić przejście z jednego wymiaru w drugi. Dno studzienki powinno mieć spadek co najmniej 3 ‰ w kierunku kinety.

Studzienki usytuowane w korpusach drogi (lub innych miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne) powinny mieć wjazd typu ciężkiego wg PN-H-74051-02. W innych przypadkach można stosować wjazdy typu lekkiego wg PN-H-74051-01.

Poziom wjazd w powierzchni utwardzonej powinien być z nią równy, natomiast w trawnikach i zieleńcach górna krawędź wjazdu powinna znajdować się na wysokości min. 8 cm ponad poziomem terenu.

W ścianie komory roboczej oraz komina włazowego należy zamontować mijankowo stopnie zjazdowe w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30 m i w odległości poziomej osi stopni 0,30 m.

#### **5.5.4. Komory przelotowe i połączeniowe.**

Dla kanałów o średnicy 0,8 m i większych należy stosować komory przelotowe i połączeniowe projektowane indywidualnie, złożone z następujących części;

30. komory roboczej,
31. płyty stropowej nad komorą,
32. komina włazowego średnicy 0,8 m,
33. płyty pod wjazd,
34. wjazdu typu ciężkiego średnicy 0,6 m.

Podstawowe wymagania dla komór roboczych:

35. wysokość mierzona od półki-spocznika do płyty stropowej powinna wynosić od 1,80 do 2,0 m.
36. długość mierzona wzdłuż przepływu min. 1,20 m,
37. szerokość należy przyjmować jako równą: szerokość kanału zbiorczego plus szerokość półek po obu stronach kanału; minimalny wymiar półki po stronie wjazdu powinien wynosić 0,50 m, zaś po stronie przeciwnej 0,30 m,
38. wymiary w łanie dla komór połączeniowych uzależnione są ponadto od wielkości kanałów i od promieni kinet, które należy przyjmować dla kanałów bocznych o przekroju do 0,40 m równe 0,75 m, a ponad 0,40 m – równe 1,50 m.

Komory przelotowe powinny być lokalizowane na odcinkach prostych kanałów w odległościach do 100 m oraz przy zmianie kierunku kanału.

Komory połączeniowe powinny być zlokalizowane na połączeniu jednego lub dwóch kanałów bocznych.

Wykonanie połączenia kanałów, komina włazowego i kinet podano w pkt. 5.5.3.

#### **5.5.5. Komory kaskadowe.**

Komory kaskadowe stosuje się na połączeniach kanałów o średnicy od 0,60 m, przy dużych różnicach poziomów w celu uniknięcia przekroczenia dopuszczalnych spadków (i prędkości wody) oraz nie ekonomicznego zagłębienia kanałów.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to należy przestrzegać następujących zasad:

39. długości komory przepadowej zależy od przepływu oraz od różnicy poziomów kanału dolnego i górnego,

40. szerokość komory zależy od szerokości kanałów dopływowych i odpływowych oraz przejścia kontrolnego z pomostu górnego do pomostu dolnego (0,80 m); wymiary pomostów powinny wynosić 0,80 x 0,70 m.
  41. pomost górny należy wykonać w odległości min. 1,80 m od płyty stropowej do osi kanału dopływowego,
  42. nad pomostem górnym i dolnym należy przewidzieć oddzielny komin włazowy,
  43. pomost górny i schody należy od strony kaskady zabezpieczyć barierą wysokości min. 1,10 m.
- Kominy włazowe należy wykonać tak jak podano w pkt. 5.5.3.  
Zasady łączenia kanałów w dnia komory i wykonania kinet podano w pkt. 5.5.3.  
Komory kaskadowe należy wykonywać jak komory w punkcie 5.5.4 w wykopach szerokoprzestrzennych i w zależności od potrzeb, odpowiednio wzmocnionych.

#### **5.5.6. Studzienki bezwłazowe – ślepe.**

- Minimalny wymiar studzienki w planie wynosi 0,8m. Wszystkie kanały w tych studzienkach należy łączyć sklepieniami.
- Studzienki posadowia się na podsypce z piasku grubości 7 cm, po ułożeniu kanału.
- Przy zmianie kierunku trasy kanału kineta powinna mieć kształt łuku stycznego do kierunku kanału, natomiast w przypadku zmiany średnicy kanału powinna stanowić przejście z jednego wymiaru w drugi. Dno studzienki powinno mieć spadek co najmniej 3 % w kierunku kinety.

#### **5.5.7. Studzienki ściekowe.**

Studzienki ściekowe, przeznaczone do odprowadzenia wód opadowych z jezdni dróg i placów, powinny być z wpustem ulicznym żeliwnym i osadnikiem.

Podstawowe wymiary studzienek powinny wynosić:

- głębokość studzienki od wierzchu skrzynki wpustu do dna wylotu przykanalika 1,65 m (wyjątkowo – min. 1,5 m i max 2,05 m).
- głębokość osadnika 0,95 m.
- średnica osadnika (studzienki) 0,50 m.

Krata ściekowa wpustu powinna być usytuowany w ścieku jezdni, przy czym wierzch kraty powinien być usytuowany 2 cm poniżej ścieku jezdni. Lokalizacja studzienek wynika z rozwiązania drogowego.

Liczba studzienek ściekowych i ich rozmieszczenie uzależnione jest przede wszystkim od wielkości odwadnianej powierzchni jezdni i jej spadku podłużnego. Należy przyjmować, że na jedną studzienkę powinno przypadać od 800 do 1000 m<sup>2</sup> nawierzchni szczelnej. Rozstaw wpustów przy pochyleniu podłużnym ścieku do 3 % powinien wynosić do 40 do 50m; od 3 do 5‰ powinien wynosić od 50 do 70m; od 5 do 10‰ - od 70 do 100m. Wpusty uliczne na skrzyżowaniach ulic należy rozmieszczać przy krawężnikach prostych w odległości minimum 2,0 m od zakończenia łuku krawężnika.

Przy umieszczeniu kratek ściekowych bezpośrednio w nawierzchni, wierzch kraty powinien znajdować się 0,5 cm poniżej poziomu warstwy ścieralnej. Każdy wpust powinien być podłączony do kanału za pośrednictwem studzienki rewizyjnej połączeniowej, studzienki krytej (tzw. ślepej) lub wyjątkowo za pomocą wpustu bocznego. Wpustów deszczowych nie należy sprzęgać. Gdy zachodzi konieczność zwiększenia powierzchni spływu, dopuszcza się w wyjątkowych przypadkach stosowanie wpustów podwójnych. W przypadkach kolizyjnych, gdy zachodzi konieczność usytuowania wpustu nad istniejącymi urządzeniami podziemnymi, można studzienkę ściekową wypłycić do min. 0,60 m nie stosując osadnika. Osadnik natomiast powinien być ustawiony poza kolizyjnym urządzeniem i połączony przykanalikiem ze studzienką, jak również z kanałem zbiorczym. Odległość osadnika od krawężnika jezdni nie powinna przekraczać 3,0 m.

#### **5.5.8. Izolacja.**

Rury betonowe i żelbetowe użyte do budowy kanalizacji powinny być zabezpieczone przed korozją, zgodnie z zasadami zawartymi w „Instrukcji zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych” opracowanej przez Instytut Techniki Budowlanej w 1986 r.

Zabezpieczenie rur kanałowych polega na powleczeniu ich zewnętrznej i wewnętrznej powierzchni warstwą izolacyjną asfaltową, posiadającą aprobatę techniczną, wydaną przez upoważnioną jednostkę.

Studzienki zabezpiecza się poprzez posmarowanie z zewnątrz izolacją bitumiczną.

W środowisku słabo agresywnym, niezależnie od czynnika agresji, studzienki należy zabezpieczyć przez zagruntowanie izolacją asfaltową oraz trzykrotne posmarowanie lepikiem asfaltowym stosowanym na gorąco wg PN-C-96177. W środowisku silnie agresywnym (z uwagi na dużą różnorodność i bardzo duży przedział natężenia czynnika agresji) sposób zabezpieczenia rur przed korozją Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

#### **5.5.9. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie.**

Zasypanie rur w wykopie należy prowadzić warstwami grubości 20 cm.

Materiał zasypowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu stronach przewodu.

Wskaźnik zagęszczenia powinien być zgodny z normą PN-S-0220 „Roboty ziemne”. Rodzaj gruntu do zasypania wykopów Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

## 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, pomiary badania.

#### 6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu i zapraw i ustalić receptę.

#### 6.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej 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.

#### 6.2.3. 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 powinno przekraczać  $\pm 5$  cm,
- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać  $-5$  % projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i  $+10$  % projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z pkt. 5.5.9,
- rzędne kratek ściekowych i pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5$  cm.

## 7. Obmiar robót.

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.

Ogólne zasady obmiaru podano w STWiORB D-M-00.00. „Wymagania ogólne”.

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości wbudowanych materiałów.

Jednostką obmiarową jest:

- dla studzienek – komplet.
- dla kanałów i przykanalików - metr

## 8. Odbiór robót.

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.

Płatność za metr przewodu kanalizacyjnego i komplet w przypadku studzienek należy przyjmować zgodnie z obmiarem i na podstawie kontroli jakości robót.

Cena obejmuje:

- oznakowanie robót,
- zakup i dostawę materiałów ,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie wykopu w gruncie kat. I-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnienie,
- przygotowanie podłoża i fundamentów,
- wykonanie sączków,
- wykonanie wylotu kolektora,
- ułożenie przewodów kanalizacyjnych, przykanalików, studni, studzienek ściekowych,
- wykonanie izolacji rur i studzienek,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. Przepisy związane.

### 10.1. Normy.

|                       |  |
|-----------------------|--|
| PN-B-06712            | - Kruszywa mineralne do betonu.  |
| PN-68/B-12751         | - Kamionkowe rury i kształtki kanalizacyjne.                                   |
| PN-80/B-06751         | - Wyroby kanalizacyjne kamionkowe. Rury i kształtki. Wymagania i badania.      |
| BN-83/8971-06.02.     | - Rury bezciśnieniowe. Rury betonowe i żelbetowe.                              |
| BN-83/8971-06.01.     | - Rury bezciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i żelbetowe "Wipro".           |
| BN-83/8971-06.00      | - Rury i kształtki bezciśnieniowe. Ogólne wymagania i badania.                 |
| PN-84/H-74101         | - Żeliwne rury ciśnieniowe do połączeń sztywnych.                              |
| PN-88/H-74080/01      | - Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Wymagania i badania".                  |
| PN-88/H-74080/04      | - Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Klasa C".                              |
| BN-86/8971-08         | - Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.                 |
| PN-72/H-83104         | - Odlewy z żeliwa szarego. Tolerancje wymiarowe.                               |
| PN-87/H-74051/01      | - Włazy kanałowe. Klasa A (włazy typu lekkiego).                               |
| PN-87/H-74051/02      | - Włazy kanałowe. Klasa B, C, D (typ ciężki).                                  |
| PN-87/H-74051/00      | - Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania.                                  |
| PN-80/B-01800         | - Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie.                                 |
| BN-83/8836-02         | - Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.        |
| PN-B-11111            | - Kruszywa naturalna do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.               |
| PN-B-11112            | - Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.                                    |
| PN-H-74086            | - Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.                                   |
| PN-H-74101            | - Żeliwne rury ciśnieniowe do połączeń sztywnych.                              |
| PN-84/B-10735         | - Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wym. i badania przy odbiorze.           |
| PN-90/B-14501         | - Zaprawy budowlane zwykłe.  |
| PN-58/C-96177         | - Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco.                         |
| PN-87/B-01070         | - Sieć kanalizacyjna zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia. |
| PN-S-02205            | - Roboty ziemne. Wymagania i badania.  |
| PN-88/B-04481         | - Badania próbek gruntu.   |
| BN-77/8931-12         | - Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.                                    |
| BN-62/6738-03, 04, 07 | - Beton hydrotechniczny.   |

### 10.2. Inne dokumenty.

Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych opracowana przez

Instytut Techniki Budowlanej – Warszawa 1986r.

Katalog Budownictwa

KB4-4.12.1.(6) Studzienki połączeniowe (lipiec 1980)

KB4-4.12.1.(7) Studzienki przelotowe (lipiec 1980)

KB4-4.12.1.(8) Studzienki spadowe (lipiec 1980)

KB4-4.12.1.(11) Studzienki ślepe (lipiec 1980)

KB4-3.3.1.10.(1) Studzienki ściekowe do odwodnienia dróg (październik 1983)

KB1-22.2.6.(6) Kręgi betonowe średnicy 50 cm; wysokości 30 lub 60 cm

„Katalog powtarzalnych elementów drogowych”. „Transprojekt” – Warszawa, 1979-1982 r.

Tymczasowa instrukcja projektowa i budowy przewodów kanalizacyjnych z rur

„Wipro”, Centrum Techniki Komunalnej, 1978 r.

Wytyczne eksploatacyjne do projektowania sieci i urządzeń sieciowych,

wodociągowych i kanalizacyjnych, BPC WiK „Cewok” i BPBBO Miastoprojekt –

Warszawa, zaakceptowane i zalecone do stosowania przez Zespół Doradczy ds.

procesu inwestycyjnego powołany przez Prezydenta m.st. Warszawy – sierpień 1984 r.

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

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem koryta wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. D-M 00.00.00. "Wymagania ogólne".

#### **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 specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z mechanicznym wykonaniem koryta w gruncie kategorii III-IV, przeznaczonego do ułożenia konstrukcji nawierzchni dla wykonania:

- jezdni, poboczy, zjazdów
- pod chodnik/ ~~ścieżkę pieszo-rowerową~~

#### **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 Pólsztynnych” [6] 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.

### **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:

- a. 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,
- b. koparek z czerpakami profilowymi (przy wykonywaniu wąskich koryt),
- c. 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-1 do KR-2 i pod chodnik | Minimalna wartość $I_s$ dla ruchu KR-3 do KR-4 |
|---|--|--|
| Górna warstwa o grubości 20 cm                      | 1,00   | 1,00   |
| Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża | 0,97   | 1,00   |

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 zagęszczaniem 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                        | 10 razy na 1 km  |
| 2  | Równość podłużna                        | co 20 m na każdym pasie ruchu  |
| 3  | Równość poprzeczna                      | 10 razy na 1 km  |
| 4  | Spadki poprzeczne *)                    | 10 razy na 1 km  |
| 5  | Rzędne wysokościowe                     | 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 +1 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 jednostki obmiarowej**

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

- a. prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- b. oznakowanie robót,
- c. koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- d. odspojenie gruntu z przerzutem na pobocze i rozplantowaniem,
- e. załadunek nadmiaru odspojonego gruntu na środki transportowe i odwiezienie na odkład lub nasyp,
- f. profilowanie dna koryta lub podłoża,
- g. zagęszczenie,
- h. utrzymanie koryta lub podłoża,
- i. 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-02205:1998 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania             |
| 4. | BN-68/8931-04   | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata |
| 5. | BN-77/8931-12   | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu                          |

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

6. Katalogiem typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych

**D-04.02.02. Warstwa ulepszanego podłoża.****1. Wstęp.****1.1. Przedmiot STWiORB.**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ulepszanego podłoża przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. D-M 00.00.00. "Wymagania ogólne".

**1.2. Zakres stosowania STWiORB.**

Szczegółowa specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych STWiORB.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania warstwy ulepszanego podłoża:

- gr.10-40cm z pospółki

**1.4. Określenia podstawowe.**

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

**Grunty niewysadzinowe** - grunty o wskaźniku piaskowym powyżej 35, nie tworzące soczewek lodowych i wysadzin w okresie mrozów (żwir, pospółki, piaski drobne, średnie i grube oraz rumosze skalne nie gliniaste).

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w D-M-00.00.00.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Kierownika Projektu.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00.

**2. Materiały.**

Ogólne warunki stosowania materiałów podano w D-M-00.00.00.

Materiały oraz źródła ich poboru powinny być zaakceptowane przez Kierownika Projektu.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien dostarczyć Kierownikowi Projektu wyniki badań laboratoryjnych proponowanych materiałów pobrane w obecności Inspektora Nadzoru do wykonania badań kontrolnych przez Inwestora.

**2.1. Rodzaje materiałów.**

Materiałami przy wykonywaniu warstwy mrozoochronnej są:

- piaski spełniające wymagania PN-B-11113 dla gatunku 1 i 2 (tabl. 1),
- żwir i mieszanka spełniające wymagania PN-B-11111 dla klasy I i II,
- grunty przydatne bez zastrzeżeń na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania wg. Tablicy 2 w PN-S-02205 „Roboty ziemne”.

Tablica 1. Wymagania dla piasku na warstwę mrozoochronną wg PN-B-11113.

| Lp. | Wyszczególnienie właściwości                      | G a t u n k i                      |     |
|-----|---|------------------------------------|-----|
|     |   | 1                                  | 2   |
| 1.  | Zawartość ziarn < 0,075 mm, % nie więcej niż      | 1                                  | 5   |
| 2.  | Wskaźnik piaskowy                                 | 75                                 | 65  |
| 3.  | Zawartość zanieczyszczeń obcych, % nie więcej niż | 0,1                                | 0,1 |
| 4.  | Zawartość zanieczyszczeń organicznych             | barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa |     |

Ponadto warstwa mrozoochronna powinna spełniać następujące warunki:

- a) warunek szczelności, określony zależnością

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

gdzie:

$D_{15}$  - wymiar sita w mm przez które przechodzi 15 % ziarn materiału przeznaczonego na warstwę mrozoochronną

$d_{85}$  - j.w. lecz 85 % ziarn gruntu podłoża

b) warunek zagęszczalności, określony zależnością

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} > 5$$

gdzie: U - wskaźnik różnoziarnistości

$d_{60}$  - wymiar sita w mm przez które przechodzi 60 % piasku przeznaczanego na warstwę mrozochronną

$d_{10}$  - j.w. lecz 10 %

Wyjątkowo, za zgodą Zamawiającego, do wykonywania warstwy mrozochronnej mogą być stosowane kruszywa lub grunty o wskaźniku różnoziarnistości co najmniej

$U = 3,5$ , jednak zapewniające możliwość uzyskania wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  warstwy co najmniej równego 1,00 wg normalnej próby Proctora [PN-88/B-04481] i badanego wg normy BN-77/8931-12.

## 2.2. Woda.

**Woda nie powinna pochodzić ze źródeł budzących wątpliwości i powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-32250.**

## 3. Sprzęt.

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

Do wykonywania warstw mrozochronnych należy stosować:

- równiarki
- walce statyczne
- płyty wibracyjne lub ubijaki mechaniczne
- inny sprzęt zaakceptowany przez Kierownika Projektu

Sprzęt powinien być sprawny technicznie i gwarantować zachowanie wymagań jakościowych robót.

## 4. Transport.

Ogólne warunki transportu podano w D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Transport materiałów.

Materiały (kruszywa, grunty) na warstwę mrozochronną można dostarczać na budowę dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

## 5. Wykonanie robót.

Ogólne warunki wykonania robót podano w D-M-00.00.00.

### 5.1. Przygotowanie podłoża.

Podłoże gruntowe powinno spełniać wymagania określone w SST D-04.01.01

"Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża" lub SST D-02.03.01.

"Wykonanie nasypów".

Wszelkie koleiny i miejsca wskazujące odchylenia wysokościowe od założonych rzędnych powinny być naprawione.

### 5.2. Rozkładanie materiału.

Materiał powinien być rozkładany w warstwie o jednakowej grubości przy użyciu równiarki z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST przewiduje wykonanie warstwy mrozochronnej o grubości powyżej 20 cm, to wbudowanie materiału należy wykonać dwuwarstwowo.

Rozpoczęcie układania każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze przez Kierownika Projektu warstwy poprzedniej.

### 5.3. Zagęszczenie warstwy mrozochronnej.

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy mrozochronnej należy przystąpić do jej zagęszczenia. Wałowanie powinno postępować stopniowo od krawędzi w kierunku jej osi przy przekroju daszkowym albo od dolnej w kierunku jej górnej krawędzi przy przekroju o pochyleniu jednostronnym. W miejscach niedostępnych dla walców warstwa mrozochronna powinna być zagęszczona zagęszczarkami płytowymi lub ubijakami mechanicznymi. Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,00 wg normalnej próby Proctora przeprowadzonej wg. PN-B-04481. Wskaźnik zagęszczenia należy określić zgodnie z BN-77/8931-12.

Wilgotność materiału podczas zagęszczania nie powinna różnić się od wilgotności optymalnej o

więcej niż -20 %, +10 %.

Grubość warstwy po zagęszczeniu powinna odpowiadać grubości projektowanej.

W przypadku, gdy użyty materiał uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia wg normalnej próby Proctora, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążenia płytowych wg BN-64/8931-02. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

#### 5.4. Utrzymanie warstwy mrozoochronnej.

Warstwa mrozoochronna powinna być utrzymana w dobrym stanie.

Po wykonanej warstwie dopuszcza się jedynie ruch pojazdów koniecznych dla wykonania wyżej leżącej warstwy nawierzchni.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia napraw warstwy uszkodzonej. Koszty tych napraw obciążają Wykonawcę.

### 6. Kontrola jakości robót.

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

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

W czasie trwania robót Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne a ich wyniki przedstawiać Kierownikowi Projektu.

Badania kontrolne Wykonawca powinien wykonywać w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano w odpowiednich punktach niniejszej specyfikacji.

Kierownik Projektu prowadzi badania własne najczęściej w laboratorium Zamawiającego, celem uwiarygodnienia badań Wykonawcy, a także dla własnej oceny jakości robót.

#### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów wg. pkt. 2 niniejszej SST, a wyniki i reprezentatywne próbki materiałów przekazać Kierownikowi Projektu w celu uzyskania akceptacji na ich stosowanie.

#### 6.3. Badania i pomiary w czasie robót i po ich zakończeniu.

Częstotliwość i zakres badań warstwy mrozoochronnej podaje tablica 2 i 3.

Tablica 2. Częstotliwość i zakres badań kontrolnych warstwy mrozoochronnej w czasie trwania robót.

| Lp.            | Wyszczególnienie badań   | Częstotliwość badań                                    |  |
|----------------|--|--|--|
|                |  | Minimalna liczba badań na<br>dziennej działce roboczej | <b>Maksymalna powierzchnia<br/>w. mrozoochronnej<br/>przypadająca na 1 badanie</b> |
| 1.<br>2.<br>3. | Uziarnienie materiału.<br>Wilgotność materiału.<br>Zawartość zanieczyszczeń obcych<br>i organicznych | 2  | 600 m <sup>2</sup>   |
| 4.             | Zagęszczenie warstwy<br>wskaźnik zagęszczenia Js   | 2  | 600 m <sup>2</sup>   |
|                | b) moduły odkształcenia  | nie rzadziej niż 1 raz na 600 m <sup>2</sup>           |  |

Przy każdej zmianie materiału lub zmianie źródła jego poboru należy wykonać badania pełne określone w pkt. 2.1.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstwy mrozoochronnej dotyczących cech geometrycznych.

| Lp. | Wyszczególnienie<br>badań i pomiarów | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów   |
|-----|--------------------------------------|--|
| 1.  | Szerokość warstwy                    | 10 razy na 1 km  |
| 2.  | Równość podłużna                     | co 20 m na każdym pasie ruchu  |
| 3.  | Równość poprzeczna                   | 10 razy na 1 km  |
| 4.  | Spadki poprzeczne *)                 | 10 razy na 1 km  |
| 5.  | Rzędne wysokościowe                  | w osi jezdni i na jej krawędziach co 100 m   |
| 6.  | Ukształtowanie osi w<br>planie       | w osi jezdni i na jej krawędziach co 100 m   |
| 7.  | Grubość warstwy                      | Podczas budowy:<br>w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na |

|  |  |
|--|--|
|  | 400m <sup>2</sup><br>Przed odbiorem:<br>w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup> |
|--|--|

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

#### 6.3.1. Szerokość warstwy.

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

#### 6.3.2. Równość warstwy.

Nierówności podłużne warstwy mrozoochronnej należy mierzyć 4 metrową łata, zgodnie z normą BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne warstwy należy mierzyć 4 metrową łata.

Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

#### 6.3.3. Spadki poprzeczne.

Spadki poprzeczne warstwy mrozoochronnej na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.3.4. Rzędne wysokościowe.

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

#### 6.3.5. Ukształtowanie osi w planie.

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

#### 6.3.6. Grubość warstwy.

Grubość warstwy powinna być zgodna z określoną w dokumentacji projektowej z tolerancją +1 cm, -2 cm.

Jeżeli warstwa, ze względów technologicznych, została wykonana w dwóch warstwach, należy mierzyć łączną grubość tych warstw.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę warstwy przez spulchnienie warstwy na głębokość co najmniej 10 cm, uzupełnienie nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównanie i ponowne zagęszczenie.

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

#### 6.3.7. Zagęszczenie warstwy.

Wskaźnik zagęszczenia warstwy mrozoochronnej  $I_s$ , określony wg BN-77/8931-12 nie powinien być mniejszy od 1,00.

Jeżeli jako kryterium zagęszczenia warstwy stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02, nie powinna

być większa od 2,2.

$$\frac{E_{II}}{E_I} \leq 2,2$$

#### Wilgotność kruszywa w czasie zagęszczenia należy badać według PN-B-06714-17.

Wilgotność kruszywa powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20 % do +10 %.

### 7. Obmiar robót.

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> prawidłowo wykonanej warstwy mrozoochronnej zgodnie z dokumentacją projektową i obmiarem w terenie.

Obmiar nie może obejmować jakichkolwiek powierzchni nie zaakceptowanych przez Kierownika Projektu.

### 8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru podano w DM-00.00.00.

Odbiór warstwy mrozoochronnej jest dokonywany na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu i powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw bez hamowania postępu robót.

Wykonawca zgłosi Kierownikowi Projektu do odbioru wykonaną warstwę i przedstawi wszystkie wyniki badań i pomiarów kontrolnych z bieżącej kontroli jakości robót i materiałów.

Odbioru dokonuje się na podstawie wyników badań Wykonawcy, badań zleconych przez Kierownika Projektu do laboratorium Zamawiającego oraz na podstawie oceny wizualnej ewentualnych pomiarów i badań po wykonaniu robót.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Kierownika Projektu, jeżeli wszystkie badania i pomiary z zachowaniem określonych w SST tolerancji, dały wyniki pozytywne.

## 9. Podstawa płatności.

Płatność za 1 metr kwadratowy wykonanej warstwy mrozochronnej należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wbudowanego materiału i wykonanej warstwy na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i oznakowanie robót ,
- zakup materiałów,
- dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy materiału o grubości i jakości określonej w dokumentacji projektowej i SST,
- wyrównanie ułożonej warstwy,
- zagęszczenie wyprofilowanej warstwy ,
- utrzymanie warstwy ,
- badania i pomiary kontrolne.

## 10. Przepisy związane.

- PN-88/B-3250 - "Woda do betonów i zapraw".
- PN-88/B-04481 - "Grunty budowlane. Badania próbek gruntów".
- BN-87/6774-04- "Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
- BN-68/8931-04 - "Pomiar równości nawierzchni planografem i łata".
- BN-77/8931-12 - "Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu".
- PN-S-02205 - "Roboty ziemne. Wymagania i badania".
- BN-76/8950-03 -"Obliczenie współczynnika filtracji gruntów sypkich na podstawie uziarnienia i porowatości".
- BN-64/8931-02 - „Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą”.

## D.04.03.01 OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszych Wymagań Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.2. D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

44. Ustalenia zawarte w niniejszych STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem podłoża pod warstwy bitumiczne:

- pod warstwę podbudowy zasadniczej z mieszanki betonu asfaltowego AC 22 P 50/70, dla ruchu KR3;
- pod warstwę wiążącą z mieszanki betonu asfaltowego AC 16W 50/70
- pod warstwę ścieralną z mieszanki betonu asfaltowego AC11S 50/70

Dokładne informacje dotyczące lokalizacji warstw wiążących o odpowiednich grubościach znajdują się w Dokumentacji Technicznej.

Wykonawca Robót zobowiązany jest prowadzić Zakładową Kontrolę Produkcji (ZKP) zgodnie z normą PN-EN 13108-21.

#### 1.4. Określenia podstawowe

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”.

#### 2.1. Rodzaje materiałów do wykonania skropienia

Materiałem stosowanym przy wykonaniu skropienia według zasad niniejszych STWiORB powinny być kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania PN-EN 13808. Producent emulsji asfaltowych powinien prowadzić zakładową Kontrolę Produkcji oraz posiadać prawo wydawania Świadectwa Jakości ze znakiem CE.

Do skropienia podbudowy z mieszanek niezwiązanych dla wszystkich dróg objętych opracowaniem stosować kationową emulsję asfaltową niemodyfikowaną C60 B5 ZM.

Do skropienia warstw asfaltowych, na których będzie układana następna warstwa betonu asfaltowego z asfaltem zwykłym należy stosować kationową emulsję asfaltową niemodyfikowaną C60 B3 ZM.

#### 2.2. Połączenia międzywarstwowe

Zalecane ilości pozostałego lepiscza po odparowaniu wody do skropienia podano w tabeli poniżej:

| Układana warstwa asfaltowa                | Podłoże pod warstwę asfaltową                    | Ilość pozostałego lepiscza [kg/m <sup>2</sup> ] |
|---|--|---|
| Podbudowa z betonu asfaltowego AC         | Podbudowa z mechanicznie mieszanek niezwiązanych | 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                                       |

Podane powyżej ilości emulsji są wartościami przybliżonymi, dokładne zużycie emulsji powinno być ustalone 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 wymagane wartości połączeń międzywarstwowych, mierzone metodą Leutnera, na próbkach nawierzchni o średnicy 15 cm:

- pomiędzy warstwą podbudowy AC i warstwą wiążącą AC dla KR 3 -  $\geq 0,7$  MPa,
- pomiędzy warstwą podbudowy AC i warstwą wiążącą AC dla KR 1 - brak wymagań,
- pomiędzy warstwą wiążącą AC i warstwą ścieralną AC dla KR 3 -  $\geq 1,0$  MPa,
- pomiędzy warstwą wiążącą AC i warstwą ścieralną AC dla KR 1 - brak wymagań,

Badanie połączenia międzywarstwowego powinno być wykonane w nawierzchniach dróg KR 3. Częstość pobierania próbek powinna wynosić 1 próbka na 15000m<sup>2</sup> wykonanej nawierzchni.

### **2.3. Składowanie lepiszczy**

Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech emulsji i obniżenia jej jakości. Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy przestrzegać zasad ustalonych przez producenta.

## **3. SPRZĘT**

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

Do oczyszczania warstw nawierzchni należy stosować szczotki mechaniczne. Zaleca się użycie urządzeń dwuszcotkowych. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające.

Sprzęt pomocniczy:

- sprężarki,
- zbiorniki z wodą,
- szczotki ręczne.

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarke lepiszcza. Skrapiarke 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 skrapiarke,
- wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza,
- ilości lepiszcza.

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

Wykonawca jest zobowiązany do przedstawienia protokołów kalibracji skrapiarek w zakresie równomierności skrapiania i wydatku asfaltu na m<sup>2</sup> powierzchni wg PN-EN 12272-1.

Skrapiarke 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"

Emulsja może być transportowana w cysternach, autocysternach, skrapiarce, 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”

### **5.1. Warunki atmosferyczne**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca winien zapoznać się z prognozą pogody, ponieważ oczyszczona nawierzchnia przed skropieniem powinna być sucha, bez zawilgoceń. Skropienie należy wykonywać przy temperaturze powietrza minimum +5°C.

### **5.2. Przygotowanie podłoża przed skropieniem**

Przed wykonaniem skropienia należy sprawdzić czy podłoże jest:

- ustabilizowane i nośne
- wyprofilowane (równe i bez kolein)
- czyste.

Oczyszczenie warstw nawierzchni polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu, plam oleju 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 emulsją 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 skraparki 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 równomiernie emulsją przy użyciu skrapiarek, a w miejscach trudno dostępnych oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową). W razie potrzeby urządzenia te 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/m<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:

- 8 h w wypadku zastosowania więcej niż 1,0kg/m<sup>2</sup>
- 2h w wypadku zastosowania od 0,5 do 1,0 kg/m<sup>2</sup>
- 0,5h w wypadku zastosowania do 0,5 kg/m<sup>2</sup>.

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 ułożeniem 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”

### **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.

#### **6.2.2. Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia emulsji (pozostałego asfaltu)**

Należy przeprowadzić kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza według normy PN-EN 12272-1. Miejsce pobrania próbek powinno znajdować się co najmniej 30m od miejsca, w którym rozpoczęto skropienie. Oznaczenie dokładności dozowania emulsji zgodnie z normą PN-EN 12272-1 pkt. 6.

## **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<sup>2</sup> (metr kwadratowy) oczyszczonej i skropionej warstwy konstrukcyjnej nawierzchni.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Odbiór podłoża jak i wykonanego skropienia podlega odbiorowi robót ulegających zakryciu.

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**

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

### **9.1. Cena ryczałtowa obejmuje**

Cena ryczałtowa oczyszczenia i skropienia warstwy konstrukcyjnej nawierzchni obejmuje m.in.:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oczyszczenie i skropienie podłoża pod warstwy konstrukcyjne nawierzchni,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszych STWiORB,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach lub terenie budowy.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

|               |   |
|---------------|---|
| PN-EN 13808   | Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych                      |
| PN-EN 12272-1 | Powierzchniowe utwardzenie. Metody badań. Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa. |

## 04.04.02 PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE, SPECYFIKACJE OBEJMUJĄ:

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie w pkt. 1.1. D-M 00.00.00. "Wymagania ogólne".

#### 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.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB stanowią wymagania dotyczące robót związanych z wykonaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie:

- podbudowy zasadniczej grubości 10-15 cm po zagęszczeniu, z kruszywa o uziarnieniu 0/31,5
- podbudowy zasadniczej grubości 20-25 cm po zagęszczeniu, z kruszywa o uziarnieniu 0/63

### 2.1 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. Rodzaje materiałów

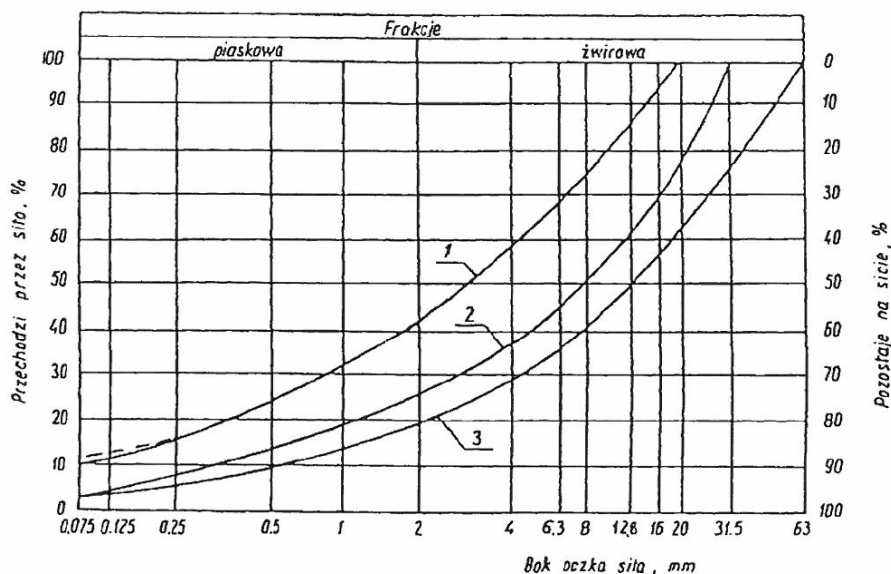
Materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków albo ziarn żwiru większych od 8 mm.

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

#### 2.3. Wymagania dla materiałów

##### 2.3.1. Uziarnienie kruszywa

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-B-06714-15 powinna leżeć między krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia (1-2), podanymi na rysunku 1.



Rysunek 1. Pole dobrego uziarnienia kruszyw przeznaczonych na podbudowy wykonywane metodą stabilizacji mechanicznej  
1-2 kruszywo na podbudowę zasadniczą lub podbudowę jednowarstwową.

Rysunek 1. Pole dobrego uziarnienia kruszyw przeznaczonych na podbudowy wykonywane metodą stabilizacji mechanicznej  
1-2 kruszywo na podbudowę zasadniczą lub podbudowę jednowarstwową.

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach.  
Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

### 2.3.2. Właściwości kruszywa

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w poniższej tabelicy 2

Tablica 1. Wymagane właściwości kruszywa

| L.p. | Właściwości badane według:   | Wymagania dla podbudowy zasadniczej – kruszywo łamane |
|------|--|---|
| 1    | Zawartość nadziarna, %, nie więcej niż   | 5   |
| 2    | Zawartość ziarn nieforemnych, wg PN-78/B06714/16; % nie więcej niż   | 35  |
| 3    | Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy nie ciemniejsza niż  | wzorcowa  |
| 4    | Wskaźnik piaskowy po 5-krotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481:1988   | 30-70   |
| 5    | Ścieralność w bębnie Los Angeles, wg PN-78/B-06714/42,<br>- ubytek masy po pełnej liczbie obrotów, %, nie większy niż<br>- po 1/5 liczby obrotów w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż | 35<br>30  |
| 6    | Nasiąkliwość, %, nie więcej niż  | 3   |
| 7    | Mrozoodporność, wg PN-78/B-06714/19<br>po 25 cyklach zamrażania i odmrażania, ubytek masy, %, nie więcej niż   | 5   |
| 8    | Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , %, nie więcej niż  | 1   |
| 9    | Wskaźnik nośności $w_{noś}$ mieszanki kruszywa, % nie mniejszy niż:<br>cc) przy zagęszczeniu $I_s \geq 1,00^*$   | 60  |
| 10   | Zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m)  | 2-10  |

### 2.3.3. Woda

Należy stosować wodę wg PN-B-32250.

## 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

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

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

45.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport materiałów

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

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

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

### 5.3. Wbudowanie i zagęszczenie mieszanki kruszywa

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w jednej lub kilku warstwach o jednakowej grubości, takiej, aby jej/ich ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. 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, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o <20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o <10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy wg BN-77/8931-12 powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności podbudowy wg tablicy 1.

### 5.4. Odcinek próbny

Na polecenie inżyniera wykonawca powinien wykonać odcinki próbne, co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy sprzęt budowlany do mieszania, rozkładania i zagęszczania kruszywa jest właściwy,
- określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
- określenia liczby przejść sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonywania podbudowy.

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 podbudowy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

Inżynier może odstąpić od konieczności wykonania odcinka próbnego w przypadku małego zakresu robót na danym odcinku.

### 5.5. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, 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.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Zasady ogólne kontroli jakości robót podano w STWIORB -00.00.00. „Wymagania ogólne” p.6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

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

### 6.3. Badania w czasie robót

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

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie

| Lp. | Wyszczególnienie badań                        | Częstotliwość badań                                       |   |
|-----|---|---|---|
|     |   | Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej       | Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> ) |
| 1   | Uziarnienie mieszanki                         | 2   | 600   |
| 2   | Wilgotność mieszanki                          |   |   |
| 3   | Zagęszczenie warstwy wg BN-77/8931-12         | 10 pr   | na 10000 m <sup>2</sup>   |
| 4   | Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1, pkt 2 | dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa |   |

#### 6.3.2. Uziarnienie mieszanki

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

#### 6.3.3. Wilgotność mieszanki

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

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

#### 6.3.4. Zagęszczenie podbudowy

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

Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według BN-77/8931-12. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążen 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.

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

Wartości modułów powinny być zgodne z podanymi w punkcie 6.4.8.

Badanie VSS należy wykonać zgodnie z normą PN-S-02205:1988, odczyty w zakresie przyrostów obciążeń 0,25 oraz 0,35MPa, przyrost obciążenia do poziomu 0,45MPa

#### 6.3.5 Właściwości kruszywa

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

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

### 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych i nośności podbudowy

#### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych i nośności podbudowy podano w poniższej tablicy.

Tablica 3. Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów | Minimalna częstotliwość pomiarów                                    |
|-----|-----------------------------------|---|
| 1   | Szerokość podbudowy               | 10 razy na 1 km   |
| 2   | Równość podłużna                  | w sposób ciągły planografem albo co 20 m łąką na każdym pasie ruchu |
| 3   | Równość poprzeczna                | 10 razy na 1 km   |
| 4   | Spadki poprzeczne*)               | 10 razy na 1 km   |
| 5   | Rzędne wysokościowe               | co 100 m  |

|   |   |  |
|---|---|--|
| 6 | Ukształtowanie osi w planie*)                                     | co 100 m   |
| 7 | Grubość podbudowy   | Podczas budowy:<br>w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m <sup>2</sup><br>Przed odbiorem:<br>w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup> |
| 8 | Nośność podbudowy:<br>- moduł okształcenia<br>- ugięcie sprężyste | nie rzadziej w dwóch przekrojach na każde 1000 m<br>co najmniej w 20 punktach na każde 1000 m  |

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

#### 6.4.2. Szerokość podbudowy

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

#### 6.4.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać 10 mm.

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

#### 6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1cm -2cm.

#### 6.4.6. Ukształtowanie osi podbudowy i ulepszonych podłoża

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

#### 6.4.7. Grubość podbudowy i ulepszonych podłoża

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  %

#### 6.4.8. Nośność podbudowy

46. Moduł okształcenia wg Instrukcji Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych – załącznik 2, GDDP 1998 powinien być zgodny z podanym w tablicy 4.

Tablica 4. Cechy podbudowy

| Podbudowa z kruszywa o wskaźniku $w_{noś}$ nie mniejszym niż, % | Wymagane cechy podbudowy                     |   |                              |
|---|--|---|------------------------------|
|   | Wskaźnik zagęszczenia $I_s$ nie mniejszy niż | Minimalny moduł okształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa |                              |
|   |  | od pierwszego obciążenia $E_1$                                    | od drugiego obciążenia $E_2$ |
| 60  | 1,00   | 60  | 120                          |

Badanie VSS należy wykonać zgodnie z normą PN-S-02205:1988, odczyty w zakresie przyrostów obciążeń 0,25 oraz 0,35MPa, przyrost obciążenia do poziomu 0,45MPa

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

#### 6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

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

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

#### 6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy

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

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i

ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad, na koszt Wykonawcy.

### 6.5.3. Niewłaściwa nośność podbudowy

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

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

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB -00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

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

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Odbiór podbudowy dokonywany jest na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu oraz na zasadach odbioru częściowego i końcowego określonych w STWIORB -00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w STWIORB -00.00.00. "Wymagania ogólne" p. 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania 1m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z przeprowadzeniem wymaganych badań,
- przygotowanie mieszanki zgodnie z receptą,
- oczyszczenie podłoża,
- rozłożenie i zagęszczenie rozłożonej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-87/B-01100      Kruszywa naturalne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy, określenia.
- PN-78/B-01101      Kruszywa sztuczne. Podział, nazwy, określenia.
- PN-87/S-02201      Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy, określenia.
- PN-88/B-04481      Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- PN-76/B-06714/00      Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
- PN-89/B-06714/01      Kruszywa mineralne. Badania. Podział, terminologia.
- PN-77/B-06714/12      Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
- PN-78/B-06714/13      Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.
- PN-91/B-06714/15      Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
- PN-78B-06714/16      Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziaren.
- PN-77B-06714/17      Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.
- PN-77B-06714/18      Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.
- PN-78B-06714/19      Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie



- PN-78B-06714/20 mrozoodporności metodą bezpośrednią. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą krystalizacji.
- PN-78B-06714/26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
- PN-79B-06714/42 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles.
- PN-88B-06714/48 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń w postaci grudek gliny.
- PN-76B-06721 Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek.
- PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
- BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.
- PN-S-02205: 1998 zał. B Drogi samochodowe. Roboty ziemne Wymagania i badania.
- BN-75/8931-03 Drogi samochodowe. Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych.
- BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.
- BN-70/8931-05 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni drogowych.
- BN-70/8931-06 Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym.
- PN-S-02205 :1996 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- załącznik B Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- BN-77/8931-12: 1996 zał. B Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
- BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
- PN-S-06102 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.
- Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych produkowanych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonych do nawierzchni drogowych, CZDP, Warszawa, 1984.
- Instrukcja Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i mostowych – załącznik 2. GDDP 1988.

## **D-04.05.01/k Podbudowa z kruszywa stabilizowanego cementem $C_{1,5/2,5} \leq 4\text{MPa}$ (mieszanie w mieszarkach stacjonarnych)**

### **1. Wstęp.**

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

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem o wytrzymałości  $C_{1,5/2,5} \leq 4\text{MPa}$ . przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. D-M 00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu warstwy: mrozoochronnej: mieszanka związana cementem  $C_{1,5/2,5} \leq 4\text{MPa}$ ; wg PN-EN 14227-10:

- ~~- warstwa po zagęszczeniu 10cm pod chodnikiem,~~
- warstwa po zagęszczeniu 15cm pod zjazdami
- warstwa po zagęszczeniu 30cm na poszerzeniu jezdni,

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

**1.4.1. Stabilizacja kruszywa cementem** - proces technologiczny polegający na zmieszaniu kruszywa z optymalną ilością cementu, wody a w razie potrzeby innych dodatków ulepszających kruszywo (wapno, popioły lotne), z wyrównaniem i zagęszczeniem wytworzonej mieszanki.

**1.4.2. Inne określenia podane w niniejszej SST są zgodne z odpowiednimi polskimi normami wraz z określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".**

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

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

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

### **2. Materiały.**

#### **2.1. Cement.**

Do stabilizacji kruszywa należy stosować cementy powszechnego użytku klasy 32,5 odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 197-1.

Cement używany do stabilizacji powinien być sypki, bez zawartości grudek. W normalnych warunkach czas przechowywania cementu nie powinien przekraczać trzech miesięcy.

Cement zawierający grudki lub przechowywany na budowie dłużej niż 3 miesiące może być użyty za zgodą Kierownika Projektu, gdy zaroby próbne wykażą zadowalającą wytrzymałość na ściskanie i zadowalającą mrozoodporność.

Każda partia dostarczonego cementu musi posiadać deklarację zgodności producenta wraz z wynikami badań.

Przed użyciem cementu do wykonania stabilizacji kruszywa cement powinien podlegać następującym badaniom:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3
- sprawdzenie zawartości grudek nie dających się roznieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie.

Grudki nie dające się roznieść w palcach i nie rozpadające się w wodzie należy z cementu usunąć poprzez przesianie przez sito 2 mm. Jeśli ich ilość przekracza 45 % masy cementu nie powinien on być dopuszczony do wytwarzania mieszanki gruntowo-cementowej.

W przypadku gdy:

- czas wiązania lub zmiany objętości nie odpowiadają wymaganiom norm przedmiotowych na cementy
- cement przechowywany jest niezgodnie z postanowieniami odpowiednich norm
- okres przechowywania cementu jest dłuższy niż podano w normie PN-B-19701.
- cement wykazuje zawartość grudek,

Obowiązuje oznaczenie wytrzymałości cementu na ściskanie wg PN-EN 196-1.

Wymagania dla cementu do stabilizacji kruszywa podaje tablica 1.

Tablica 1 – Właściwości mechaniczne i fizyczne cementu.

| Tabela 1. Właściwości mechaniczne i fizyczne cementu. |                                |       |         |        |                  |             |                         |
|---|--------------------------------|-------|---------|--------|------------------|-------------|-------------------------|
| Klasa   | Wytrzymałość na ściskanie, MPa |       |         |        | Czas wiązania    |             | Stałość objętości<br>mm |
|   | wczesna                        |       | normowa |        | początek<br>min. | koniec<br>h |                         |
|   | 2 dni                          | 7 dni | 28 dni  |        |                  |             |                         |
| 32,5  | -                              | ≥ 16  | ≥ 32,5  | ≤ 52,5 | ≥ 60             | ≤ 12        | ≤ 10                    |
| 32,5 R  | ≥ 10                           | -     |         |        |                  |             |                         |

## 2.2. Kruszywa.

### 2.2.1. Właściwości kruszyw.

Przydatność kruszyw przeznaczonych do stabilizacji cementem należy oceniać na podstawie wyników badań laboratoryjnych wykonanych zgodnie z wymaganiami normy PN-S-96012.

Do wykonania podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem należy stosować kruszywa spełniające wymagania podane w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla kruszyw przeznaczonych do stabilizacji cementem.

| Lp.       | W ł a ś c i w o ś c i  | Jednostka                  | Wymagania  |
|-----------|--|----------------------------|--|
| <b>1.</b> | Uziarnienie:<br>- ziarn przechodzących przez sito # 50 mm,<br>- ziarn przechodzących przez sito # 25 mm,<br>- ziarn przechodzących przez sito # 4 mm,<br>- ziarn przechodzących przez sito # 0,25 mm,<br>- ziarn przechodzących przez sito #0,05 mm,<br>- zawartość części mniejszych od 0,002 mm,<br>nie więcej niż | %<br>%<br>%<br>%<br>%<br>% | 100<br>85 – 100<br>50 – 100<br>10 – 100<br>0 – 100<br>20 |
| <b>2.</b> | Granica płynności, nie więcej niż  | %                          | 40   |
| <b>3.</b> | Wskaźnik plastyczności, nie więcej niż   | %                          | 15   |
| <b>4.</b> | Odczyn pH  | -                          | Od 5 do 8  |
| <b>5.</b> | Zawartość zanieczyszczeń organicznych, nie więcej niż  | %                          | 2,0  |
| <b>6.</b> | Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> nie więcej niż   | %                          | 1,0  |

Dodatkowym kryterium oceny przydatności kruszyw do stabilizacji cementem jest wskaźnik piaskowy.

Najlepsze wyniki uzyskuje się przy kruszywach o wskaźniku piaskowym  $20 \leq WP \leq 50$  oraz zawartości frakcji < 0,075 mm do 15 %, a także zawartości ziarn > 2 mm co najmniej 30 %.

Decydującym sprawdzieniem przydatności kruszywa do stabilizacji cementem są wyniki wytrzymałości na ściskanie próbek kruszywa stabilizowanego.

Kruszywa nie spełniające wymagań określonych w tablicy 2 mogą być poddane stabilizacji po uprzednim ulepszeniu wapnem, popiołami lotnymi, chlorkiem wapniowym po uzyskaniu akceptacji Kierownika Projektu.

Po ulepszeniu kruszywo musi spełniać wymagania co do składu, wytrzymałości i mrozoodporności próbek kruszywa stabilizowanego, określone w pkt. 2.6.

### 2.2.2. Źródła pozyskiwania kruszyw.

Kruszywa użyte do stabilizacji cementem powinny pochodzić ze źródeł uzgodnionych i zaakceptowanych przez Kierownika Projektu. Kruszywa nie spełniające wymagań określonych w pkt. 2.2.1. niniejszej STWiORB, zostaną zdyskwalifikowane.

## 2.3. Woda.

Woda stosowana do stabilizacji kruszywa i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008 : 2004 .

Do wymienionych celów można bez badań użyć wodociagową wodę pitną.

## 2.4. Dodatki ulepszające.

Przy stabilizacji kruszywa cementem, w uzasadnionych przypadkach mogą być stosowane

dodatki ulepszające:

- wapno, PN-90/B-30020
- popioły lotne wg. PN-S-96036
- chlorek wapniowy wg. PN-C-84127

## 2.5. Materiały do pielęgnacji warstwy z kruszywa stabilizowanego cementem.

Do pielęgnacji świeżo ułożonej warstwy z kruszywa stabilizowanego cementem należy stosować preparaty powłokowe lub folie z tworzyw sztucznych posiadające aprobaty techniczne IBDiM lub deklaracje zgodności producenta.

Dopuszcza się pielęgnację przez przykrycie warstwą piasku naturalnego lub warstwą włókniny utrzymywanej w stanie wilgotnym przez zraszanie wodą.

## 2.6. Mieszanka cementowo- kruszywowa.

### 2.6.1. Zawartość cementu.

Zawartość cementu należy przyjmować w granicach od 4 % do 10 % liczonych w stosunku do masy suchego kruszywa, zależnie od rodzaju i uziarnienia kruszywa, marki stosowanego cementu oraz rodzaju warstwy i kategorii ruchu. Maksymalna zawartość cementu w mieszance cementowo- kruszywowej dla poszczególnych warstw podbudowy nie powinna przekraczać ilości wg. Tablicy 3.

Tablica 3.

| Lp. | Kategoria ruchu | Maksymalna zawartość cementu, w stosunku do masy suchego kruszywa |                      |
|-----|-----------------|---|----------------------|
|     |                 | Podbudowa zasadnicza  | Podbudowa pomocnicza |
| 1.  | KR 1 i KR3      |   | 10                   |

### 2.6.2. Zawartość wody.

Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej wg. normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481, z tolerancją  $\square$  1 %.

### 2.6.3. Wytrzymałość na ściskanie próbek kruszywa stabilizowanego cementem oraz wskaźnik mrozoodporności próbek.

Decydującym kryterium przydatności mieszanki cementowo- kruszywowej do wykonania warstwy podbudowy jest wytrzymałość na ściskanie próbek kruszywa stabilizowanego cementem, oznaczona po 7 i 28 dniach twardnienia oraz wskaźnik mrozoodporności próbek.

Oznaczenie wskaźnika mrozoodporności próbek obowiązuje w przypadku stabilizacji cementem kruszyw z zawartością części organicznych powyżej 2 %, albo kruszyw kwaśnych o  $\text{pH} \leq 5$  lub przy dodaniu popiołów lotnych w ilości większej niż cement.

Wymagane wytrzymałości na ściskanie kruszywa stabilizowanego cementem oraz wymagane wskaźniki mrozoodporności próbek w zależności od rodzaju warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej, podano w tablicy 4.

Tablica 4.

| Rodzaje warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej                               | Wytrzymałość na ściskanie próbek nasyconych wodą |                 | Wskaźnik mrozoodporności |
|--|--|-----------------|--------------------------|
|  | R <sub>7</sub>                                   | R <sub>28</sub> |                          |
|  | MPa  |                 |                          |
| Podbudowa pomocnicza nawierzchni drogowej obciążonej ruchem kategorii KR 1 i KR3 | od 1,0 do 1,6                                    | od 1,5 do 2,5   | 0,6                      |

Dolne granice R<sub>7</sub> zaleca się stosować w odniesieniu do cementów klasy 32,5, a górne do cementów klasy 32,5 R.

## 3. Sprzęt.

### 3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu.

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót, zostaną przez Kierownika Projektu zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

### 3.2. Sprzęt przy zastosowaniu mieszania w mieszarkach stacjonarnych.

Do wykonania podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem należy stosować:

- wytwórnie stacjonarne do wytwarzania mieszanki cementowo- kruszywowej,
- samochody samowyładowcze do transportu wyprodukowanej mieszanki,
- układarki lub równiarki do rozkładania i wyprofilowania warstwy,

- walce gładkie, wibracyjne lub ogumione do zagęszczania; w miejscach trudnodostępnych należy stosować zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne. Przy zastosowaniu mieszania w mieszarkach stacjonarnych należy zapewnić wagowe dozowanie kruszywa i cementu oraz objętościowe dozowanie wody. Ponadto należy stosować prowadnice, o ile ich użycie jest konieczne do uzyskania wymaganych cech geometrycznych warstwy. Wydajność sprzętu powinna zapewnić zachowanie warunków technologicznych dotyczących czasu mieszania i zagęszczania.

#### **4. Transport.**

##### **4.1. Transport cementu.**

Transport cementu powinien odbywać się z zastosowaniem cemento-wozów. W czasie transportu i przeładunku cement nie może ulec zawilgoceniu.

##### **4.2. Transport wody.**

Woda może być dostarczana wodociągiem lub cysternami.

##### **4.3. Transport mieszanki z wytwórni stacjonarnej.**

Transport mieszanki cementowo- kruszywowej powinien odbywać się w warunkach uniemożliwiających jej zanieczyszczenie.

#### **5. Wykonanie robót.**

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

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

##### **5.2. Projektowanie składu mieszanki cementowo- kruszywowej.**

Na co najmniej 30 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien dostarczyć Kierownikowi Projektu do akceptacji projekt składu mieszanki oraz próbki kruszyw i cementu pobrane w jego obecności.

Projekt składu mieszanki powinien być opracowany w oparciu o:

- wyniki badań kruszyw,
- wyniki badań cementu,
- wyniki badań wytrzymałości na ściskanie i mrozoodporności kruszywa stabilizowanego cementem według metod podanych w PN-S-96012 oraz wymagań niniejszej Specyfikacji.

Projekt składu mieszanki powinien zawierać:

- wymaganą ilość cementu,
  - wymaganą zawartość wody, odpowiadającą wilgotności optymalnej kruszywa z cementem.
- Ilości składników należy podać w  $\text{kg/m}^3$ .

##### **5.3. Warunki atmosferyczne.**

Podbudowa z kruszywa stabilizowanego cementem nie powinna być wykonywana wtedy gdy temperatura powietrza spadła poniżej  $2^{\circ}\text{C}$  oraz wtedy, gdy podłoże jest zamarznięte i podczas opadów deszczu.

Nie należy rozpoczynać stabilizacji kruszyw cementem jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej  $2^{\circ}\text{C}$  czasie najbliższych 7 dni.

##### **5.4. Przygotowanie podłoża.**

Podłoże pod podbudowę z kruszywa stabilizowanego cementem należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i SST odnoszącą się do danego rodzaju podłoża.

##### **5.5. Wytworzenie mieszanki cementu z kruszywem.**

Składniki mieszanki i w razie potrzeby dodatki ulepszące, powinny być dozowane w ilości określonej w receptce laboratoryjnej z uwzględnieniem rzeczywistych wilgotności kruszyw. Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania kruszyw i cementu oraz objętościowego dozowania wody, gwarantującej następujące tolerancje dozowania, wyrażone w stosunku do masy suchej mieszanki:

- a. kruszywo  $\pm 3\%$
- pozostałe składniki  $\pm 2\%$

Czas mieszania jednego zarobu, licząc od chwili wprowadzenia wszystkich składników do mieszalnika, powinien być tak dobrany aby była zapewniona jednorodność wymieszania.

Dodatki ulepszące powinny być dozowane do betoniarki przed dozowaniem cementu.

##### **5.6. Profilowanie.**

Przed zagęszczeniem mieszanka cementowo- kruszywowa powinna być wyprofilowana do

zaprojektowanych pochyłości podłużnych i poprzecznych oraz przechyłek na łukach.

Przy użyciu równiarek do rozkładania mieszanki należy wykorzystać prowadnice w celu zyskania odpowiedniej równości profilu warstwy. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Kierownika Projektu.

### **5.7. Zagęszczenie.**

Zagęszczenie warstwy z mieszanki kruszywowo-cementowej powinno być wykonane przy wilgotności optymalnej po wyprofilowaniu nie później niż przed zakończeniem czasu wiązania cementu.

Zagęszczenie warstwy kruszywa stabilizowanego cementem należy prowadzić przy użyciu walców wibracyjnych lub statycznych, płyt wibracyjnych lub innego sprzętu zaakceptowanego przez Kierownika Projektu.

Pojawiające się w czasie zagęszczenia zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady powinny być natychmiast naprawione przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

Wilgotność zagęszczonej mieszanki oznaczona wg. PN-88/B-04481 nie powinna się różnić od wilgotności optymalnej o więcej niż  $\pm 1\%$ .

Wskaźnik zagęszczenia mieszanki nie powinien być mniejszy niż 1,00 według normalnej próby Proctora, zgodnie z normą PN-88/B-04481.

### **5.8. Spoiny robocze.**

Bezpośrednio po zagęszczeniu warstwy należy obciąć pionowo jej krawędzi kończącą działkę roboczą. Przed przystąpieniem do wykonywania następnej działki odciętą płaszczyznę należy zwilżyć wodą. Od obcięcia krawędzi w wykonanej warstwie można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania poprzedniej działki a

rozpoczęcia wykonywania następnej nie przekracza 60 minut.

### **5.9. Pielęgnacja warstwy z kruszywa stabilizowanego cementem .**

O ile w czasie 2 godzin po zagęszczeniu warstwa nie zostanie pokryta nową warstwą z takiego samego materiału lub inną warstwą nawierzchni, to powinna być ona natychmiast poddana pielęgnacji. Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

a/ skropienie warstwy emulsją asfaltową, asfaltem  $D_{200}$  lub  $D_{300}$  w ilości  $0,5 + 1,0 \text{ kg/m}^2$ .

b/ skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi posiadającymi świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym, w ilości do  $0,5 \text{ kg/m}^2$  po uprzednim zaakceptowaniu przez Kierownika Projektu.

c/ utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia w czasie co najmniej 7 dni.

d/ przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią plastikową, ułożoną na zakład o szerokości co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni warstwy przez wiatr.

e/ 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 Kierownika Projektu.

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 Kierownika Projektu.

### **5.10. Grubość podbudowy.**

Grubość podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.

Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości nie powinny przekraczać:

a. dla podbudowy zasadniczej  $\pm 1 \text{ cm}$

b. dla podbudowy pomocniczej  $+10\%$  i  $-15\%$ .

## **6. Kontrola jakości robót.**

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

W czasie budowy Wykonawca powinien wykonywać systematycznie pomiary i badania kontrolne i dostarczać ich wyniki Kierownikowi Projektu.

Pomiary i badania kontrolne Wykonawca powinien wykonywać w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót, lecz nie rzadziej niż podano w STWiORB.

Kierownik Projektu i laboratorium Zamawiającego mogą pobierać próbki i wykonywać badania oraz pomiary kontrolne niezależnie od badań i pomiarów Wykonawcy na koszt Zamawiającego.

Jeżeli wyniki badań wykażą, że badania Wykonawcy są niewiarygodne, Kierownik Projektu przy

ocenie jakości robót może oprzeć się wyłącznie na własnych badaniach i pomiarach oraz na wykonanych przez laboratorium Zamawiającego lub zlecić niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych badań i pomiarów na koszt Wykonawcy.

## 6.2. Zakres i częstotliwość badań oraz pomiarów kontrolnych.

Zakres i częstotliwość badań oraz pomiarów kontrolnych przy wykonywaniu podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem podaje tablica 5.

Tablica 5. Zakres i częstotliwość badań.

| Lp. | Wyszczególnienie badań  | Minimalna częstotliwość badań   |
|-----|---|---|
| 1   | 2   | 3   |
| 1.  | <p>Badania przed przystąpieniem do robót.</p> <p>Sprawdzenie przydatności kruszyw</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- uziarnienie</li> <li>- granica płynności</li> <li>- wskaźnik plastyczności</li> <li>- odczyn pH</li> <li>- zawartość części organicznych</li> <li>- zawartość siarczanów</li> <li>- wskaźnik piaskowy</li> <li>- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego</li> </ul> <p>Sprawdzenie przydatności cementu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- początek i koniec wiązania cementu</li> <li>- stałość objętości</li> <li>- zawartość grudek (zbryleń) cementu nie dających się roznieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie</li> <li>- oznaczenie normowej wytrzymałości cementu</li> </ul> <p>Projekt składu mieszanki cementowo- kruszywowej</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wykonanie próbek</li> <li>- pielęgnacja próbek</li> <li>- oznaczenie wytrzymałości próbek na ściskanie</li> <li>- określenie wskaźnika mrozoodporności próbek</li> <li>- obliczenie ilości cementu oraz wody i ewentualnie dodatków na 1 m<sup>3</sup> mieszanki lub 1 m<sup>2</sup> stabilizowanej warstwy</li> </ul> | raz na etapie projektowania składu mieszanki cementowo- kruszywowej i przy każdej zmianie materiału |
| 4.  | Wskaźnik zagęszczenia   | 2 razy na dziennej działce roboczej lub 6000 m <sup>2</sup> warstwy                                 |
| 5.  | Uziarnienie kruszywa przeznaczonego do stabilizacji.  |   |
| 6.  | Wilgotność mieszanki cementowo- kruszywowej.  |   |
| 7.  | Grubość zagęszczonej warstwy stabilizowanej   | 6 próbek z dziennej działki roboczej lub z 6000 m <sup>2</sup> warstwy                              |
| 8.  | Wytrzymałość kruszywa stabilizowanego na ściskanie po 7 i 28 dniach   |   |
| 9.  | Badania odbiorcze po wykonaniu podbudowy  |   |
| 10. | Szerokość warstwy   | 10 razy na 1 km   |
| 11. | Równości i spadki w przekroju poprzecznym *)  |   |
| 12. | Równość w profilu podłużnym   | co 20 m łąką  |
| 13. |   |   |
| 14. | Rzędne wysokościowe   | co 25 m dla dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg  |
|     | Równość i ukształtowanie osi w planie *)  |   |
|     | Jednolitość wyglądu warstwy   | cała powierzchnia odbieranej warstwy  |

\*) dodatkowe pomiary w punktach głównych łuków poziomych: na początku i na końcu krzywej przejściowej oraz na początku, w środku i na końcu każdego łuku poziomego.

### **6.3. Badania kwalifikacyjne przed przystąpieniem do robót.**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawia Kierownikowi Projektu do akceptacji projekt składu mieszanki cementowo- kruszywowej wraz z reprezentatywnymi próbkami materiałów.

Projekt składu mieszanki cementowo- kruszywowej powinien zawierać:

- dd) wyniki badań kruszywa wg. zakresu podanego w tablicy 5.
  - ee) wyniki badań cementu wg. zakresu podanego w tablicy 5.
  - skład ilościowy mieszanki cementowo- kruszywowej na  $1\text{m}^3$ .
  - ff) wyniki badań wytrzymałości na ściskanie próbek zarobu próbnego.
  - gg) oznaczenie wilgotności optymalnej i maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu cementowo- kruszywowego mieszanki.
  - hh) wskaźnik mrozoodporności ( w przypadku gruntów i kruszyw wymienionych w pkt. 2.6.3).
- Mieszanka cementowo- kruszywowa oraz składniki wchodzące w jej skład powinny spełniać wymagania podane w pkt. 2 niniejszej SST.
- Projektowanie składu mieszanki cementowo- kruszywowej powinno przebiegać zgodnie z zasadami podanymi w normie PN-S-96012 pkt. 3.6.5.

### **6.4. Badania i pomiary kontrolne w czasie wykonywania robót.**

Wykonawca w czasie wykonywania podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem powinien systematycznie wykonywać badania i pomiary kontrolne, dokumentować je na piśmie a ich wyniki przedstawiać Kierownikowi Projektu.

Zakres i częstotliwość wymaganych badań oraz pomiarów w czasie robót podaje tablica 5

#### **6.4.1. Uziarnienie kruszywa.**

Uziarnienie kruszywa należy badać wg. PN-88/B-04481.

#### **6.4.2. Wskaźnik zagęszczenia i wilgotność.**

Wskaźnik zagęszczenia gruntu stabilizowanego należy sprawdzać zgodnie z BN-77/8931-12.

Wymagany wskaźnik zagęszczenia  $I_s \geq 1,00$ .

Wilgotność mieszanki cementowo- kruszywowej należy sprawdzać wg. PN-88/B-04481.

Nie powinna się ona różnić od wilgotności optymalnej o więcej niż  $\pm 1\%$ .

#### **6.4.3. Grubość warstwy.**

Grubość zagęszczonej warstwy z kruszywa stabilizowanego cementem sprawdza się w miejscach badania wskaźnika zagęszczenia. W przypadku większych różnic niż podane w pkt. 5.10 należy dodatkowo sprawdzić grubość w dwóch innych losowo wybranych miejscach.

Grubość warstwy może być także określona na podstawie wyników niwelacji.

#### **6.4.4. Wytrzymałość na ściskanie.**

Bepośrednio przed rozpoczęciem zagęszczania mieszanki należy pobrać odpowiednią jej ilość do sporządzenia serii 6 próbek walcowych o wymiarach  $d = h = 8\text{ cm}$ .

Wytrzymałość na ściskanie kruszywa stabilizowanego cementem należy sprawdzać na seriach składających się z 3 próbek po 7 i 28 dniach dojrzewania.

Formowanie próbek, pielęgnację i badanie wytrzymałości na ściskanie należy wykonać zgodnie z PN-S-96012.

Wytrzymałość kruszywa stabilizowanego cementem oblicza się jako średnią arytmetyczną z trzech wyników i podaje z dokładnością do 0,1 MPa.

Przy obliczaniu średniej arytmetycznej należy odrzucić wynik niższy lub wyższy o 30 % od tej średniej i wyznaczyć średnią arytmetyczną pozostałych wyników.

Wymagana wytrzymałość na ściskanie:

po 7 dniach - od 1,0 do 1,6 MPa

po 28 dniach - 1,5- 2,5 MPa

W przypadku otrzymania wyników różniących się od podanych wymagań zaleca się sprawdzenie wytrzymałości na próbkach wyciętych z podbudowy.

Oznaczenie 28-dniowej wytrzymałości na ściskanie wykonuje laboratorium Zamawiającego na próbkach dostarczonych przez Kierownika Projektu.

### **6.5. Badania odbiorcze po wykonaniu podbudowy.**

Zakres i częstotliwość badań odbiorczych podaje tablica 5.

#### **6.5.1. Szerokość.**

Sprawdzenie szerokości warstwy z kruszywa stabilizowanego cementem polega na zmierzeniu taśmą mierniczą, prostopadle do osi drogi odległości jej przeciwległych brzegów. Szerokość podbudowy nie powinna się różnić od szerokości zaprojektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.



### **6.5.2. Równość i spadki poprzeczne w przekroju poprzecznym.**

Prawidłowość przekroju poprzecznego, jego spadków i równości, należy sprawdzać przy użyciu łąty profilowanej z poziomnicą, klina cechowanego i przymiaru liniowego lub metodą niwelacji.

Spadki poprzeczne podbudowy nie powinny się różnić od zaprojektowanych o więcej niż  $\pm 0,5\%$ .

Równość w przekroju poprzecznym powinna być taka, aby po przyłożeniu łąty profilowej prostopadle do osi drogi prześwit między łątą a powierzchnią podbudowy nie przekraczał:

- 12 mm - dla podbudowy zasadniczej
- 15 mm - dla podbudowy pomocniczej

### **6.5.3. Równość w profilu podłużnym.**

Sprawdzenie równości w profilu podłużnym należy wykonać przy użyciu łąty 4-metrowej wg. BN-68/8931-04.

Równość w profilu podłużnym powinna być taka, aby nierówności nie przekraczały:

- 12 mm - dla podbudowy zasadniczej
- 15 mm - dla podbudowy pomocniczej

### **6.5.4. Rzędne wysokościowe.**

Sprawdzenie rzędnych wysokościowych polega na wykonaniu pomiarów niwelacyjnych.

Rzędne wysokościowe osi i krawędzi podbudowy powinny być zgodne z zaprojektowanymi z tolerancją +10 mm i -20 mm.

### **6.5.5. Ukształtowanie osi w planie.**

Sprawdzenie ukształtowania osi w planie polega na wykonaniu pomiarów geodezyjnych usytuowania poszczególnych charakterystycznych punktów osi w stosunku do stałych punktów odniesienia. Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi zaprojektowanej o więcej niż 5 cm.

### **6.5.6. Jednolitość wyglądu warstwy.**

Sprawdzenie jednolitości wyglądu warstwy z kruszywa stabilizowanego cementem polega na wizualnej ocenie zabarwienia, wielkości ziarn i ogólnego wyglądu warstwy (brak rys, spękań itp.).

### **6.5.7. Sprawdzenie materiałów do pielęgnacji.**

Kontrola materiałów do pielęgnacji podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem polega na sprawdzeniu zgodności ich właściwości z wymaganiami odnoszących przepisów.

W piasku przeznaczonym do pielęgnacji podbudowy należy oznaczyć zawartość zanieczyszczeń organicznych, która nie powinna przekraczać 2 %.

### **6.6. Ocena wyników badań i pomiarów kontrolnych.**

Podbudowę z kruszywa stabilizowanego cementem 2,5 – 5,0 MPa należy uznać za wykonaną prawidłowo, jeżeli wyniki badań i pomiarów spełniają wymagania niniejszej SST z zachowaniem tolerancji.

## **7. Obmiar robót.**

Obmiar każdej warstwy podbudowy powinien być dokonany na budowie, w metrach kwadratowych, po ułożeniu i zagęszczeniu. Obmiar odbywa się w obecności Kierownika Projektu i wymaga jego akceptacji. Obmiar nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowo wykonanych powierzchni nie wykazanych w Dokumentacji Projektowej, z

wyjątkiem powierzchni zaakceptowanych na piśmie przez Kierownika Projektu.

Nadmiar grubości lub nadmierna powierzchnia podbudowy w stosunku do Dokumentacji Projektowej, wykonana bez pisemnego upoważnienia Kierownika Projektu, nie może stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

## **8. Odbiór robót.**

Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót.

Odbioru podbudowy dokonuje Kierownik Projektu na podstawie wyników badań Wykonawcy, badań własnych i laboratorium Zamawiającego oraz oględzin warstwy.

W przypadku stwierdzenia wad Kierownik Projektu ustali zakres wykonania robót poprawkowych lub poleci zerwanie i wymianę na nową wadliwie wykonanej warstwy.

Roboty poprawkowe lub zerwanie i wymianę na nową wadliwie wykonanej warstwy Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Kierownikiem Projektu.

---

## 9. Podstawa płatności.

Płatność za m<sup>2</sup> wykonanej podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót.

Cena robót obejmuje:

- a. prace pomiarowe,
- b. sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- c. zakup materiałów,
- d. dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- e. wytworzenie mieszanki cementowo- kruszywowej,
- f. transport i rozścielenie mieszanki w miejscu wbudowania,
- g. wyrównanie, wyprofilowanie i zagęszczenie warstwy,
- h. pielęgnację wykonanej warstwy,
- i. przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. Przepisy związane.

### 10.1. Normy.

1. PN-88/B-04481- Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
2. PN-B-11111- Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; żwir i mieszanka.
3. PN-B-11112 - Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
4. PN-B-11113- Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; piasek.
5. PN-B-06714/28- Badania. Oznaczenie zawartości siarki metodą bromową.
6. PN-EN 197-1 - Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
7. PN-EN 196-1- Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.
8. PN-EN 196-3 - Metody badania cementu. Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości.
9. PN-EN 196-7 - Metody badania cementu. Sposoby pobierania i przygotowania próbek cementu.
10. BN-88/6731-08 - Cement. Transport, przechowywanie.
11. PN-EN 1008 : 2004 Woda zarobowa do betonu- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskiwanej z procesów produkcji betonu
12. PN-75/C-84127 - Chlorek wapniowy techniczny.
13. PN-S-96035 - Popioły lotne.
14. PN-S-96012- Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoża z gruntu stabilizowanego cementem.
15. BN-88/8931-04 - Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łataą".
16. BN-77/8931-12 - Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z betonu cementowego.

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.2. D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

**1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudowy z betonu cementowego C20/25.

Podbudowa z chudego betonu może być wykonywana dla dróg o kategorii ruchu od KR1 do KR6 wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych”, IBDiM -2001 r. [25]. W przypadku wykonywania nawierzchni betonowej, podbudowę z chudego betonu zaleca się dla dróg o kategorii ruchu od KR3 do KR6 w zależności od rodzaju gruntu w podłożu.

Tablica 1. Klasyfikacja ruchu ze względu na liczbę osi obliczeniowych

| Kategoria ruchu | Liczba osi obliczeniowych na dobę na pas obliczeniowy |                             |
|-----------------|---|-----------------------------|
|                 | obciążenie osi 100 kN                                 | obciążenie osi 115 kN       |
| KR1             | ≤ 12  | ≤ 7                         |
| KR2             | od 13 do 70   | od 8 do 40                  |
| KR3             | od 71 do 335  | od 41 do 192                |
| KR4             | od 336 do 1000  | od 193 do 572               |
| KR5             | od 1001 do 2000                                       | od 573 do 1144              |
| KR6             | 2001 i więcej <sup>1)</sup>                           | 1145 i więcej <sup>1)</sup> |

1) Obliczenia konstrukcji wykonano dla 4000 osi 100 kN lub 2280 osi 115 kN

Podbudowę z chudego betonu wykonuje się, zgodnie z ustaleniami podanymi w dokumentacji projektowej, jako:

- podbudowę pomocniczą,
- podbudowę zasadniczą.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Podbudowa z chudego betonu - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki betonowej, która po osiągnięciu wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 6 MPa i nie większej niż 9 MPa, stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.

**1.4.2.** Chudy beton - materiał budowlany powstały przez wymieszanie mieszanki kruszyw z cementem w ilości od 5% do 7% w stosunku do kruszywa lecz nie przekraczającej 130 kg/m<sup>3</sup> oraz optymalną ilością wody, który po zakończeniu procesu wiązania osiąga wytrzymałość na ściskanie R<sub>28</sub> w granicach od 6 do 9 MPa.

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

**2. materiały****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

**2.2. Cement**

Należy stosować cementy powszechnego użytku: portlandzki CEM I klasy 32,5 N, cement portlandzki wieloskładnikowy CEM II klasy 32,5 N, cement hutniczy CEM III klasy 32,5 N, cement pucolanowy CEM IV klasy 32,5 N według PN-EN 197-1:2002 [5] .

Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla cementu do chudego betonu

| Lp. | Właściwości   | Klasa cementu<br>32,5 |
|-----|---|-----------------------|
| 1   | Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż:  | 16                    |
| 2   | Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż: | 32,5                  |
| 3   | Początek czasu wiązania, min , nie wcześniej niż:             | 75                    |
| 4   | Stałość objętości, mm, nie więcej niż:                        | 10                    |

Przechowywanie cementu powinno się odbywać zgodnie z BN-88/6731-08 [22].

### 2.3. Kruszywo

Do wykonania mieszanki chudego betonu należy stosować:

- żwir i mieszankę wg PN-B-11111:1996 [14],
- piasek wg PN-B-11113:1996 [16],
- kruszywo łamane wg PN-B-11112:1996 [15] i WT/MK-CZDP84 [26],
- kruszywo żużłowe z żużla wielkopieczowego kawałkowego wg PN-B-23004: 1988 [17],
- kruszywo z recyklingu betonu o ziarnach większych niż 4 mm.

Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w normie PN-S-96013:1997 [20].

Kruszywo żużłowe powinno być całkowicie odporne na rozpad krzemianowy według PN-B-06714-37:1980 [12] i żelazawy według PN-B-06714-39:1978 [13].

### 2.4. Woda

Do wytwarzania mieszanki betonowej jak i do pielęgnacji wykonanej podbudowy należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-B-32250:1988 [18]. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

### 2.6. Materiały do pielęgnacji podbudowy z chudego betonu

Do pielęgnacji podbudowy z chudego betonu mogą być stosowane:

- preparaty pielęgnacyjne posiadające aprobatę techniczną,
- folie z tworzyw sztucznych,
- włókniny według PN-P-01715:1985 [19],
- piasek i woda.

## 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 wykonywania podbudowy z chudego betonu

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z chudego betonu, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej lub mobilnej do wytwarzania chudej mieszanki betonowej. Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania wszystkich składników, gwarantujące następujące tolerancje dozowania, wyrażone w stosunku do masy poszczególnych składników: kruszywo  $\pm 3\%$ , cement  $\pm 0,5\%$ , woda  $\pm 2\%$ . Inżynier może dopuścić objętościowe dozowanie wody,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- układarek albo równiarek do rozkładania chudej mieszanki betonowej,
- walców wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania lub płyty wibracyjne,
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport materiałów

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [22]. Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast cement workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

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

Woda może być dostarczana wodociągiem lub przewożnymi zbiornikami wody,

Transport mieszanki chudego betonu powinien odbywać się zgodnie z PN-S-96013:1997 [20].

## 5. WYKONANIE ROBÓT

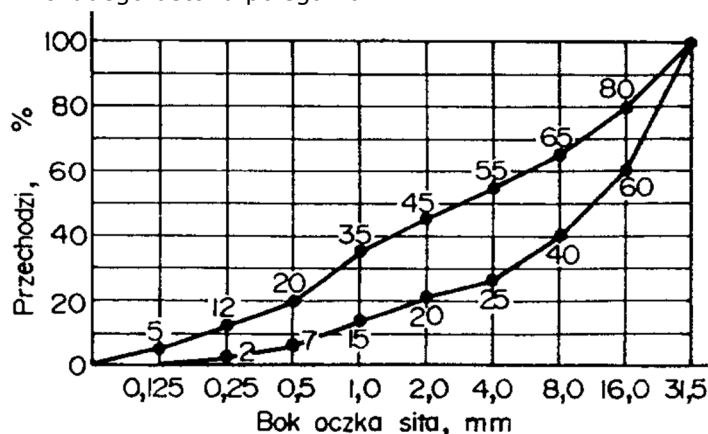
### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Projektowanie mieszanki chudego betonu

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki chudego betonu oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Inżyniera.

Projektowanie mieszanki chudego betonu polega na:



- doborze kruszywa do mieszanki,
- doborze ilości cementu,
- doborze ilości wody.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne wg PN-S-96013: 1997 [20].

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych podano w tablicy 3 i na rysunku 1 i 2.

Uziarnienie kruszywa powinno być tak dobrane, aby mieszanka betonowa wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody.

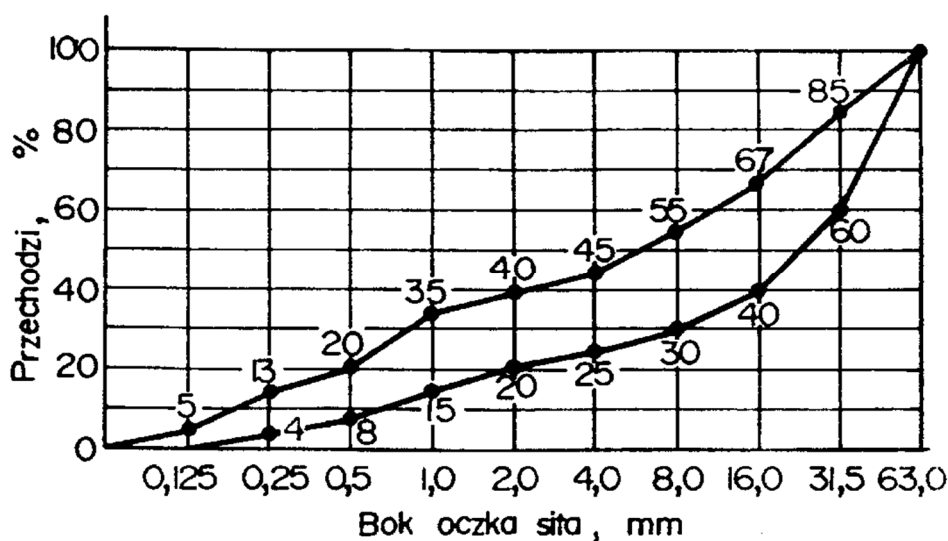
Tablica 3. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej.

| Sito o boku oczka kwadratowego (mm) | Przechodzi przez sito (%) | Przechodzi przez sito (%) |
|-------------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 63                                  | -                         | 100                       |
| 31,5                                | 100                       | od 60 do 85               |
| 16                                  | od 60 do 80               | od 40 do 67               |
| 8                                   | od 40 do 65               | od 30 do 55               |
| 4                                   | od 25 do 55               | od 25 do 45               |
| 2                                   | od 20 do 45               | od 20 do 40               |
| 1                                   | od 15 do 35               | od 15 do 35               |
| 0,5                                 | od 7 do 20                | od 8 do 20                |
| 0,25                                | od 2 do 12                | od 4 do 13                |
| 0,125                               | od 0 do 5                 | od 0 do 5                 |

Zawartość cementu powinna wynosić od 5 do 7% w stosunku do kruszywa i nie powinna przekraczać 130 kg/m<sup>3</sup>.

Zawartość wody powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481: 1988 [9] (duży cylinder, metoda II).

Rysunek 1. Graniczne krzywe uziarnienia do chudego betonu od 0 do 31,5 mm.



Rysunek 2. Graniczne krzywe uziarnienia kruszywa do chudego betonu od 0 do 63 mm.

### 5.3. Właściwości chudego betonu.

Chudy beton powinien spełniać wymagania określone w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dla chudego betonu

| Lp. | Właściwości  | Wymagania     | Badania według  |
|-----|--|---------------|-----------------|
| 1   | Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach, MPa                     | od 3,5 do 5,5 | PN-B-06250 [10] |
| 2   | Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa                    | od 6,0 do 9,0 | PN-B-06250 [10] |
| 3   | Nasiąkliwość, % m/m, nie więcej niż:                           | 9             | PN-B-06250 [10] |
| 4   | Mrozoodporność, zmniejszenie wytrzymałości, %, nie więcej niż: | 20            | PN-B-06250 [10] |

### 5.4. Warunki przystąpienia do robót

Podbudowa z chudego betonu nie powinna być wykonywana gdy temperatura powietrza jest niższa niż 5°C i wyższa niż 25° C oraz gdy podłoże jest zamrożone.

### 5.5. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod podbudowę z chudego betonu powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i SST.

### 5.6. Wytwarzanie mieszanki betonowej

Mieszanke chudego betonu o ściśle określonym składzie zawartym w receptce laboratoryjnej należy wytwarzać w mieszarkach zapewniających ciągłość produkcji i gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki.

Składniki mieszanki chudego betonu powinny być dozowane wagowo zgodnie z normą PN-S-96013:1997 [20 ].

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania, w sposób zabezpieczony przed segregacją i nadmiernym wysychaniem.

### 5.7. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

Układanie podbudowy z chudego betonu należy wykonywać układarkami mechanicznymi, poruszającymi się po prowadnicach.

Przy układaniu chudej mieszanki betonowej za pomocą równiarek konieczne jest stosowanie prowadnic. Wbudowanie za pomocą równiarek bez stosowania prowadnic, może odbywać się tylko w wyjątkowych wypadkach, określonych w STWiORB i za zgodą Inżyniera.

Podbudowy z chudego betonu wykonuje się w jednej warstwie o grubości od 10 do 20 cm, po zagęszczeniu. Gdy wymagana jest większa grubość, to do układania drugiej warstwy można przystąpić po odbiorze jej przez Inżyniera.

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

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 0,98 maksymalnego zagęszczenia określonego według normalnej próby Proctora zgodnie z PN-B-04481: 1988 [9], (duży cylinder metoda II). Zagęszczenie powinno być zakończone przed rozpoczęciem czasu wiązania cementu.

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

### **5.8. Spoiny robocze**

Wykonawca powinien tak organizować roboty, aby unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie podbudowy na całej szerokości koryta.

Jeżeli w dolnej warstwie podbudowy występują spoiny robocze, to spoiny w górnej warstwie podbudowy powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

### **5.9. Nacinanie szczelin**

W początkowej fazie twardnienia betonu zaleca się wycięcie szczelin pozornych na głębokość około 1/3 jej grubości.

Szerokość naciętych szczelin pozornych powinna wynosić od 3 do 5 mm. Szczeliny te należy wyciąć tak, aby cała powierzchnia podbudowy była podzielona na kwadratowe lub prostokątne płyty. Stosunek długości płyt do ich szerokości powinien być nie większy niż od 1,5 do 1,0.

W przypadku przekroczenia górnej granicy siedmiodniowej wytrzymałości i spodziewanego przekroczenia dwudziestoosmiodniowej wytrzymałości na ściskanie chudego betonu, wycięcie szczelin pozornych jest konieczne.

Alternatywnie można ułożyć na podbudowie warstwę antyspękaniową w postaci:

- membrany z polimeroasfaltu,
- geowłókniny o odpowiedniej gęstości, wytrzymałości, grubości i współczynniku wodoprzepuszczalności poziomej i pionowej,
- warstwy kruszywa od 8 do 12 cm o odpowiednio dobranym uziarnieniu.

### **5.10. Pielęgnacja podbudowy**

Podbudowa z chudego betonu powinna być natychmiast po zagęszczeniu poddana pielęgnacji. Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- a) skropienie preparatem pielęgnacyjnym posiadającym aprobatę techniczną, w ilości ustalonej w STWiORB,
- b) przykrycie na okres 7 do 10 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni podbudowy przez wiatr,
- c) przykrycie matami lub włókninami i spryskiwanie wodą przez okres 7 do 10 dni,
- d) przykrycie warstwą piasku i utrzymanie jej w stanie wilgotnym przez okres 7 do 10 dni.

Stosowanie innych środków do pielęgnacji podbudowy wymaga każdorazowej zgody Inżyniera.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 do 10 dni pielęgnacji, a po tym czasie ewentualny ruch budowlany może odbywać się wyłącznie za zgodą Inżyniera.

### **5.11. Odcinek próbny**

Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy sprzęt do produkcji mieszanki betonowej, rozkładania i zagęszczania jest właściwy,
- określenia grubości warstwy wbudowanej mieszanki przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy zagęszczonej,
- określenia liczby przejść walców dla uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia podbudowy.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonywania podbudowy z chudego betonu.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 m<sup>2</sup> do 800 m<sup>2</sup>, a długość nie powinna być mniejsza niż 200 m.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania podbudowy z chudego betonu po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

### **5.12. Utrzymanie podbudowy**

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być chroniona przed uszkodzeniami. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to powinien naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch, na własny koszt.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw podbudowy, uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu, śniegu i mróz.

Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia podbudowy.

Podbudowa z chudego betonu musi być przed zimą przykryta co najmniej jedną warstwą mieszanki mineralno-asfaltowej.

## **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 powinien wykonać badania cementu, kruszywa oraz w przypadkach wątpliwych wody i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Badania powinny obejmować wszystkie właściwości określone w punktach od 2.2 do 2.4 oraz w punktach 5.2 i 5.3 niniejszej STWiORB.

### **6.3. Badania w czasie robót**

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy z chudego betonu podano w tablicy 5.

#### **6.3.2. Właściwości kruszywa**

Właściwości kruszywa należy określić przy każdej zmianie rodzaju kruszywa i dla każdej partii. Właściwości kruszywa powinny być zgodne z wymaganiami normy PN-S-96013:1997[20].

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów przy wykonywaniu podbudowy chudego betonu

| Lp. | Wyszczególnienie badań   | Częstotliwość badań                                       |  |
|-----|--|---|--|
|     |  | Minimalne ilości badań na dziennej działce roboczej       | Maksymalna powierzchnia podbudowy na jedno badanie |
| 1   | Właściwości kruszywa   | dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa |  |
| 2   | Właściwości wody   | dla każdego wątpliwego źródła                             |  |
| 3   | Właściwości cementu  | dla każdej partii   |  |
| 4   | Uziarnienie mieszanki mineralnej   | 2   | 600 m <sup>2</sup>                                 |
| 5   | Wilgotność mieszanki chudego betonu  | 2   | 600 m <sup>2</sup>                                 |
| 6   | Zagęszczenie mieszanki chudego betonu  | 2   | 600 m <sup>2</sup>                                 |
| 7   | Grubość podbudowy z chudego betonu   | 2   | 600 m <sup>2</sup>                                 |
| 8   | Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie chudego betonu; po 7 dniach po 28 dniach | 3 próbki<br>3 próbki                                      | 400 m <sup>2</sup>                                 |
| 9   | Oznaczenie nasiąkliwości chudego betonu  | w przypadkach wątpliwych i na zlecenie Inżyniera          |  |
| 10  | Oznaczenie mrozoodporności chudego betonu                                      |   |  |

#### **6.3.3. Właściwości wody**

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody według PN-B-32250:1988 [18].

#### **6.3.4. Właściwości cementu**

Dla każdej dostawy cementu należy określić właściwości podane w tablicy 2.



### 6.3.5. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Próbki do badań należy pobierać z wytwórni po wymieszaniu kruszyw, a przed podaniem cementu. Badanie należy wykonać zgodnie z normą PN-B-06714-15:1991 [11].

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna być zgodna z receptą.

### 6.3.6. Wilgotność mieszanki chudego betonu

Wilgotność mieszanki chudego betonu powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w receptce z tolerancją + 10%, - 20% jej wartości.

### 6.3.7. Zagęszczenie podbudowy z chudego betonu

Mieszanka chudego betonu powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 0,98 maksymalnego zagęszczenia laboratoryjnego oznaczonego zgodnie z normalną próbą Proctora (metoda II), według PN-B-04481:1988 [9].

### 6.3.8. Grubość podbudowy z chudego betonu

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu. Grubość podbudowy powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 1$  cm.

### 6.3.9. Wytrzymałość na ściskanie chudego betonu

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 16,0 cm. Probki do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w świeżo rozłożonej warstwie. Probki w ilości 6 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z normą PN-S-96013: 1997 [20]. Trzy próbki należy badać po 7 dniach i trzy po 28 dniach przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 4.

### 6.3.10. Nasiąkliwość i mrozoodporność chudego betonu

Nasiąkliwość i mrozoodporność określa się po 28 dniach dojrzewania betonu, zgodnie z normą PN-B-06250:1988 [10].

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 4.

## 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy z chudego betonu

### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica 6.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z chudego betonu

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów                            |
|-----|-----------------------------------|---|
| 1   | Szerokość podbudowy               | 10 razy na 1 km   |
| 2   | Równość podłużna                  | w sposób ciągły planografem albo co 20 m łąką na każdym pasie ruchu |
| 3   | Równość poprzeczna                | 10 razy na 1 km   |
| 4   | Spadki poprzeczne*)               | 10 razy na 1 km   |
| 5   | Rzędne wysokościowe               | Dla autostrad i dróg ekspresowych co 25 m,                          |
| 6   | Ukształtowanie osi w planie*)     | dla pozostałych dróg co 100 m                                       |
| 7   | Grubość podbudowy                 | w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 100 m                    |

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

### 6.4.2. Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją +10 cm, -5 cm.

Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa o co najmniej 25 cm od szerokości warstwy na niej układanej lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

### 6.4.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łata lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [23].

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łata.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać:

- 9 mm dla podbudowy zasadniczej,
- 15 mm dla podbudowy pomocniczej.

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

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

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

Rzędne wysokościowe podbudowy powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją +1 cm, -2 cm.

#### **6.4.6. Ukształtowanie osi w planie**

Oś podbudowy w planie powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 3$  cm dla autostrad i dróg ekspresowych i  $\pm 5$  cm dla pozostałych dróg.

#### **6.4.7. Grubość podbudowy**

Grubość podbudowy powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją:

- dla podbudowy zasadniczej  $\pm 1$  cm,
- dla podbudowy pomocniczej +1 cm, -2 cm.

### **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**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy z chudego betonu.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> podbudowy z chudego betonu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki,
- transport na miejsce wbudowania,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- ewentualne nacinanie szczelin,
- pielęgnacja wykonanej podbudowy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

### **10. przepisy związane**

#### **10.1. Normy**

- |    |                  |   |            |
|----|------------------|---|------------|
| 1. | PN-EN 196-1:1996 | Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości                |            |
| 2. | PN-EN 196-2:1996 | Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu               |            |
| 3. | PN-EN 196-3:1996 | Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania               | i stałości |
|    |                  | objętości   |            |
| 4. | PN-EN 196-6:1996 | Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia            |            |
| 5. | PN-EN 197-1:2002 | Cement.Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące |            |

- 
- |     |                    |  |            |
|-----|--------------------|--|------------|
| 6.  | PN-EN 206-1:2000   | cementu powszechnego użytku<br>Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja   | i zgodność |
| 7.  | PN-EN 480-11:2000  | Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie charakterystyki porów powietrznych w stwardniałym betonie |            |
| 8.  | PN-EN 934-2:1999   | Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania   |            |
| 9.  | PN-B-04481:1988    | Grunty budowlane. Badania laboratoryjne  |            |
| 10. | PN-B-06250:1988    | Beton zwykły   |            |
| 11. | PN-B-06714-15:1991 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego  |            |
| 12. | PN-B-06714-37:1980 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego  |            |
| 13. | PN-B-06714-39:1978 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego   |            |
| 14. | PN-B-11111: 1996   | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; żwir i mieszanka  |            |
| 15. | PN-B-11112: 1996   | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych   |            |
| 16. | PN-B-11113: 1996   | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; piasek  |            |
| 17. | PN-B-23004: 1988   | Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne. Kruszywa z żużla wielkopieczowego kawałkowego                                       |            |
| 18. | PN-B-32250: 1988   | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw  |            |
| 19. | PN-P-01715 : 1985  | Włókniny. Zestawienie wskaźników technologicznych i użytkowych oraz metod badań  |            |
| 20. | PN-S-96013 : 1997  | Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i badania   |            |
| 21. | PN-S-96014 : 1997  | Drogi samochodowe i lotniskowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną.                                 |            |
| 22. | BN-88/6731-08      | Cement. Transport i przechowywanie   |            |
| 23. | BN-68/8931-04      | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.   |            |

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

24. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa, 1997
25. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych, IBDiM, Warszawa, 2001
26. WT/MK-CZDP84. Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonych do nawierzchni drogowych, CZDP, Warszawa, 1984

## **D - 04.07.01 PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru warstwy podbudowy z betonu asfaltowego, przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. D-M 00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad wykonania:

- warstwy podbudowy zasadniczej z mieszanki betonu asfaltowego AC 22 P 35/50 dla ruchu KR3, o grubości 7-10cm,

Dokładne informacje dotyczące lokalizacji warstw podbudowy o odpowiednich grubościach znajdują się w Dokumentacji Technicznej.

Wykonawca Robót zobowiązany jest prowadzić Zakładową Kontrolę Produkcji (ZKP) zgodnie z normą PN-EN 13108-21.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**14.1.** Nawierzchnia - konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.

**14.2.** Podbudowa - główny element konstrukcyjny nawierzchni, który może być ułożony w jednej lub kilku warstwach.

**14.3.** Mieszanka mineralno-asfaltowa - mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

**14.4.** Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej - określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 16 lub 22.

**14.5.** Beton asfaltowy - mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

**14.6.** Uziarnienie - skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sił.

**14.7.** Kategoria ruchu - obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDP-IBDiM 199].

**14.8.** Wymiar kruszywa-wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

**14.9.** Kruszywo grube - kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 45$  mm oraz  $d > 2$  mm.

**14.10.** Kruszywo drobne - kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D < 2$  mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

**14.11.** Pył - kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

**14.12.** Wypełniacz - kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063mm. (Wypełniacz mieszany - kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany — wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

**14.13.** Kationowa emulsja asfaltowa - emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

**14.14.** 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.

**14.15.** Symbole i skróty dodatkowe

ACDP -beton asfaltowy do warstwy podbudowy,

PMB -polimeroasfalt

D - górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

d - dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

C - kationowa emulsja asfaltowa,

NPD - właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać)

TBR - do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),

IRI - (International Roughness Index)międzynarodowy wskaźnik równości.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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-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 wykonania warstwy podbudowy z AC

Do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy z AC dla ruchu KR3 należy stosować materiały podane w Tabelcy 1.

Tabela 1. Materiały do wykonania warstwy podbudowy z AC 22 dla ruchu KR3

| Lp. | Materiał   | dla KR3  |
|-----|--|--|
| 1   | Mieszanka mineralno-asfaltowa o wymiarze D, [mm] | 22   |
| 2   | Lepiszczka asfaltowe wg PN-EN 14023              | 35/50  |
| 3   | Kruszywa mineralne                               | Tablica 4, 5, 6, 6a <sup>a)</sup> i 7 WT-1 2014, uziarnienie wypełniacza wg Tablicy 2 niniejszej STWiORB |

<sup>a)</sup> dopuszcza się stosowanie kruszywa o ciągłym uziarnieniu jako jeden ze składników mieszanki mineralnej;  
dla KR3-KR7 nie dopuszcza się aby kruszywo o ciągłym uziarnieniu stanowiło 100% zaprojektowanej mieszanki mineralnej

Tabela 2. Uziarnienie wypełniacza dodanego oznaczone wg PN-EN 933-10

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

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

### 2.3. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy stosować środki poprawiające adhezję. Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnego zestawu kruszywo – lepiszcze. Ocenę przyczepności należy określić na wybranej frakcji mieszanki mineralnej wg PN-EN 12697-11, metoda A po 6 godzinach obracania, stosując kruszywo 8/11 jako podstawowe (dopuszcza się inne wymiary w wypadku braku wymiaru podstawowego do tego badania). wymagana przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić co najmniej 80%.

Należy stosować środki adhezyjne dla których Wykonawca udokumentuje przydatność do stosowania w budownictwie drogowym. Pochodzenie, rodzaj i cechy środka adhezyjnego mają być deklarowane przez producenta.

### 2.4. Materiały do uszczelnienia krawędzi i połączeń

Do uszczelnienia krawędzi warstwy asfaltowej należy stosować gorący asfalt drogowy taki jak użyty do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej lub inne lepiszcza wg norm lub Aprobata Technicznych.

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (spoiny podłużne i poprzeczne) należy stosować topliwe taśmy uszczelniające posiadające aprobatę techniczną, o grubości  $\geq 15$ mm.

## **2.5. Materiały do skropienia podłoża**

Skropienie podłoża należy wykonać zgodnie z STWiORB D-04.03.01.00. Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych.

### **2.6 Dostawy materiałów**

Za dostawę 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 do wytwarzania mieszanki AC 22 P, 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 zgodnej z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011.

Wykonawca musi deklarować przydatność wszystkich materiałów budowlanych stosowanych do wykonania nawierzchni asfaltowej. Odbywa się to poprzez:

wykazanie 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.

## **2.7 Składowanie materiałów**

### **2.7.1. Składowanie kruszywa**

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

### **2.7.2. Składowanie wypełniacza**

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

### **2.7.3. 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 -  $190^{\circ}\text{C}$ ,

### **2.7.4. 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 D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

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

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

- wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, / automatycznym komputerowym sterowaniem

produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,

-układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy.

- skraplarka,

- walce stalowe gładkie,

-walce ogumione

- szczotki mechaniczne lub inne urządzenia czyszczące,

-samochody samowyladowcze/przykryciem brezentowym lub termosami,

-sprzęt drobny.

## 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

Asfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

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

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o  $\text{pH} \leq 4$ ).

Mieszanke mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowyladowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej, w terminie nie krótszym niż 1 miesiąc przed planowanym rozpoczęciem robót. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podana jest w tablicy 3. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wykonanej warstwy nawierzchni podane są w tablicy 4

Tablica3.Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy podbudowy

| Właściwość            | Przesiew, [% m/m] |     |
|-----------------------|-------------------|-----|
|                       | AC 22 P<br>KR3    |     |
| Wymiar sita, #, [mm]: | od                | do  |
| 31,5                  | 100               | -   |
| 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   | $B_{\min 4,0}$    |     |

Przedstawione  $B_{\min}$  dotyczy mieszanki przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650Mg/m<sup>3</sup>. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna będzie miała inną gęstość to należy o  $B_{\min}$ , zgodnie z zapisami WT-2 2014.

Tablica 4. Wymagane właściwości mieszanki AC 22 P dla ruchu KR 3 oraz wykonanej warstwy nawierzchni

| L.p.   | Właściwości.                                    | warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20               | Wymagania dla AC 22 P                             | Metoda i warunki badania  |
|--|---|--|---|---|
| 1.   | Zawartość wolnych przestrzeni                   | C.1.3; ubijanie 2x75 uderzeń                         | $V_{\min} 4,0$<br>$V_{\max} 7,0$                  | PN-EN 12697-8, p. 4   |
| 2.   | Odporność na deformacje trwałe <sup>a) c)</sup> | C.1.20, wałowanie P <sub>98</sub> – P <sub>100</sub> | WTS <sub>AIR</sub> 0,30<br>PRD <sub>AIR</sub> 9,0 | PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000cykli                  |
| 3.   | Wrażliwość na działanie wody                    | C1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń                         | ITSR <sub>70</sub>                                | PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>b)</sup> , badanie w 25°C |
| 4.   |   | Wskaźnik zagęszczenia,                               | ≥98   | pkt.6.3.2.7. niniejszej STWiORB   |
| 5.   |   | Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie,            | $V_{\min} 4,5$<br>$V_{\max} 8,0$                  | pkt.6.3.2.8. niniejszej STWiORB   |
| <sup>a)</sup> Grubość płyty : AC 22 P – 60 mm<br><sup>b)</sup> Ujednoliconą procedurę wykonywania badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 do WT-2 2014<br><sup>c)</sup> procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem próbek do badań podano w załączniku nr 2 |   |  |   |   |

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością do ±5°C. Temperatura lepiszcza w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać temperatury:

- dla asfaltu 35/50 - od 190°C,

Kruszywo powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym.

Temperatura mieszanki mineralnej betonu asfaltowego AC 22 P nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Temperatura mieszanki powinna wynosić:

- z asfaltem 35/50 - od 150 do 190

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłożem dla podbudowy jest podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

Podłoże powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczeń
- wyprofilowane, równe i bez kolein
- suche.

Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę podbudowy, nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 5.



Tablica 5. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego (pomiar łata 4- metrową lub równoważną metodą)

| Klasa drogi | Element nawierzchni | Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę podbudowy [nim] |
|-------------|---------------------|---|
| Z           | Jezdnie             | 12  |

Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ- wody.

### 5.5. Próba technologiczna i odcinek próbny

Wykonawca, przed przystąpieniem do pierwszej produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej produkcji w postaci próbnego zarobu.

Nie dopuszcza się oceny dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Do próby technologicznej Wykonawca użyje takich materiałów, jakie będą stosowane do wykonania właściwej mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę podbudowy.

W czasie wykonywania zarobu próbnego dozowania ilościowe poszczególnych materiałów składowych mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być zgodne z ilościami podanymi w przedłożonej przez Wykonawcę i zatwierdzonej przez Inżyniera receptcie. Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję. Sprawdzenie uziarnienia mieszanki mineralnej wykonuje się poprzez analizę sitową kruszywa.

Do sprawdzenia składu granulometrycznego mieszanki mineralnej i zawartości asfaltu zaleca się pobrać próbki z co najmniej trzeciego zarobu po uruchomieniu produkcji. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego, powinny być zawarte w granicach podanych w punkcie 6.

Zaakceptowanie przez Inżyniera wyników badań próbek z próbnego zarobu stanowi podstawę do wykonania przez Wykonawcę odcinka próbnego. Za zgodą Inżyniera można połączyć wykonanie próby technologicznej z wykonaniem odcinka próbnego. W takim przypadku zaleca się pobrać próbki mieszanki mineralno-asfaltowej do badań z za rozścielacza wg pkt. 4.3,4.5,4.6 PN-EN12697-27.

Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny, co najmniej na trzy dni przed rozpoczęciem robót, w celu:

- sprawdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w Kontrakcie grubości warstwy,
- określenia potrzebnej liczby przejeżdż walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jaki stosowany będzie do wykonania warstwy podbudowy.

Lokalizacja i wielkość odcinka próbnego powinna być uzgodniona z Inżynierem. Długość i szerokość odcinka próbnego powinny być tak dobrane aby na jego podstawie możliwa była ocena prawidłowości wbudowania i zagęszczenia mieszanki mineralno-asfaltowej. Grubość układanej warstwy powinna być zgodna z grubością podaną w dokumentacji projektowej. Ilość próbek (rdzeni) pobrana z odcinka próbnego powinna być uzgodniona z Inżynierem i ceniona pod względem zgodności z wymaganiami niniejszego rozdziału Specyfikacji. Należy pobrać minimum w dwóch przekrojach poprzecznych po dwie próbki (rdzenie).

Dopuszcza się aby za zgodą Inżyniera odcinek próbny zlokalizowany był w ciągu zasadniczych prac nawierzchniowych objętych danym kontraktem.

Wykonawca może przystąpić do wykonania podbudowy dopiero po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

### 5.6. Połączenie międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami konstrukcji nawierzchni i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Połączenie międzywarstwowe należy wykonać zgodnie ze STWiORB - 04.03.01.

Skropienie lepiszczem podłoża podbudowa z kruszywa niezwiązanego i dolna warstwa technologiczna, przed ułożeniem warstwy podbudowy z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości podanej w tablicy 6.

Tablica 6. Zalecane ilości pozostałego lepiszcza do skropienia podłoża

| układana warstwa asfaltowa | podłoże pod warstwę asfaltową | ilość pozostałego lepiszcza [kg/m <sup>2</sup> ] |
|----------------------------|-------------------------------|--|
|                            | podbudowa z kruszywa          | 0,5-0,7  |

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

W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione przed układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody. w zależności od ilości emulsji asfaltowej:

- 2 h w przypadku zastosowania od 0,5 do 1,0 kg/m<sup>2</sup>

- 0,5 h w przypadku zastosowania do 0,5 kg/m<sup>2</sup>

Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.

### 5.7. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanek mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.6.

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.

Mieszanek mineralno-asfaltową asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 7. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru ( $V > 16$  m/s).

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tablica 7. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstw asfaltowych

| Rodzaj robót      | Minimalna temperatura otoczenia |                |
|-------------------|---------------------------------|----------------|
|                   | przed przystąpieniem do robót   | w czasie robót |
| Warstwa podbudowy | + 5°C                           | ≥ +5°C         |

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Ponieważ podbudowa z betonu asfaltowego będzie wykonywana wyłącznie, w obrębie projektowanych wpustów ulicznych, grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana oddzielnie dla każdego miejsca wbudowania co najmniej w dwóch punktach.

Warstwa powinna być równomiernie zagęszczona przy użyciu zagęszczarki płytowej z możliwością wibracji.

### 5.8. Połączenia technologiczne

Ze względu na zakres wykonywanych robót nie przewiduje się połączeń technologicznych

## 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.),
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru).

- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy - Inżyniera),
- badania kontrolne dodatkowe,
- badania arbitrażowe.

### 6.3.2. Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zlecniodawców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać zlecniodawcy na jego żądanie. Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według pktu 6.3.3.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza.
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13 [62]),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pktu 6.4.2.5).
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 8 Tablica 8.

| Lp                                       | Rodzaj badań                              | Częstość badań                                      |
|--|---|---|
| Badania mieszanki mineralno - asfaltowej |   |   |
| 1.                                       | Temperatura składników                    | Dozór ciągły  |
| 2.                                       | Temperatura mieszanki                     | Każdy samochód przy załadunku i w czasie wbudowania |
| 3.                                       | Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki | 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                           | przy każdym wpuście ulicznym                        |
| 6.                                       | Wskaźnik zagęszczenia warstwy             | co najmniej 1 próbka z działki roboczej             |
| 7.                                       | Wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie  | co najmniej 1 próbka z działki roboczej             |

#### 6.3.2.1. Pomiar temperatury składników mieszanki

W czasie produkcji należy w sposób ciągły kontrolować temperaturę składników mieszanki. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

#### 6.3.2.2. Pomiar temperatury mieszanki

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury przy załadunku i w czasie wbudowania w nawierzchnię.

Dokładność pomiaru  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ . Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

#### 6.3.2.3. Zawartość asfaltu

Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji asfaltu zgodnie z PN-EN 12697-1 [52]. Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej pobranej próbki, nie może odbiegać od wartości projektowanej więcej niż o  $\pm 0,3\%$  asfaltu.

#### 6.3.2.4. Uziarnienie mieszanki mineralnej:

Po wykonaniu ekstrakcji asfaltu zgodnie z PN-EN 12697-1 [52], należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki mineralnej. Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki, nie może odbiegać od wartości projektowanych więcej niż:

- dla zawartości kruszywa o wymiarze  $0,063\text{ mm} \pm 2\%$  (m/m)
- dla zawartości kruszywa o wymiarze  $< 0,125\text{ mm} \pm 2\%$  (m/m)

•dla zawartości kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063mm do 2mm - +3% (m/m)

•dla zawartości kruszywa grubego o wymiarze > 2mm - +3% (m/m)

•dla zawartości ziaren grubych wraz z nadzianiem - +5% (m/m)

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione równocześnie. Zawartość kruszywa o wymiarze poniżej 0,063mm nie może być niższa niż 2%.

#### **6.3.2.5. Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance.**

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla z pobranej mieszanki mineralno - asfaltowej nie może przekroczyć wartości podanych w tablicy 4.

#### **6.3.2.6. Grubość warstwy**

Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-36 [78] może odbiegać od projektu o wartość  $\pm 1\text{cm}$ , przy czym dopuszczalna odchyłka grubości całego pakietu warstw asfaltowych, nie może być większa niż  $\pm 1\text{cm}$ . Grubość należy sprawdzać we wszystkich punktach charakterystycznych.

#### **6.3.2.7. Wskaźnik zagęszczenia warstwy**

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy, poprzez porównanie gęstości objętościowej wyciętych próbek z gęstością objętościową próbek Marshalla formowanych w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać metodą hydrostatyczną według PN-EN 12697-6 [57].

#### **6.3.2.8. Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie.**

Wolna przestrzeń w warstwie należy określać wg PN-EN 12697-8(58). Do obliczeń należy przyjąć gęstość mieszanki mineralno - asfaltowej oznaczonej wg PN-EN 12697-5 [56] w dniu układania warstwy na danym odcinku. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 4.

#### **6.3.3. Badania kontrolne Inżyniera**

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy podbudowy 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 [77]

| I.p.   | 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> jedno badanie kontrolne z każdej dziennej działki roboczej |  |
| <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 badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

#### 6.3.3.1. Właściwości lepiszcza odzyskanego

Temperatura mięknięcia lepiszcza wyekstrahowanego z mieszanki mineralno - asfaltowej nie powinna przekroczyć wartości dopuszczalnych:

35/50 - 66 °C

#### 6.3.4. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy. Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

#### 6.3.5. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony Zamawiającego.

### 6.4. Badania cech geometrycznych warstwy nawierzchni

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

Tablica 10. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej warstwy.

| l.p. | Badana cecha                 | Minimalna częstość wykonywania badań i pomiarów |
|------|------------------------------|---|
| 1.   | Szerokość warstwy            | przy każdym wpuście ulicznym                    |
| 2.   | Równość podłużna             | Zgodnie z pkt. 6.4.2.                           |
| j.   | Równość poprzeczna           | przy każdym wpuście ulicznym                    |
| 4.   | Spadki poprzeczne            | przy każdym wpuście ulicznym                    |
| 5.   | Rzędne wysokościowe          | przy każdym wpuście ulicznym                    |
| 6.   | Złącza podłużne i poprzeczne | Każde złącze (ocena wizualna)                   |
| 7.   | Wygląd warstwy               | Ocena wizualna                                  |

#### 6.4.2. Równość podłużna i poprzeczna

Z uwagi na niewielki zakres i do oceny równości podłużnej warstwy podbudowy należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina, mierząc maksymalną wysokość prześwitu. Pomiar wykonuje się przy każdym wpuście. Wymagana równość podłużna: wysokość prześwitu nie większa niż 13 mm.

Do oceny równości poprzecznej należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostym do osi jezdni, przy każdym wpuście. Wymagana równość poprzeczna: wysokość prześwitu nie większa niż 18 mm.

### 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 podbudowy z betonu asfaltowego (AC22P) o grubości 7cm.

## 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 pktu 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 podbudowy z betonu asfaltowego (AC22P) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót.
- oczyszczenie i skropienie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu.
- zakup materiałów
- 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.
- utrzymanie czystości w obrębie budowanego ronda i na przylegających drogach i placach,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.
- odwiezienie sprzętu.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

(Zestawienie zawiera dodatkowo normy PN-EN związane z badaniami materiałów występujących w niniejszej STWiORB)

- |                     |   |
|---------------------|---|
| 1. PN-EN 13043:2004 | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.                     |
| 2. PN-EN 196-2      | Metody badania cementu - Analiza chemiczna cementu.   |
| 3. PN-EN 196-6      | Metody badania cementu - Oznaczanie stopnia zmielenia.  |
| 4. PN-EN 459-2      | Wapno budowlane - Część 2: Metody badań.  |
| 5. PN-EN 932-3      | Badania podstawowych właściwości kruszyw - Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego.   |
| 6. PN-EN 932-5      | Badania podstawowych właściwości kruszyw - Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie.   |
| 7. PN-EN 933-1      | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego - Metoda przesiewania.  |
| 8. PN-EN 933-2      | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego - Nominalne wymiary otworów sit badawczych.   |
| 9. PN-EN 933-3      | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości.  |
| 10. PN-EN 933-4     | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren - Wskaźnik kształtu.   |
| 11. PN-EN 933-5     | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych. |
| 12. PN-EN 933-6     | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 6: Ocena właściwości powierzchni- Wskaźnik przepływu kruszywa.   |
| 13. PN-EN 933-8     | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek-badanie wskaźnika piaskowego.   |
| 14. PN-EN 933-9     | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Ocena zawartości drobnych cząstek -Badania błękitem metylenowym.   |
| 15. PN-EN 933-10    | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek - Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza).             |
| 16. PN-EN 1097-2    | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Metody oznaczania  |

|                                |   |
|--------------------------------|---|
|                                | odporności na rozdrabianie.   |
| 17. PN-EN 1097-3               | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie gęstości  |
| 18. PN-EN 1097-4               | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza.                          |
| 19. PN-EN 1097-5               | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.                          |
| 20. PN-EN 1097-6               | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości.   |
| 21. PN-EN 1097-7               | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza - Metoda piknometryczna.                                    |
| 22. PN-EN 1097-8               | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia  |
| 23. PN-EN 1367-1               | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności.                              |
| 24. PN-EN 1367-3               | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania. |
| 25. PN-EN 1367-6               | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 6: Mrozoodporność w obecności soli.                         |
| 26. PN-EN 12697-11             | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 11: Określanie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem.       |
| 27. PN-EN 1744-1               | Badania chemicznych właściwości kruszyw - Analiza chemiczna.  |
| 28. PN-EN 1744-4               | Badania chemicznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody.                    |
| 29. PN-EN 13179-1              | Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych - Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli.  |
| 30. PN-EN 13179-2              | Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych - Część 2: Liczba bitumiczna.  |
| 31. PN-ISO 565                 | Sita kontrolne - Tkanina z drutu, blacha perforowana i blacha cienka perforowana elektrochemicznie - Wymiary nominalne oczek                                  |
| 32. PN-EN 12591                | Asfalty i produkty asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych   |
| 33. PN-EN 12597                | Asfalty i produkty asfaltowe - Terminologia   |
| 34. PN-EN 12607-1              | Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie odporności na starzenie pod wpływem ciepła i powietrza -- Część 1: Metoda RTFOT                                    |
| 35. PN-EN 13808                | Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych   |
| 36. PN-EN 14023_2011 :         | Apl Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami  |
| 37. PN-EN 13924-2              | Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji asfaltów drogowych specjalnych -Część 2: Asfalty drogowe wielorodzajowe                                   |
| 38. PN-EN 1426:2009P           | Asfalty i produkty asfaltowe - Oznaczanie penetracji igłą   |
| 39. PN-EN 1427:2009P           | Asfalty i produkty asfaltowe - Oznaczanie temperatury mięknięcia - Metoda Pierścienia i Kula  |
| 40. PN-EN ISO 2592             | Przetwory naftowe - Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia - Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda:  |
| 41. PN-EN 12591:2010P          | Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych  |
| 42. PN-EN 12592:2009/Apl:2009P | Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie rozpuszczalności   |
| 43. PN-EN 12593:2009P          | Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie łamliwości metodą Fraassa  |
| 44. PN-EN 12595:2009P          | Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie lepkości kinematycznej   |
| 45. PN-EN 12596:2009P          | Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie lepkości dynamicznej metoda próżniowej kapilary  |
| 46. PN-EN 13398:2012P          | Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych  |
| 47. PN-EN 13399:2012P          | Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie stabilności podczas magazynowania asfaltów modyfikowanych  |
| 48. PN-EN 13587:2010P          | Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie właściwości mechanicznych lepiszczy asfaltowych metodą rozciągania   |
| 49. PN-EN 13589:2011P          | Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie siły rozciągania asfaltów modyfikowanych, metoda z duktylometrem   |
| 50. PN-EN 13703:2009P          | Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie energii odkształcenia  |
| 51. PN-EN 13043                | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwardzeń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu            |

---

|                    |  |
|--------------------|--|
| 52. PN-EN 12697-1  | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego  |
| 53. PN-EN 12697-2  | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego   |
| 54. PN-EN 12697-3  | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 3: Odzyskiwanie asfaltu - Wyparka obrotowa  |
| 55. PN-EN 12697-4  | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 4: Odzyskiwanie asfaltu - Kolumna do destylacji frakcyjnej                                |
| 56. PN-EN 12697-5  | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 5: Oznaczanie gęstości  |
| 57. PN-EN 12697-6  | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną                                |
| 58. PN-EN 12697-8  | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni   |
| 59. PN-EN 12697-10 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 10: Zagęszczalność  |
| 60. PN-EN 12697-11 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem                                   |
| 61. PN-EN 12697-12 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 12: Określanie wrażliwości próbek asfaltowych na wodę                                   |
| 62. PN-EN 12697-13 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 13: Pomiar temperatury  |
| 63. PN-EN 12697-17 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 17: Ubytek ziaren   |
| 64. PN-EN 12697-18 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 18: Spływanie lepiszcza   |
| 65. PN-EN 12697-20 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 20: Penetracja próbek sześciennych lub Marshalla  |
| 66. PN-EN 12697-22 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 22: Koleinowanie  |
| 67. PN-EN 12697-23 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych               |
| 68. PN-EN 12697-24 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 24: Odporność na zmęczenie  |
| 69. PN-EN 12697-25 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 25: Penetracja dynamiczna   |
| 70. PN-EN 12697-26 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 26: Sztywność   |
| 71. PN-EN 12697-27 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 27: Pobieranie próbek   |
| 72. PN-EN 12697-28 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza zawartości wody i uziarnienia |
| 73. PN-EN 12697-29 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 29: Pomiar próbki z zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej                         |
| 74. PN-EN 12697-30 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie                                     |
| 75. PN-EN 12697-31 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 31: Probki przygotowane w prasie zyratorowej  |
| 76. PN-EN 12697-33 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 33: Przygotowanie próbek zagęszczanych walcem   |
| 77. PN-EN 12697-35 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 35: Mieszanie laboratoryjne   |
| 78. PN-EN 12697-36 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych   |



- 
- |                     |  |
|---------------------|--|
| 79. PN-EN 12697-38  | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco —Część 38: Podstawowe wyposażenie i kalibracja  |
| 80. PN-EN 12697-40  | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 40: Wodoprzepuszczalność „in-situ”  |
| 81. PN-EN 12697-42  | Mieszanki mineralno-asfaltowe -Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 42: Zawartość zanieczyszczeń w destrukcje asfaltowym                           |
| 82. PN-EN 12697-46  | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 46: Pękanie niskotemperaturowe i właściwości w badaniach osiowego rozciągania |
| 83. PN-EN 13108-1   | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania- Część 1: Beton asfaltowy  |
| 84. PN-EN 13108-2   | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 2: Beton asfaltowy do bardzo cienkich warstw   |
| 85. PN-EN 13108-4   | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 4: Mieszanka 1 IR A  |
| 86. PN-EN 13108-5   | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 5: Mieszanka SMA   |
| 87. PN-EN 13108-6   | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 6: Asfalt lany   |
| 88. PN-EN 13108-7   | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 7: Asfalt porowaty   |
| 89. PN-EN 13108-8   | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 8: Destrukt asfaltowy  |
| 90. PN-EN 13108-20  | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 20: Badanie typu   |
| 91 „PN-EN 13 108-21 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji   |
| 92. PN-EN 14188-1   | Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe - Część 1: Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco   |
| 93. PN-EN 14188-2   | Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe - Część 1: Wymagania wobec zalew drogowych na zimno  |

## 10.2. Inne dokumenty

Wymagania Techniczne. WT-1 2014. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych.

Wymagania Techniczne. WT-2 2014. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych.”

## **D-05.03.11. FREZOWANIE NA ZIMNO NAWIERZCHNI BITUMICZNEJ.**

### **1. Wstęp.**

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

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z frezowaniem na zimno nawierzchni bitumicznej drogi.

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

Szczegółowa specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.2. D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą frezowania nawierzchni bitumicznej na zimno (rozbiórka nawierzchni bitumicznej) i obejmują:

- frezowanie istniejącej nawierzchni śr. grubości 3cm na szerokości jezdni

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

**1.4.1. Frezowanie nawierzchni bitumicznej na zimno** - kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni bitumicznej bez jej ogrzania, na określoną głębokość.

**1.4.2. Frezarka drogowa** - maszyna do frezowania nawierzchni na zimno.

#### **1.4.3. Pozostałe określenia**

- są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w STWiORB D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST oraz z zaleceniami Kierownika Projektu.

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

### **2. Materiały.**

Nie występują.

### **3. Sprzęt.**

Należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno na określoną głębokość z dokładnością określoną w punkcie 5 niniejszej STWiORB. Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewnić zachowanie wymaganej równości oraz pochyłeń poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu. Wymaganą równość określono w punkcie 5 niniejszej SST. Do małych robót (naprawa części jezdni) Kierownik Projektu 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 frezowaniu całej jezdni szerokość bębna skrawającego powinna być co najmniej równa 1200 mm (frezarka musi być sterowana elektronicznie). Przy dużych robotach frezarki muszą być wyposażone w przenośnik sfrezowanego materiału, podający go z jezdni na samochody. Przy pracach prowadzonych w terenie zabudowanym frezarki muszą być zaopatrzone w systemy odpylania. Za zgodą Kierownika Projektu można dopuścić frezarki bez tego systemu:

- a) na drogach zamiejscowych w obszarach niezabudowanych
- b) na drogach miejskich, przy małym zakresie robót.

Sprzęt użyty do frezowania nawierzchni powinien odpowiadać pod względem typu i ilości wymaganiom zawartym w SST lub projekcie organizacji robót. Wydajność frezarek powinna zapewnić wykonanie robót w terminie określonym w kontrakcie, przy jak najmniejszych zakłóceniach w ruchu. Wykonawca może używać tylko frezarek zaakceptowanych przez Kierownika Projektu. Do uzyskania akceptacji sprzętu przez Kierownika Projektu Wykonawca powinien przedstawić dane techniczne frezarek, a w przypadkach jakichkolwiek wątpliwości przeprowadzić demonstrację pracy frezarki, na własny koszt.

### **4. Transport.**

Transport powinien być tak zorganizowany, aby zapewnić pracę frezarki bez postojów. Ogólne zasady dotyczące transportu podano w STWiORB D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

### **5. Wykonanie robót.**

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

Nawierzchnia powinna być frezowana w całości do poziomu podbudowy z kruszywa łamanego lub z

elementów betonowych (trylinki) głębokości, szerokości i pochyłeń zgodnych z dokumentacją projektową. Nierówności sfrezowanej powierzchni mierzone 4-metrową łatą zgodnie z BN 68/8931-04 przy użyciu klina pomiarowego o szerokości 40 mm, nie powinny być większe od:

- a) 8 mm jeśli na sfrezowanej warstwie układana jest w-wa ścierna,
- b) 11 mm jeśli na sfrezowanej warstwie układana jest w-wa wiążąca.

Kierownik Projektu może dopuścić większe nierówności w przypadkach wątpliwych na ulicach miejskich, ze względu na dużą ilość elementów uzbrojenia. Jeżeli ruch drogowy ma być dopuszczony na 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 lokalnych naprawach polegających na sfrezowaniu nawierzchni przy linii krawężnika (ścieku) dopuszcza się większy uskok niż określono w p.b.), ale przy głębokości większej od 75 mm wymaga on specjalnego oznakowania.
- d) Pionowe krawędzie poprzeczne na zakończeniu dnia roboczego powinny mieć klinowo ścięte krawędzie. Frezowanie nawierzchni na zimno jest wykonywane w celu:

— profilowania istniejącej nawierzchni — przed wykonaniem nowej warstwy lub warstw nawierzchni.

**Sfrezowany destruk należy wbudować w podbudowę chodników.**

## **5.2. Profilowanie istniejącej nawierzchni przed wykonaniem nowej warstwy lub warstw nawierzchni.**

- 1. Technologia ta ma zastosowanie do frezowania nierówności podłużnych i poprzecznych nawierzchni.
- 2. Do frezowania należy użyć frezarek sterowanych elektronicznie, względem ustalonego poziomu odniesienia, zachowując spadki poprzeczne i niweletę drogi, oraz równość powierzchni określoną w p. 5.1. Nawierzchnia powinna być sfrezowana na głębokość projektowaną z dokładnością  $\pm 5$  mm.
- 3. Jeżeli frezowanie obejmuje lokalne deformacje tylko na części jezdni to frezarka może być sterowana mechanicznie, a wymiar bębna skrawającego powinien być zależny od wielkości robót i zaakceptowany przez Kierownika Projektu.
- 4. Jeżeli po sfrezowaniu nawierzchni występują jeszcze łaty z asfaltu lanego, należy je dokładnie wyfrezować.

## **6. Kontrola jakości robót.**

Kontrola jakości robót podczas frezowania nawierzchni na zimno powinna obejmować pomiary określone w tablicy 1. Kierownik Projektu może określić inny zakres i częstotliwość pomiarów, w zależności od warunków lokalnych.

Tablica 1. Zakres i częstotliwość badań kontrolnych przy frezowaniu nawierzchni na zimno.

| Lp. | Właściwość           | Częstotliwość badań kontrolnych |
|-----|----------------------|---------------------------------|
| 1.  | Równość podłużna     | Łatą 4-metr. co 20 metrów       |
| 2.  | Równość poprzeczna   | Łatą 4-metr. co 20 metrów       |
| 3.  | Spadki               | co 50 m                         |
| 4.  | Szerokość frezowania |                                 |
| 5.  | Głębokość frezowania | Na bieżąco, według SST          |

Dopuszczalne nierówności powierzchni po frezowaniu określono w p. 5.1. Spadek poprzeczny powierzchni po frezowaniu powinien być zgodny z określonym w dokumentacji projektowej, z tolerancją  $\pm 0,5$  %. Szerokość frezowania powinna odpowiadać określonej w dokumentacji projektowej z dokładnością  $\pm 5$  cm. Głębokość frezowania powinna być zgodna z określoną w dokumentacji projektowej z dokładnością  $\pm 5$  mm.

## **7. Obmiar robót.**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> nawierzchni frezowanej na określoną głębokość. Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót. Obmiaru dokonuje Wykonawca w sposób określony w warunkach kontraktu. Obmiar nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowo, sfrezowanych powierzchni nie wykazanych w dokumentacji projektowej, z wyjątkiem powierzchni zaakceptowanych na piśmie przez Kierownika Projektu. Nadmierna głębokość sfrezowania warstwy lub nadmierna powierzchnia w stosunku do dokumentacji projektowej, wykonana bez pisemnego upoważnienia Kierownika Projektu, nie mogą stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę. Sporządzony obmiar Wykonawca uzgadnia z Inspektorem Nadzoru w trybie ustalonym warunkach kontraktu.

## **8. Obiór robót.**

Odbiory robót powinny być dokonywane zgodnie z ogólnymi zasadami podanymi w STWiORB D-00.00.00. „Wymagania ogólne”. Odbiór ostateczny polega na ocenie ilości, jakości i wartości sprzedanej

wykonanych robót. Przedmiotem odbioru ostatecznego może być tylko całkowicie zakończony obiekt.

## **9. Podstawa płatności.**

Płatność za 1 m<sup>2</sup> należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót. Należy wykonać frezowanie nawierzchni na zimno zgodnie z dokumentacją projektową .

Cena jednostkowa wykonania frezowania na zimno obejmuje:

- prace pomiarowe
- oznakowanie robót
- frezowanie
- wywiezienie sfrezowanego materiału
- przeprowadzenie pomiarów powierzchni po frezowaniu

## **10. Przepisy związane.**

### **10.1. Normy.**

- BN-68/8931-04 "Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata". Rozporządzenie Ministrów Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw

Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz. U. Nr 170 poz. 1393). Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 23 września 2003 r.

w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru na tym zarządzaniem (Dz.U. nr 177 poz. 1729).

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 roku 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).

- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 roku Prawo ochrony środowiska (Dz. U. nr 132 poz. 622 z późn. zm.).

- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 roku o odpadach (Dz.U. nr 62 poz. 628 z późn. zm.).

- Ustawa o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz.U. Nr 132 poz. 622, z 1996 późn. zm.).

- uchwały rad gmin w sprawie j.w.

- Rozporządzenie MTiGM z dnia 2 marca 1999 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 poz. 430).

**D.05.03.05e WYKONANIE WARSTWY WIAŻĄCEJ Z BETONU ASFALTOWEGO****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru warstwy wiążącej przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. D-M 00.00.00. "Wymagania ogólne".

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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

**1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad wykonania:

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad wykonania:

- warstwy wiążącej z mieszanki betonu asfaltowego AC 16W 50/70 dla ruchu KR3, o grubości 5 i 8cm,
- warstwy wiążącej z mieszanki betonu asfaltowego AC 16W 50/70 dla ruchu KR1, o grubości 2,5-8cm,

Dokładne informacje dotyczące lokalizacji warstw wiążących o odpowiednich grubościach znajdują się w Dokumentacji Technicznej.

Wykonawca Robót zobowiązany jest prowadzić Zakładową Kontrolę Produkcji (ZKP) zgodnie z normą PN-EN 13108-21.

**1.4. Określenia podstawowe**

1.4.2. Beton asfaltowy - mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

1.4.3. Podłoże pod warstwę asfaltową - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej

1.4.4. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej - jest to określenie mieszanki mineralno-asfaltowej ze względu na wymiar największego kruszywa.

1.4.5. Typ mieszanki mineralno-asfaltowej - jest to określenie mieszanki mineralno-asfaltowej ze względu na: krzywą uziarnienia kruszywa (ciągłą lub nieciągłą), zawartość wolnych przestrzeni, proporcje składników lub technologię wytwarzania i wbudowania.

1.4.6. Pozostałe określenia - podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i określeniami podanymi w p.1.4 STWiORB D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

**2. MATERIAŁY****2.1. Wymagania ogólne**

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.

**2.2. Materiały do produkcji mieszanki AC 16 W**

Do produkcji mieszanki betonu asfaltowego AC 16 W na warstwy wiążące należy stosować materiały podane w Tablicy 1.

Tablica 1. Materiały do wykonania warstwy wiążącej z AC 16 W dla ruchu KR1 i KR3

| Lp. | Materiał  | Wymagania wg          |       |         |    |
|-----|---|-----------------------|-------|---------|----|
| 1.  | Kruszywo grube  | WT-1 2014, Tablica 8  |       |         |    |
| 2.  | Kruszywo niełamane drobne lub o ciągłym uziarnieniu $D \leq 8$ mm | WT-1 2014, Tablica 9  |       |         |    |
| 3.  | Kruszywo łamane drobne lub o ciągłym uziarnieniu $D \leq 8$ mm    | WT-1 2014, Tablica 10 |       |         |    |
| 5.  | Wypełniacz  | WT-1                  | 2014, | Tablica | 11 |

| Lp. | Materiał         | Wymagania wg  |
|-----|------------------|---|
|     |                  | Uziarnienie wypełniacza Tablica 2. niniejszej STWiORB |
| 6.  | Asfalt           | 50/70 wg PN-EN 12591                                  |
| 7.  | Środek adhezyjny | pkt. 2.3. niniejszej STWiORB                          |

Jeżeli stosowana będzie mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcję kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50.

Tablica 2. Uziarnienie wypełniacza

| Sito<br>#, [mm]  | Przesiew [ %(m/m) ]                         |   |
|--|---|---|
|  | Ogólny zakres<br>dla poszczególnych wyników | Maksymalny zakres uziarnienia<br>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. Środek adhezyjny

W celu poprawy przyczepności lepiszcza asfaltowego do kruszywa, należy dobrać i stosować odpowiedni środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona wg PN EN 12697-11, metoda A, po 6h obracania, stosując kruszywo 8/11 jako podstawowe (dopuszcza się inne wymiary w wypadku braku wymiaru podstawowego do tego badania) wynosiła co najmniej 80%. Ilość środka adhezyjnego powinna być udokumentowana i określona w receptce. Przydatność środka adhezyjnego do zastosowania do mieszanek mineralno-asfaltowych powinna być udokumentowana, powinien on być składowany i stosowany zgodnie z zaleceniami producenta.

### 2.4. Materiały do uszczelnienia krawędzi i połączeń

Do uszczelnienia krawędzi warstwy asfaltowej należy stosować gorący asfalt drogowy np. taki jak użyty do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej lub inne lepiszcze wg Aprobaty Technicznej.

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (spoiny podłużne i poprzeczne) należy stosować materiały termoplastyczne (taśmy, pasty, itp.) posiadające Aprobate Techniczną.

Do wykonania uszczelnienia krawędzi i połączeń nie należy stosować emulsji asfaltowych.

### 2.5. Materiały do skropienia podłoża

Skropienie podłoża należy wykonać zgodnie z STWiORB D-04.03.01.00. Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych.

### 2.6. 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 do wytwarzania mieszanki AC WMS 16 W, 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 zgodnej z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011.

Wykonawca musi deklarować przydatność wszystkich materiałów budowlanych stosowanych do wykonania nawierzchni asfaltowej. Odbywa się to poprzez:

- wykazanie informacji zawartych w badaniu typu wymaganych w odpowiednim dokumencie wyrobu (normy wyrobu, aprobaty techniczne),
- deklarowanie przydatności materiału do przewidywanego celu,
- ewentualne dodatkowe informacje wymagane w dokumentacji projektowej.

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

## 2.7. Składowanie materiałów

### 2.7.1. Składowanie kruszywa

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

### 2.7.2. Składowanie wypełniacza

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

### 2.7.3. 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 -  $180^{\circ}\text{C}$ ,

### 2.7.4. 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. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.3.2. Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy asfaltowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- otaczarki (zespołu maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki),
- skrapiałek,
- rozkładarki wyposażonej w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową,
- walców drogowych ciężkich, stalowych, gładkich z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione,
- samochodów samowyładowczych z przykryciem brezentowym lub samochodów termosów.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Wymagania ogólne

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

### 4.2. Asfalt

Asfalt należy przewozić zgodnie z zaleceniami jego producenta.

### 4.3. Wypełniacz

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

### 4.4. Kruszywo

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

### 4.5. 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" pkt. 5.

### 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, ale nie krótszym niż 4 tygodnie, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Zmiana składników mieszanki w czasie trwania robót wymaga akceptacji Inżyniera oraz opracowania nowej recepty i jej zatwierdzenia.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna się mieścić w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez punkty graniczne, podane w tablicy 3.

Tablica 3. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz orientacyjna zawartość asfaltu dla warstwy wiążącej z AC 16 W dla ruchu KR-1 i KR-3.

| Właściwość            | Przesiew [% m/m]     |      | Przesiew [% m/m]     |      |
|-----------------------|----------------------|------|----------------------|------|
|                       | AC 16 W              | KR 1 | AC 16 W              | KR 3 |
| Wymiar oczek sit [mm] | od                   | od   | do                   | do   |
| 22,4                  | 100                  | -    | 100                  | -    |
| 16                    | 90                   | 100  | 90                   | 100  |
| 11,2                  | 65                   | 80   | 70                   | 90   |
| 8                     | -                    | -    | 55                   | 80   |
| 2                     | 25                   | 55   | 25                   | 50   |
| 0,125                 | 5                    | 15   | 4                    | 12   |
| 0,063                 | 3,0                  | 8,0  | 4,0                  | 10,0 |
| Zawartość lepiszcza   | B <sub>min</sub> 4,6 |      | B <sub>min</sub> 4,6 |      |

Minimalna zawartość lepiszcza (kategoria B<sub>min</sub>) w mieszance mineralno-asfaltowej, podana w Tablicy 3 jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m<sup>3</sup>. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ( $\rho_A$ ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik A wg równania:

$$A = 2,650 : \rho_A$$

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być ustalone na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla, zagęszczonych w temperaturze 135°C ±5°C, oraz pozostałych wymagań podanych w Tablicy 4. i 4a

Tablica 4. Wymagane właściwości mieszanki AC 16 W dla ruchu KR 3 oraz wykonanej warstwy.

| Właściwości.                                    | warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20               | Wymagania dla AC 16 W                             | Metoda i warunki badania   |
|---|--|---|--|
| Zawartość wolnych przestrzeni                   | C.1.3; ubijanie 2x75 uderzeń                         | V <sub>min</sub> 4,0<br>V <sub>max</sub> 7,0      | PN-EN 12697-8, p. 4  |
| Odporność na deformacje trwałe <sup>a) b)</sup> | C.1.20, wałowanie P <sub>98</sub> – P <sub>100</sub> | WTS <sub>AIR</sub> 0,15<br>PRD <sub>AIR</sub> 7,0 | PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000cykli |



|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
| Odporność na działanie wody <sup>a) c)</sup>   | C1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń              | ITSR <sub>80</sub>                           | PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C |
|  | Wskaźnik zagęszczenia,                    | ≥98  | pkt.6.2.1.2.7. niniejszej STWiORB  |
|  | Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie, | V <sub>min</sub> 4,5<br>V <sub>max</sub> 8,0 | pkt.6.2.1.2.8. niniejszej STWiORB  |
| <sup>a)</sup> Oznaczenie na etapie projektowania mieszanki mineralno-asfaltowej i na każde polecenie Nadzoru<br><sup>b)</sup> Grubość płyty : AC 16 W – 60 mm<br><sup>c)</sup> Ujednoliconą procedurę wykonywania badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 do WT-2 2014 |   |  |  |

Tablica 4a. Wymagane właściwości mieszanki AC 16 W dla ruchu KR 1 oraz wykonanej warstwy.

| Właściwości.  | warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20    | Wymagania dla AC 16 W                          | Metoda i warunki badania  |
|---|---|--|---|
| Zawartość wolnych przestrzeni   | C.1.2; ubijanie 2x50 uderzeń              | V <sub>min</sub> 3,0<br>V <sub>max</sub> 6,0   | PN-EN 12697-8, p. 4   |
| Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem  | C.1.2, ubijanie 2x50 uderzeń              | VFB <sub>min</sub> 60<br>VFB <sub>max</sub> 80 | PN-EN 12697-8, pkt 5  |
| Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej  | C.1.2, ubijanie 2x50 uderzeń              | VMA <sub>min</sub> 14                          | PN-EN 12697-8, pkt 5  |
| Wrażliwość na działanie wody  | C1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń              | ITSR <sub>80</sub>                             | PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>a)</sup> , badanie w 25°C |
|   | Wskaźnik zagęszczenia,                    | ≥98  | pkt.6.2.1.2.7. niniejszej STWiORB   |
|   | Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie, | V <sub>min</sub> 3,5<br>V <sub>max</sub> 7,0   | pkt.6.2.1.2.8. niniejszej STWiORB   |
| <sup>a)</sup> Ujednoliconą procedurę wykonywania badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 do WT-2 2014 |   |  |   |

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością do ±5°C.

Temperatura lepiszcza w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać temperatury:

- dla asfaltu 50/70 - od 180°C,

Kruszywo powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym.

Temperatura mieszanki mineralnej betonu asfaltowego AC 16 W nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Należy prowadzić Zakładową Kontrolę Produkcji (ZKP) wg PN-EN 13108-21 i oceniać jakość produkowanej mieszanki wg wymagań podanych w WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014.

Mieszanka mineralno-asfaltowa przegrzana (z oznakami niebieskiego dymu w czasie wytwarzania) oraz o temperaturze niższej od wymaganej powinna być traktowana jako odpad produkcyjny.

#### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłożem dla warstwy wiążącej jest:

- dla drogi o ruchu kategorii KR3 - nowo wykonana podbudowa zasadnicza z betonu asfaltowego,
- dla drogi o ruchu kategorii KR1 (zjazdów indywidualnych o nawierzchni z betonu asfaltowego) - podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie,

Podłoże powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczeń lub pozostałości luźnego kruszywa.
- wyprofilowane, równe i bez kolein
- suche.

Przed ułożeniem warstwy nawierzchni, podłoże należy skropić emulsją asfaltową zgodnie z STWiORB D-04.03.01.00. „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”. Powierzchnie czołowe włązów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte materiałem uszczelniającym zaakceptowanym przez Inżyniera.

#### 5.5. Połączenia międzywarstwowe

Ilość i jakość emulsji do skropienia międzywarstwowego jest przedstawiona w STWiORB D-04.03.01.00.

Podane ilości emulsji są wartościami przybliżonymi, dokładne zużycie emulsji powinno być ustalone na odcinku próbnym w zależności od rodzaju warstwy, jej faktury i stanu powierzchni oraz powinno być zaakceptowane przez Inżyniera.

Ilość emulsji powinna być tak dobrana na odcinku próbnym, aby uzyskać wymagane wartości połączeń międzywarstwowych, mierzone metodą Leutnera, na próbkach nawierzchni o średnicy 15 cm:

- pomiędzy warstwą wiążącą AC i warstwą podbudowy AC dla KR 3  $\geq 0,7$  MPa,

Badanie połączenia międzywarstwowego powinno być wykonane w nawierzchniach dróg KR 3-7.”

#### 5.6. Warunki przystąpienia do robót

Nie wolno wbudowywać mieszanki AC 16 W gdy na podłożu tworzy się zamknięty film wodny.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa niż podana w Tabl.5:

Tablica 5.

| Rodzaj robót    | Minimalna temperatura otoczenia |                           |
|-----------------|---------------------------------|---------------------------|
|                 | przed przystąpieniem do robót   | w czasie robót            |
| Warstwa wiążąca | + 5°C                           | $\geq +5^{\circ}\text{C}$ |

Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich wykonywania w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej.

#### 5.7. Próba technologiczna i odcinek próbny

Ustalony skład wejściowy mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być sprawdzony przed ostatecznym zastosowaniem w warunkach budowy, poprzez wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego.

Próba technologiczna ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej z receptą.

Odcinek próbny o powierzchni co najmniej 500 m<sup>2</sup> i długości co najmniej 50 mb, powinien być wykonany przez wykonawcę w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia sprzętu i uzyskanych parametrów technicznych, określonych w dokumentacji projektowej.

Co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej ilości przejazdów walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstw.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonania warstwy nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

### 5.8. Wbudowanie i zagęszczanie warstw z AC 16 W

Układanie mieszanki może odbywać się przy użyciu mechanicznej rozkładarki wyposażonej w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową.

Temperatura mieszanki nie powinna być niższa od minimalnej temperatury podanej w pkt 5.3.

Warstwa powinna być równomiernie zagęszczona. Do zagęszczania należy stosować walce stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji i/lub walce ogumione.

Zagęszczanie mieszanki powinno się odbywać zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi.

Spadki poprzeczne na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie o co najmniej 15cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

W przypadku rozkładania mieszanki całą szerokością warstwy, złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej, powinny być równo obcięte, posmarowane lepiszczem i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem.

W przypadku rozkładania mieszanki połową szerokości warstwy, występujące dodatkowo złącze podłużne należy zabezpieczyć w sposób podany dla złącza poprzecznego.

### 5.9. Wykonanie bocznych krawędzi asfaltowych warstw konstrukcji nawierzchni

Krawędzie warstw asfaltowych, nieograczonych krawężnikiem, ściekiem, itp., należy wykonać w formie skarp o nachyleniu nie większym niż 2:1. Należy zastosować odpowiednie urządzenia techniczne, takie jak np. formująca prowadnica skośnych krawędzi układarki oraz krawędziowe wałki dociskowe zamontowane na walcu dopasowanych do grubości wbudowywanej warstwy.

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 wbudowanie warstwy leżącej powyżej nie jest prowadzone bezpośrednio po wykonaniu warstwy wcześniejszej, to należy również uwzględnić uszczelnienie powierzchni styku, przylegającej do krawędzi na szerokości co najmniej 10cm dla każdej warstwy poprzez posmarowanie gorącym asfaltem w ilości ok. 1,5kg/m<sup>2</sup>.

## 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:

- bb) 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.),
- cc) wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera,
- dd) 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 badanie typu każdego składnika mieszanki. Jeżeli użyto materiały składowe, których właściwości były już określane przez dostawcę materiału na podstawie zgodności z innymi dokumentami technicznymi, to właściwości te nie muszą być ponownie sprawdzane od 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 zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej usługi (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają określone wymagania.

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 zlecniodawcy na jego żądanie.

#### 6.2.1.1. Badania wykonawcy dotyczące wykonywania nawierzchni:

- temperatura powietrza,
- temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni,
- (c) wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej,
- (d) grubość wykonanych warstw,
- (e) połączenia międzywarstwowe,
- (f) spadki poprzeczne poszczególnych warstw asfaltowych,
- (g) równość poszczególnych warstw asfaltowych,
- (h) geometria poboczy,
- (i) ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- (j) ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

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

Zakres badań kontrolnych podano w Tablicy 6, ich częstotliwość wynika z Zakładowej Kontroli Produkcji, ale nie może być niższa niż podano w Tablicy 6.

Tablica 6. Rodzaj badań kontrolnych 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 wbudowania                         |
| 3.  | Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki mineralnej | 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 i z każdej działki roboczej |
| 6.  | Wskaźnik zagęszczenia warstwy                        |   |
| 7.  | Wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie             |   |
| 8.  | Połączenie międzywarstwowe                           |   |

#### 6.2.1.2.1. Pomiar 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. Pomiar temperatury mieszanki

Temperaturę mieszanki mineralno-asfaltowej należy mierzyć i rejestrować przy załadunku i w czasie wbudowania w nawierzchnię. 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,  $\pm 3,0\%$  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 16 W**

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla z pobranej mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z rozgrzanej próbki nawierzchni nie może przekroczyć wartości podanych w Tablicy 4 i 4a

**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 w każdym pojedynczym oznaczeniu, określona według PN-EN 12697-36 może odbiegać od projektu o wartość  $\pm 10\%$ , przy zachowaniu całkowitej grubości pakietu warstw.

**6.2.1.2.7. Wskaźnik zagęszczenia warstwy**

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy, poprzez porównanie gęstości objętościowej wyciętych próbek z gęstością objętościową próbek Marshalla formowanych w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej. Oznaczenie gęstości objętościowej należy wykonywać wg PN-EN 12697-6 metodą B - hydrostatyczną. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w Tablicy 4 i 4a.

**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 4 i 4a.

**6.2.2. Badania kontrolne Inżyniera**

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek 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 7.

Tablica 7. 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  | Szczepność warstw wg D.04.03.01.00 <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> - z częstotliwością co najmniej jeden pomiar na 1km pasa ruchu   |  |

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

#### 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,

#### 6.2.3. 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 małoistotnych.

Zleceniodawca i wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu ewentualnych odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, np. wzrokowo lub przy wykorzystaniu radiometrycznych metod pomiarowych, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez wykonawcę ponosi wykonawca.

#### 6.2.4. 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 zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony zleceniodawcy.

### 6.3. Badania cech geometrycznych warstw nawierzchni z AC 16 W

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

Częstość oraz zakres badań i pomiarów podano w tablicy 8.

Tablica 8. Częstość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z AC 16 W.

| Lp. | Badana cecha                                   | Minimalna częstość wykonywania badań i pomiarów                              |
|-----|--|--|
| 1.  | Szerokość warstwy                              | 10 razy na 1 km każdej jezdni  |
| 2.  | Równość podłużna                               | Zgodnie z opisem w pkt. 6.3.1.3. niniejszej 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 10 m 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 przeciwnych bocznych krawędzi. Szerokość wykonanej warstwy nieograniczonej krawężnikiem nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +5cm.

**6.3.1.3. Równość podłużna warstwy**

Do oceny równości podłużnej warstwy podbudowy należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina wg BN-68/8931-04 lub metody równoważnej użyciu łąty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łąty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10m. Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

**6.3.1.4. Równość poprzeczna**

Do pomiaru równości poprzecznej stosuje się metodę 4-m łąty 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 podłużna jest określona w rozporządzeniu 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.

Jednostką obmiarową jest :

- 1m<sup>2</sup> warstwy wiążącej o grubości odpowiednio 6 cm lub 4 cm, wykonanej z mieszanki AC 16 W.

**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, niniejszą STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem dopuszczalnych tolerancji 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.

Zakres płatności za wykonaną warstwę z AC 16 W, należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 mega grama [mg] warstwy wyrównawczej i 1 metra kwadratowego [m<sup>2</sup>] wykonanej warstwy wiążącej z mieszanki AC 16 W, obejmuje :

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup, dostarczenie składników, wyprodukowanie mieszanki mineralno-bitumicznej na podstawie zatwierdzonych receptur i jej transport na miejsce wbudowania,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z przeprowadzeniem wymaganych badań,
- wykonanie odcinka próbnego wraz z wykonaniem niezbędnych pomiarów i sprawdzeń,
- oczyszczenie i skropienie podłoża pod wykonywaną warstwę,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- rozłożenie i zagęszczenie warstw nawierzchni,
- wykonanie połączeń podłużnych i poprzecznych,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

|               |  |
|---------------|--|
| PN-EN 932-3   | Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego   |
| PN-EN 932-5   | Badania podstawowych właściwości kruszyw – Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie   |
| PN-EN 933-1   | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania   |
| PN-EN 933-3   | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości  |
| PN-EN 933-4   | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu   |
| PN-EN 933-5   | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych |
| PN-EN 933-6   | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa  |
| PN-EN 933-9   | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym  |
| PN-EN 933-10  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)             |
| PN-EN 1097-2  | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabianie  |
| PN-EN 1097-3  | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości  |
| PN-EN 1097-4  | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza                                  |
| PN-EN 1097-5  | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją                                  |
| PN-EN 1097-6  | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości   |
| PN-EN 1097-7  | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna   |
| PN-EN 1097-8  | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia   |
| PN-EN 1367-1  | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności                                      |
| PN-EN 1367-3  | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania         |
| PN-EN 1367-5  | Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 5: Oznaczanie odporności na szok termiczny                         |
| PN-EN 1744-1  | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna  |
| PN-EN 1744-4  | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody                            |
| PN-EN 12272-1 | Powierzchniowe utrwalanie – Metody badań – Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa  |
| PN-EN 12591   | Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych  |
| PN-EN 12597   | Asfalty i produkty asfaltowe – Terminologia  |
| PN-EN 12697-1 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego                                |
| PN-EN 12697-2 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego                                       |
| PN-EN 12697-3 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 3: Odzyskiwanie asfaltu: Wyparka obrotowa                             |
| PN-EN 12697-4 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 4: Odzyskiwanie asfaltu – Kolumna do destylacji frakcyjnej            |
| PN-EN 12697-5 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 5: Oznaczanie gęstości  |
| PN-EN 12697-6 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną            |



|                |   |
|----------------|---|
| PN-EN 12697-8  | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni  |
| PN-EN 12697-10 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 10: Zagęszczalność   |
| PN-EN 12697-11 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metoda badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem                                    |
| PN-EN 12697-12 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę   |
| PN-EN 12697-13 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury   |
| PN-EN 12697-14 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 14: Zawartość wody   |
| PN-EN 12697-17 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 17: Ubytek ziaren  |
| PN-EN 12697-18 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza  |
| PN-EN 12697-19 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 19: Przepuszczalność próbek  |
| PN-EN 12697-20 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 20: Penetracja próbek sześciennych lub Marshalla   |
| PN-EN 12697-22 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie   |
| PN-EN 12697-23 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych                |
| PN-EN 12697-24 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 24: Odporność na zmęczenie   |
| PN-EN 12697-26 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 26: Sztywność  |
| PN-EN 12697-27 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek  |
| PN-EN 12697-28 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia |
| PN-EN 12697-29 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 29: Pomiar próbki z zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej                          |
| PN-EN 12697-30 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie                                      |
| PN-EN 12697-33 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 33: Przygotowanie próbek zagęszczanych walcem  |
| PN-EN 12697-34 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 34: Badanie Marshalla  |
| PN-EN 12697-35 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 35: Mieszanie laboratoryjne  |
| PN-EN 12697-36 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych  |
| PN-EN 12697-38 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 38: Podstawowe wyposażenie i kalibracja  |
| PN-EN 12697-39 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 39: Oznaczanie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego metodą spalania                        |
| PN-EN 12697-40 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 40: Wodoprzepuszczalność "in-situ"   |
| PN-EN 12697-41 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 41: Odporność na płyny przeciwgołedziowe   |
| PN-EN 12697-42 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 42: Zawartość zanieczyszczeń w destrukcie asfaltowym                                       |
| PN-EN 13043    | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu   |
| PN-EN 13108-5  | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 1: Beton asfaltowy  |
| PN-EN 13108-20 | Mieszanki Mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 20: Badanie typu  |
| PN-EN 13108-21 | Mieszanki Mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji  |
| PN-EN 13179-1  | Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1:   |

|               |   |
|---------------|---|
| PN-EN 13179-2 | Badanie metodą pierścienia delta i kuli<br>Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2:<br>Liczba bitumiczna |
| PN-EN 13808   | Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych   |
| PN-EN 14188-1 | Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco   |
| PN-EN 14188-2 | Wypełniacze szczelin i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno  |
| PN-ISO 565    | Sita kontrolne – Tkanina z drutu, blacha perforowana i blacha cienka perforowana elektrochemicznie – Wymiary nominalne oczek                    |
| BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.  |

### **10.2. Inne dokumenty**

Wymagania Techniczne. WT-1 2014. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych.

Wymagania Techniczne. WT-2 2014. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych.

## D - 05. 03. 05b. WARSTWA ŚCIERALNA Z BETONU ASFALTOWEGO

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru warstwy ścieralnej przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. D-M 00.00.00. "Wymagania ogólne".

#### 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 specyfikacji dotyczą zasad wykonania:

- warstwy ścieralnej z mieszanki betonu asfaltowego AC11S 50/70 dla ruchu KR3, o grubości 4cm, w
- warstwy ścieralnej z mieszanki betonu asfaltowego AC11S 50/70 dla ruchu KR1, o grubości 4-5cm,

Dokładne informacje dotyczące lokalizacji warstw ścieralnych o odpowiednich grubościach znajdują się w Dokumentacji Technicznej.

Wykonawca Robót zobowiązany jest prowadzić Zakładową Kontrolę Produkcji (ZKP) zgodnie z normą PN-EN 13108-21.

#### 1.4. Określenia podstawowe

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

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

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

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

**1.4.5.** Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z definicjami podanymi w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 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.

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 wykonania warstwy ścieralnej z AC

Do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej z AC dla ruchu KR3 i KR1, należy stosować materiały podane w Tablicy 1. Zaleca się stosowanie kruszyw rozjaśniających nawierzchnię.

Tablica 1. Materiały do wykonania warstwy ścieralnej z AC dla ruchu KR 1 i KR3

| Lp. | Materiał                            | Wymagania wg  |
|-----|-------------------------------------|---|
| 1   | Kruszywo grube                      | Tablica 12 WT-1 2014  |
| 2   | Kruszywo drobne                     | Tablica 13 i 14 WT-1 2014   |
| 3   | Wypełniacz                          | Tablica 15 WT-1 2014, uziarnienie wypełniacza wg Tablicy 2 niniejszej STWiORB |
| 4   | Lepiszczka asfaltowe wg PN-EN 14023 | 50/70   |
| 5   | Środek adhezyjny                    | pkt. 2.2.   |

Tablica 2. Uziarnienie wypełniacza dodanego oznaczone wg PN-EN 933-10

| Sito # [mm]  | Przesiew [% (mm)]                        |  |
|--|--|--|
|  | Ogólny zakres dla poszczególnych wyników | Maksymalny zakres uziarnienia deklarowany przez producenta <sup>a)</sup> |
| 2  | 100                                      | -  |
| 0,125  | od 85 do 100                             | 10   |
| 0,063  | od 70 do 100                             | 10   |
| a) zakres uziarnienia powinien być deklarowany na podstawie ostatnich 20 wyników, z których 90% powinno mieścić się w tym zakresie, a wszystkie powinny mieścić się w ogólnym zakresie podanym w tablicy |  |  |

## 2.2. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy stosować środki poprawiające adhezję. Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnego zestawu kruszywo – lepiszcze. Ocenę przyczepności należy określić na wybranej frakcji mieszanki mineralnej wg PN-EN 12697-11, metoda A po 6 godzinach obracania, stosując kruszywo 8/11 jako podstawowe (dopuszcza się inne wymiary w wypadku braku wymiaru podstawowego do tego badania). wymagana przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić co najmniej 80%.

Należy stosować środki adhezyjne dla których Wykonawca udokumentuje przydatność do stosowania w budownictwie drogowym. Pochodzenie, rodzaj i cechy środka adhezyjnego mają być deklarowane przez producenta.

## 2.3. Materiały do uszczelnienia krawędzi i połączeń

Do uszczelnienia krawędzi warstwy asfaltowej należy stosować gorący asfalt drogowy taki jak użyty do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej lub inne lepiszcza wg norm lub Aprobata Technicznych.

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (spoiny podłużne i poprzeczne) należy stosować topliwe taśmy uszczelniające posiadające aprobatę techniczną, o grubości  $\geq 15\text{mm}$ .

## 2.4. Materiały do skropienia podłoża

Do skropienia podłoża wykonanego z betonu asfaltowego należy stosować emulsję asfaltową kationową szybko rozpadającą wg PN-EN 13808.

Do podłoża wykonanego z mieszanek niezwiązanych należy stosować emulsję kationową wolno rozpadającą wg PN-EN 13808.

## 2.5. Dostawy materiałów

Za dostawę 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 do wytwarzania mieszanki betonu asfaltowego, aby zapewnić zapas materiałów kruszywowych.

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

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

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

## 2.6. Składowanie materiałów

### 2.6.1. Składowanie kruszywa

Kruszywo powinno być składowane na utwardzonym placu, przygotowanym w taki sposób aby uniemożliwić mieszanie z gruntem lub materiałem, którym utwardzono podłoże. Poszczególne frakcje należy gromadzić w opisanych zasiekach lub w sposób uniemożliwiający mieszanie poszczególnych frakcji.

### 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**

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

Przed przystąpieniem do wykonania robót Inżynier sprawdzi zgodność przedstawionej przez Wykonawcę propozycji sprzętowej z wymaganiami STWiORB.

#### **3.1. Sprzęt do wyprodukowania mieszanki mineralno-asfaltowej**

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być produkowana w wytwórni (otaczarce) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, sterowanej komputerem, wyposażonej w izolowany termicznie silos gotowej mieszanki o pojemności nie mniejszej niż połowa wydajności godzinowej. Wydajność otaczarki powinna być dostosowana do wielkości robót. Na WMA musi być wdrożony certyfikowany system ZKP, zgodnie z wymaganiami PN-EN 13108-21.

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinno być wagowe. Odchyłki masy dozowanych składników (w stosunku do masy poszczególnych składników zarobu) nie powinny być większe od  $\pm 2\%$ . Wytwórnia Mas Asfaltowych powinna być odebrana przez Inżyniera.

#### **3.2. Sprzęt do układania mieszanki mineralno-asfaltowej**

Układanie mieszanki powinno odbywać się możliwie największą szerokością, przy użyciu mechanicznej układarki do układania mieszanki mineralno-asfaltowej typu zagęszczanego lub zespołem układarek pracujących równolegle z przesunięciem roboczym umożliwiającym ułożenie stykających się warstw asfaltowych na gorąco, posiadającej następujące urządzenia:

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą i grubością,
- płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczenia mieszanki,
- urządzenia do podgrzewania płyty wibracyjnej.

#### **3.3. Sprzęt do zagęszczania mieszanki mineralno-asfaltowej**

Należy stosować, właściwe do rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej, walce stalowe wibracyjne gładkie średnie i ciężkie, ogumione ciężkie o regulowanym ciśnieniu w oponach.

Wykonawca proponuje ilość i rodzaj sprzętu zagęszczającego, a jego skuteczność zostanie potwierdzona na odcinku próbnym. Każda zmiana ilości bądź rodzaju sprzętu zagęszczającego wymaga odcinka próbnego.

#### **3.4. Sprzęt do oczyszczenia warstw nawierzchni**

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

Sprzęt pomocniczy:

- sprężarki,
- zbiorniki z wodą,
- szczotki ręczne.

#### **3.5. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni**

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

- e) temperatury rozkładanego lepiszcza,
- f) ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- g) obrotów pompy dozującej lepiszcze,
- h) prędkości poruszania się skrapiarki,
- i) ilości lepiszcza.

Zbiornik na lepiszcze skrapiarki powinien być izolowany termicznie, tak aby było możliwe zachowanie stałej

temperatury lepiszcza.

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

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

#### 4. TRANSPORT

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

##### 4.1. Transport kruszywa

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami. Drobne frakcje powinny być przewożone pod przykryciem, w celu uniknięcia wywiewania lub nadmiernego zawilgocenia materiału podczas transportu.

##### 4.2. Transport wypełniacza

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. W czasie transportu oraz przeładunku wypełniacz należy chronić przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem.

##### 4.3. Transport asfaltu

Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami, wyposażonymi w instalacje umożliwiające podłączenie cystern do urządzeń grzewczych lub wyposażonymi we własne urządzenia grzewcze.

##### 4.4. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy przewozić pojazdami samowyładowczymi, wyposażonymi w plandeki do przykrywania mieszanki podczas transportu. Zaleca się stosowanie samochodów termosów. Powierzchnie skrzyń ładunkowych stosowanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżenia tych powierzchni można użyć tylko środki niewpływające szkodliwie na mieszanki mineralno-asfaltowe.

Transport powinien być tak zorganizowany, żeby samochody nie czekały na budowie na rozładunek, a jednocześnie układanie mieszanki odbywało się płynnie. Czas przewozu i oczekiwania na wbudowanie powinien zapewnić utrzymanie temperatury mieszanki w wymaganym przedziale, pkt. 5.2.

##### 4.5. Transport emulsji

Transport emulsji powinien odbywać się w cysternach 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 1m<sup>3</sup>, 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

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

##### 5.1. Projektowanie mieszanki i opracowanie recepty

Przed przystąpieniem do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej, w terminie co najmniej 1 miesiąc przed rozpoczęciem robót, Wykonawca opracuje receptę dla mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawi ją Inżynierowi do akceptacji.

Projektowanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu właściwości mieszanki i porównaniu uzyskanych wyników z wymaganiami podanymi w niniejszej STWiORB.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w obszarze wyznaczonym przez punkty graniczne.

Rzędne punktów granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do wykonania warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego dla dróg o kategorii ruchu KR-1 i KR-3 oraz minimalną zawartość asfaltu podano w tablicy 3.

Tablica 3.

| Właściwość            | Przesiew [% m/m]     |      | Przesiew [% m/m]     |      |
|-----------------------|----------------------|------|----------------------|------|
|                       | AC 11 S              | KR 1 | AC 11 S              | KR 3 |
| Wymiar oczek sit [mm] | od                   | od   | do                   | do   |
| 16                    | 100                  | -    | 100                  | -    |
| 11,2                  | 90                   | 100  | 90                   | 100  |
| 8                     | 70                   | 90   | 60                   | 90   |
| 5,6                   | -                    | -    | 48                   | 75   |
| 4,0                   | -                    | -    | 42                   | 60   |
| 2                     | 30                   | 55   | 35                   | 50   |
| 0,125                 | 8                    | 20   | 8                    | 20   |
| 0,063                 | 5,0                  | 12,0 | 5,0                  | 11,0 |
| Zawartość lepiszcza   | B <sub>min</sub> 5,8 |      | B <sub>min</sub> 5,8 |      |

Minimalna zawartość lepiszcza (*kategoria B<sub>min</sub>*) w mieszankach mineralno-asfaltowych została podana dla założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m<sup>3</sup>. Jeśli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ( $\rho_d$ ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik  $\alpha$  wg równania:

$$\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$$

Temperatura zagęszczania próbek Marshalla jest zależna od rodzaju zastosowanego asfaltu i wynosi odpowiednio :

- dla asfaltu 50/70 – 135°C ± 5°C,

Zaprojektowana mieszanka betonu asfaltowego AC 11 S dla dróg o kategorii ruchu:

- KR3 powinna spełniać wymagania podane w tablicy 4,

- KR1 powinna spełniać wymagania podane w tablicy 4a.

Tablica 4. Wymagania wobec mieszanki AC 11 S i wykonanej z niej warstwy ścieralnej dla dróg o kategorii ruchu KR 3

| L.p | Właściwości.                                    | warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20               | Wymagania dla AC 16 W                             | Metoda i warunki badania  |
|-----|---|--|---|---|
| 1.  | Zawartość wolnych przestrzeni                   | C.1.3; ubijanie 2x75 uderzeń                         | V <sub>min</sub> 2,0<br>V <sub>max</sub> 4,0      | PN-EN 12697-8, p. 4   |
| 2.  | Odporność na deformacje trwałe <sup>a) c)</sup> | C.1.20, wałowanie P <sub>98</sub> – P <sub>100</sub> | WTS <sub>AIR 0,15</sub><br>PRD <sub>AIR 9,0</sub> | PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000cykli                |
| 3.  | Odporność na działanie wody                     | C1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń                         | ITSR <sub>90</sub>                                | PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>b)</sup> badanie w 25°C |
| 4.  |   | Wskaźnik zagęszczenia,                               | ≥98   | pkt. 6.2.2.6 niniejszej STWiORB   |
| 5.  |   | Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie,            | V <sub>min</sub> 2,0<br>V <sub>max</sub> 5,0      | pkt.6.2.1.2.8. niniejszej STWiORB   |

<sup>a)</sup> Grubość płyty : AC 11 – 40 mm

ujednoloną procedurę badania wrażliwości na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku nr 1

<sup>c)</sup> procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem próbek do badań podano w załączniku nr 2

Tablica 4a. Wymagania wobec mieszanki AC 11 S i wykonanej z niej warstwy ścieralnej dla dróg o kategorii ruchu KR 1

| L.p   | Właściwości.                                       | warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20    | Wymagania dla AC 16 W              | Metoda i warunki badania  |
|---|--|---|------------------------------------|---|
| 1.  | Zawartość wolnych przestrzeni                      | C.1.2; ubijanie 2x50 uderzeń              | $V_{\min} 1,0$<br>$V_{\max} 3,0$   | PN-EN 12697-8, p. 4   |
| 2.  | Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem           | C.1.2, ubijanie 2x50 uderzeń              | $VFB_{\min} 75$<br>$VFB_{\max} 93$ | PN-EN 12697-8, pkt 5  |
| 3.  | Zawartość wolnych przestrzeni mieszance mineralnej | C.1.2, ubijanie 2x50 uderzeń              | $VMA_{\min} 14$                    | PN-EN 12697-8, pkt 5  |
| 4.  | Wrażliwość na działanie wody                       | C1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń              | ITSR <sub>90</sub>                 | PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>a)</sup> , badanie w 25°C |
| 5.  |  | Wskaźnik zagęszczenia,                    | ≥98                                | pkt. 6.2.2.6 niniejszej STWiORB   |
| 6.  |  | Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie, | $V_{\min} 1,0$<br>$V_{\max} 4,0$   | pkt. 6.2.2.7 niniejszej STWiORB   |
| <sup>a)</sup> Ujednoliconą procedurę wykonywania badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 do WT-2 2014 |  |   |                                    |   |

**5.2. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej**

Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej powinno odbywać się w oparciu o receptę zatwierdzoną przez Inżyniera. Mieszankę mineralno-asfaltową należy produkować w otaczarce, zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem.

Sposób dozowania środka adhezyjnego powinien być zaakceptowany przez Inżyniera. System dozowania środków adhezyjnych powinien zapewnić jednorodność dozowania. Warunki wytwarzania i przechowywania mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco nie powinny istotnie wpływać na skuteczność działania tych środków.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30° C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Temperatura mieszanki powinna wynosić:

- z asfaltem 50/70    od 140 do 180

Najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu.

Najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania.

Dla wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej producent powinien wystawić deklarację zgodności. Deklaracja powinna zawierać:

- nazwę i adres producenta oraz miejsce produkcji,
- opis wyrobu (typ, oznaczenie, zastosowanie, itp.)
- warunki, którym odpowiada wyrób tj. odniesienie do niniejszych wymagań oraz obowiązujących norm,
- szczególne warunki stosowania,
- numer dołączonego certyfikatu Zakładowej Kontroli Produkcji
- nazwisko, stanowisko osoby upoważnionej do podpisania deklaracji w imieniu producenta.

Wykonawca ma obowiązek informować Nadzór o aktualnym PPZ (Produkcyjny Poziom Zgodności) osiąganym przez WMA w danym tygodniu.

**5.3. Próba technologiczna**

Ustalony skład wejściowy mieszanki mineralno-asfaltowej powinien, przed ostatecznym zastosowaniem, zostać sprawdzony w warunkach budowy poprzez wykonanie próby technologicznej. Próba technologiczna ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą laboratoryjną.

**5.4. Odcinek próbny**

O ile Nadzór uzna za celowe, to co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:



- określenia technologii wbudowania mieszanki mineralno-bitumicznej,
- sprawdzenia, czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej warstwy,
- zbadania parametrów mieszanki, zwłaszcza zawartości wolnych przestrzeni,
- określenia potrzebnej ilości przejazdów walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy,
- wykonania złączy poprzecznych i podłużnych.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany poza miejscem budowy, w miejscu i o długości uzgodnionych z Inżynierem.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jakie zamierza stosować do wykonania warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera wyników z odcinka próbnego i ustalonej technologii zagęszczania.

### 5.5. Warunki atmosferyczne

Warstwa nawierzchni z mieszanki betonu asfaltowego o grubości 4 i 5cm, może być układana, gdy temperatura otoczenia przed przystąpieniem do robót jest nie niższa niż + 5°C, a temperatura otoczenia w czasie wykonywania robót jest nie niższa niż + 5°C. Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej. Nie dopuszcza się układania z mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru.

### 5.6. Przygotowanie podłoża

Podłożem pod warstwę ścieralną będzie nowa warstwa wiążąca.

Podłoże pod warstwę ścieralną na całej powierzchni powinno być:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia i luźnego kruszywa,
- suche,
- wyprofilowane, równe i bez kolein
- skropione emulsją zapewniającą szczepność warstw.

Maksymalne nierówności podłoża podłużne i poprzeczne pod warstwę ścieralną powinny być nie większe niż 6mm.

Na podłożu nie może być śniegu lub lodu. Nie wolno wbudowywać betonu asfaltowego, gdy na podłożu tworzy się zamknięty film wodny. Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Nie dopuszcza się, aby w podłożu były koleiny lub inne zagłębienia mogące powodować zwiększone zaleganie wody.

Oznakowanie poziome na warstwie podłoża należy usunąć.

Nierówności podłoża należy wyrównać przez frezowanie lub wykonanie warstwy wyrównawczej.

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni, powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Jeżeli podłoże jest nieodpowiednie, to należy ustalić, jakie specjalne środki należy podjąć przed wykonaniem warstwy ścieralnej.

Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 lub PN-EN 14188-2 albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.

Podłoże pod warstwę ścieralną powinno być skropione lepiszczem, w celu zwiększenia połączenia między warstwami konstrukcji oraz zabezpieczenia przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

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

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

Skropienie powinno być równomierne, a ilość rozkładanego lepiszcza w przeliczeniu na czysty asfalt, powinna być równa:

- na nowej warstwie nawierzchni 0,1÷0,3 kg/m<sup>2</sup>
- na nawierzchni o chropowatej powierzchni 0,2-0,5 kg/m<sup>2</sup>.

Skropienie należy wykonać z wyprzedzeniem w czasie na odprowadzenie wody. W tym celu, skropiona emulsją asfaltową warstwa, powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na okres niezbędny do całkowitego rozpadu emulsji i odprowadzenia wody z emulsji, tj.

- 2 h w wypadku zastosowania od 0,5 – 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji
- 0,5 h w wypadku zastosowania do 0,5kg/m<sup>2</sup> emulsji.

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

Jakiegolwiek uszkodzenia powierzchni powinny być przez Wykonawcę naprawione. Powierzchnie krawężników, włazów, wpustów i tym podobnych urządzeń, przylegające do układanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być posmarowane gorącym asfaltem lub pokryte taśmą asfaltową.

### **5.7. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego**

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być dowożona na budowę w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana zgodnie z przyjętą technologią. Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Układarka powinna poruszać się ze stałą prędkością i bez zbędnych zatrzymywań (np. w oczekiwaniu na kolejny samochód z gorącą mieszanką). W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

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 zagęszczenia wykonanej warstwy oraz wolnej przestrzeni, powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 4 punkt 4÷5.

Złącza w warstwie ścieralnej powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. W przypadku rozkładania mieszanki całą szerokością warstwy, złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej powinny być równo obcięte, pokryte materiałem wg pkt. 2.3 i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem.

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 do pełnej grubości. Na tak powstałą krawędź nanieść lepiszcze lub inny materiał do złącza, w ilości co najmniej 50g na 1cm grubości warstwy na 1m krawędzi.

W przypadku warstwy ścieralnej rozkładanej przy urządzeniach ograniczających nawierzchnię, których górna powierzchnia ma być w jednym poziomie z powierzchnią nawierzchni (np. ściek uliczny, korytka odwadniające), oraz gdy spadek jezdni jest w stronę tych urządzeń, to powierzchnia warstwy ścieralnej powinna być wyżej o 0,5 do 1,0cm.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

### **5.8. Wykonanie bocznych krawędzi asfaltowych warstw konstrukcji nawierzchni**

Krawędzie warstw asfaltowych, nieograniczonych krawężnikiem, ściekiem, itp., należy wykonać w formie skarp o nachyleniu nie większym niż 2:1.

Powierzchnie boczne warstw asfaltowych należy uszczelnić gorącym asfaltem w ilości ok. 4kg/m<sup>2</sup>.

Po wykonaniu nawierzchni asfaltowej o jednostronnym nachyleniu jezdni należy uszczelnić krawędź wyżej położoną, a w strefie zmiany przechyłki – obie krawędzie. Niżej położona krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna zostać nieuszczelniona.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

(c) 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.),

(d) 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**

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru)
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zleconiodawcy)

### 6.2.1. Badania wykonawcy

Badania wykonawcy są wykonywane przez wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej usługi (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca musi wykonywać te badania podczas realizacji zadania z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań wykonawcy należy przekazywać zleceniodawcy na jego żądanie. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według pkt-u 6.2.2.

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,
- geometria poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

### 6.2.2. Badania kontrolne Inżyniera

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają określone wymagania. 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 tabl.5.

Tablica 5. 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   | Połączenie międzywarstwowe <sup>c)</sup>        |
| <sup>a)</sup> do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 1 000 m <sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy)<br><sup>b)</sup> w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki<br><sup>c)</sup> Wykonane metodą Leutnera na próbkach nawierzchni o grubości 10cm lub 15cm |   |

Właściwości mieszanki należy oceniać na podstawie badań próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranych przed wbudowaniem, wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

#### 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. Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej pobranej próbki nie może odbiegać od wartości projektowanej powyżej dopuszczalnej odchyłki, która dla każdego pojedynczego wyniku badania oraz dla średniej arytmetycznej wyników badań

wynosi  $\pm 0,3 \%$  m/m.

#### 6.2.2.3. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Po wykonaniu ekstrakcji lepiscza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki mineralnej. Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanych z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek, dla :

- zawartości kruszywa o wymiarze  $<0,063\text{mm}$ , dopuszczalna odchyłka dla każdego pojedynczego wyniku badania oraz dla średniej arytmetycznej wyników badań wynosi  $\pm 1,5\%$  m/m,
- zawartości kruszywa o wymiarze  $<0,125\text{mm}$ , dopuszczalna odchyłka dla każdego pojedynczego wyniku badania oraz dla średniej arytmetycznej wyników badań wynosi  $\pm 2,0\%$  m/m,.
- zawartości kruszywa drobnego o wymiarze od  $0,063\text{mm}$  do  $2\text{mm}$ , dopuszczalna odchyłka dla każdego pojedynczego wyniku badania oraz dla średniej arytmetycznej wyników badań wynosi  $\pm 3,0\%$  m/m,
- zawartości kruszywa grubego o wymiarze  $>2\text{mm}$ , dopuszczalna odchyłka dla każdego pojedynczego wyniku badania oraz dla średniej arytmetycznej wyników badań wynosi  $\pm 3,0\%$  m/m.
- zawartości kruszywa o najwyższym wymiarze wraz z nadziarnem, dopuszczalna odchyłka dla każdego pojedynczego wyniku badania oraz dla średniej arytmetycznej wyników badań wynosi  $\pm 4,0 \%$  m/m.

#### 6.2.2.4. Zawartość wolnych przestrzeni w mieszanke MMA

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla oblicza się zgodnie z PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni nie może przekroczyć wartości podanych w tablicy 4 i 4a.

#### 6.2.2.5. Pomiar grubości warstwy

Grubość wykonanej warstwy należy określać na podstawie wyciętych próbek. Za grubość warstwy przyjmuje się średnią arytmetyczną wielu oznaczeń grubości na całym odcinku budowy. Grubość warstwy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 10\%$ .

#### 6.2.2.6. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy, poprzez porównanie gęstości objętościowej wyciętych próbek z gęstością objętościową próbek Marshalla formowanych w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej. Oznaczenie gęstości objętościowej należy wykonywać metodą hydrostatyczną. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w Tablicy 4 i 4a.

Wykonawca wytnie próbki na każde życzenie Inżyniera w miejscach wątpliwych przez niego wskazanych.

#### 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 na danym odcinku. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w Tablicy 4 i 4a.

#### 6.2.2.8. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne należy sprawdzać nie rzadziej niż co 100m 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 podłużna warstwy

Pomiar równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu, stosując metodę z wykorzystaniem 4-metrowej łaty i klina wg BN-68/8931-04 lub metodę równoważną. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10m. Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

#### 6.2.2.10. Równość poprzeczna

Do pomiaru równości poprzecznej warstwy nawierzchni stosuje się metodę z wykorzystaniem 4-metrowej łaty i klina wg BN-68/8931-04 lub metody równoważnej. Pomiar należy wykonywać nie rzadziej niż co 5 m. Wymagana równość poprzeczna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

#### 6.2.2.11. 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 porównaniu wyników pomiaru z dokumentacją projektową. Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać:  $\pm 1\text{cm}$ .

Ukształtowanie osi w planie

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o więcej niż  $\pm 5\text{cm}$ .

Złącza podłużne i poprzeczne

Sprawdzenie prawidłowości wykonania złącz podłużnych i poprzecznych polega na oględzinach. Złącza powinny być równe i związane.

Wygląd warstwy

Wygląd warstwy należy sprawdzać poprzez oględziny całej powierzchni wykonanego odcinka. Wygląd warstwy ścieralnej powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, 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 rozważnym pominięciu elementów mało istotnych.

Zleceniodawca i wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu ewentualnych odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, np. wzrokowo lub przy wykorzystaniu radiometrycznych metod pomiarowych, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20 % ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez wykonawcę ponosi wykonawca.

**6.4. 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 niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych. Wyniki tych badań zastępują wyniki badań kontrolnych (pierwotnych).

Koszty badań arbitrażowych wraz z wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony zleceniodawcy.

**7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w STWiORB D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.7.

**7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest  $1\text{ m}^2$  (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego o grubości 4 i 5 cm .

**8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne”, punkt 8.

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

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

**9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania  $1\text{ m}^2$  warstwy ścieralnej uwzględnia:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- prace pomiarowe
- roboty przygotowawcze,
- opracowanie recepty laboratoryjnej dla mieszanki mineralno-asfaltowej,

- wykonanie próby technologicznej i ewentualnego odcinka próbnego wraz z wykonaniem niezbędnych badań laboratoryjnych, pomiarów i sprawdzeń,
- zakup materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- ochrona mieszanki w czasie transportu oraz podczas oczekiwania na rozładunek;
- zabezpieczenie, zasłonięcie i odsłonięcie krawężników, studzienek, krat wpustów deszczowych, itp.
- oczyszczenie i skropienie podłoża pod warstwę ścieralną;
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykonanie spoin, połączeń i szczelin zgodnie z STWiORB,
- ewentualne uszorstnienie warstwy ścieralnej – posypanie kruszywem i zawałowanie
- uformowanie i uszczelnienie krawędzi bocznych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w STWiORB,
- naprawa nawierzchni po pobraniu próbek i wykonaniu badań,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach lub terenie budowy.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

|              |  |
|--------------|--|
| PN-EN 12591  | Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych  |
| PN-EN 12597  | Asfalty i produkty asfaltowe – Terminologia  |
| PN-EN 13808  | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych  |
| PN-EN 14023  | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami   |
| PN-EN 932-3  | Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego   |
| PN-EN 933-1  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania  |
| PN-EN 933-3  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości  |
| PN-EN 933-4  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren –Wskaźnik kształtu  |
| PN-EN 933-5  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych |
| PN-EN 933-6  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa  |
| PN-EN 933-9  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym  |
| PN-EN 933-10 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)             |
| PN-EN 1097-2 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie   |
| PN-EN 1097-3 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości.   |
| PN-EN 1097-4 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza                                  |
| PN-EN 1097-5 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją                                  |
| PN-EN 1097-6 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw –Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości  |
| PN-EN 1097-7 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna  |
| PN-EN 1367-1 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności                                      |
| PN-EN 1367-3 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania         |
| PN-EN 1426   | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą  |
| PN-EN 1427   | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścien i Kula   |
| PN-EN 1744-1 | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna  |

|                |  |
|----------------|--|
| PN-EN 12593    | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa   |
| PN-EN 12607-1  | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT |
| PN-EN 13108-20 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu   |
| PN-EN 13179-1  | Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli          |
| PN-EN 13179-2  | Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna                          |
| PN-EN 13398    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych                                     |
| PN-EN 13399    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów                             |
| PN-EN 13587    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości                    |
| PN-EN 13588    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego                          |
| PN-EN 13589    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem                    |
| PN-EN 13703    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji  |
| PN-EN ISO 2592 | Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla C  |
| PN-EN ISO 2592 | – Metoda otwartego tygla Clevelanda  |
| BN-8931-04     | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.   |
| PN-EN 196-21   | Metody badania cementu. Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie.                             |
| PN-EN 13808    | Asfalty i lepiszcza. Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych.  |
| PN-EN 13108-21 | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 21: Zakładowa kontrola produkcji.  |

## 10.2. Inne dokumenty

Wymagania techniczne. WT-1 2014 Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych.

Wymagania techniczne WT-2 2014. Mieszanki mineralno-asfaltowe. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych.

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).

**D - 06.01.01.66 Umocnienie skarp rowów****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem skarp rowów i ścieków płytami prefabrykowanymi przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. D-M 00.00.00. "Wymagania ogólne".

**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.

**1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z trwałym powierzchniowym umocnieniem:

- Skarp i dna rowu płytami prefabrykowanymi ażurowymi 40x60x10cm,
  - ~~Skarp i dna rowu płytami prefabrykowanymi wielootworowymi zbrojonymi typu jomb gr.12,5cm,~~
- wraz z zahumusowaniem i obsianiem trawą otworów w płytach

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Rów** - otwarty wykop, który zbiera i odprowadza wodę.

**1.4.2. Prefabrykat** - element wykonany w zakładzie przemysłowym, który po zamontowaniu na budowie stanowi umocnienie rowu lub ścieku

**1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe** 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. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy umacnianiu skarp, rowów i ścieków objętymi niniejszą STWiORB są:

- prefabrykowane płyty ażurowe gr.10 cm,
- podsypka cementowo – piaskowej 1:4,

**2.3. Elementy betonowe prefabrykowane**

Wytrzymałość, kształt i wymiary elementów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i STWiORB oraz z normą PN-EN 13369.

Beton użyty do wykonania prefabrykatów powinien spełniać wymagania podane poniżej:

- klasy min. C25/30,
- nasiąkliwość do 5%,
- wodoszczelność W8
- mrozoodporność F150.

**2.4. Podsypka cementowo – piaskowa**

Podsypka cementowo – piaskowa w stosunku 1:4. Piasek zgodny z normą PN-EN 11113 lub PN-EN 13043, cement zgodnie z normą PN-EN 197-1. Receptura na podsypkę powinna być zaakceptowana przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Piasek powinien spełniać poniższe wymagania:

uziarnienie 0/2mm,

wskaźnik różnoziarnistości  $U = d_{60}/d_{10} \geq 5$ ,

- współczynnik filtracji  $k \geq 5 \text{ m/d}$ ,
- wskaźnik piaskowy  $SE > 35$ ,
- zawartość części organicznych  $< 2\%$ ,
- zawartość ziaren poniżej 0,075mm  $< 15\%$ ,
- materiał bez zanieczyszczeń obcych (bez wkładek gruntów spoistych).
-



### 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 umocnienia technicznego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- ubijaków o ręcznym prowadzeniu,
- wibratorów samobieżnych,
- płyt ubijających,
- sprzętu do podwieszania i podciągania,
- koparki
- betoniarki
- żurawie
- innego sprzętu do transportu pomocniczego
- spycharki 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.

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>c</sub>.

Kruszywo należy przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

Transport cementu powinien być zgodny z BN-88/6731-08. Przewóz cementu powinien odbywać się dostosowanymi do tego celu środkami transportu w warunkach zabezpieczających go przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, uszkodzeniem opakowania i zanieczyszczeniem.

Transport materiałów powinien być zgodny z przepisami BHP.

### 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. Układanie elementów prefabrykowanych.

Podłoże, na którym układane będą elementy prefabrykowane, powinno być zagęszczone do wskaźnika  $I_s = 1,0$ . Na przygotowanym podłożu należy ułożyć podsypkę cementowo-piaskową o stosunku 1:4 i zagęścić do wskaźnika  $I_s = 1,0$ . Elementy prefabrykowane należy układać z zachowaniem spadku podłużnego i rzędnych ścieku zgodnie z dokumentacją projektową 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” pkt 6.

#### 6.2. Kontrola jakości umocnień elementami prefabrykowanymi

Kontrola polega na sprawdzeniu:

- wskaźnika zagęszczenia gruntu w korycie - zgodnego z pkt 5.2,
- szerokości dna koryta - dopuszczalna odchyłka  $\square$  2 cm,
- odchylenia linii ścieku w planie od linii projektowanej - na 100 m dopuszczalne  $\square$  1 cm,
- równości górnej powierzchni ścieku - na 100 m dopuszczalny prześwit mierzony łątą 2 m - 1 cm,
- dokładności wypełnienia szczelin między prefabrykatami - pełna głębokość.
- Pomiarów i wyników badań z punktu 2 STWiORB dotyczące prefabrykatów.

## 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

Dla wykonania umocnienia skarp rowów jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> ( 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, STWiORB i wymaganiami Inżyniera / Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg p.ktu 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> umocnienia skarp rowów i ścieków płytami IOMB obejmuje:

- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- ew. pielęgnacja spoin,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie terenu,

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

|                           |  |
|---------------------------|--|
| PN-EN 13369               | Wspólne wymagania dla prefabrykatów betonowych   |
| PN-EN 1916                | <u>Rury i kształtki z betonu niezbrojonego, betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe</u>   |
| PN-S-02205:1998r.         | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania  |
| PN-EN 11113               | <u>Kruszywa mineralne - Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych - Piasek</u>   |
| PN-EN 13043               | <u>Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu</u> |
| PN-EN 197-1               | <u>Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku</u>  |
| PN/B 06250                | Beton zwykły   |
| PN-EN 206-1               | Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność  |
| PN-EN12390-3:2011+AC:2012 | Badania betonu. Badanie wytrzymałości na ściskanie   |

### 10.2. Inne dokumenty

47. Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt-Warszawa, 1979.
48. Dz. U z 2004 Nr 92 poz. 881 (z późn. zm) o wyrobach budowlanych
49. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011r.

## D - 06.02.01. PRZEPUSTY POD ZJAZDAMI

### 1. Wstęp.

#### 1.1. Przedmiot STWiORB.

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem przepustów pod zjazdami przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. D-M 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### – Zakres stosowania STWiORB

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

#### – Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem przepustów pod zjazdami:

- wykonanie przepustu pod zjazdami z rur strukturalnych z tworzywa sztucznego o śr. 40-60cm,
- wykonanie ławy fundamentowej żwirowej przepustów rurowych,
- wykonanie ścianek czołowych z kostki brukowej na ławie betonowej

#### – Określenia podstawowe

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

**1.4.2.** Przepust rurowy - przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest z rur.

**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.

#### – 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 Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu przepustów z typowych rur, objętych niniejszą STWiORB, są:

- rury strukturalne PP SN8 o śr. 50, 60 i 80 cm,
- kostka brukowa betonowa gr. 8cm
- ława betonowa z C12/15
- ławy fundamentowe żwirowa pod rury

#### 2.3 Rury PCV

Rury z tworzyw sztucznych PCV o średnicy 60 cm powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1852-1:1999r ponadto powinny spełniać wymagania aprobaty technicznej i być zaakceptowane przez Inżyniera (Inspektora Nadzoru).

#### 2.4 Ścianki czołowe.

Ścianki czołowe powinny wykonane co najmniej z beton C25/30. Powinny posiadać wymagane prawem dokumenty potwierdzające przydatność materiału do wbudowania oraz Aprobata techniczną. Przedstawione dokumenty powinny być zaakceptowane przez Inżyniera (Inspektora Nadzoru).

#### 2.5 Ława fundamentowa, podsypka i zasypka.

Kruszywo do wykonania ławy i podsypka oraz obsypka z piasku powinna spełniać wymagania podane poniżej:

- uziarnienie 0/31,5mm dla kruszywa na ławę i 0/2mm dla piasku,
- wskaźnik różnoziarnistości  $U=d_{60}/d_{10} \geq 5$ ,
- współczynnik filtracji  $k \geq 5 \text{ m/d}$ ,
- wskaźnik piaskowy  $SE > 35$ ,
- zawartość części organicznych  $< 2\%$ ,

- zawartość ziaren poniżej 0,075mm < 15%,
- materiał bez zanieczyszczeń obcych (bez wkładek gruntów spoistych).

Górna warstwa podsypki grubości 5cm i zasypka powinna być wykonana z piasku.

Materiał powinien posiadać wymagane prawem dokumenty potwierdzające przydatność materiału do wbudowania. Przedstawione dokumenty powinny być zaakceptowane przez Inżyniera (Inspektora Nadzoru)

### 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 wykonywania przepustów

Wykonawca przystępujący do wykonania przepustu i ścianki czołowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparki do wykonywania wykopów głębokich,
- sprzętu do ręcznego wykonywania płytkich wykopów szerokoprzestrzennych,
- żurawi samochodowych,
- innego sprzętu do transportu pomocniczego.

### 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

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 wysypaniem.

Elementy prefabrykowane mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami.

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.

Transport materiałów powinien być zgodny z przepisami BHP.

### 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

Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania terenu budowy w zakresie:

- odwodnienia terenu budowy w zakresie i formie uzgodnionej z Inżynierem,
- regulacji cieku na odcinku posadowienia przepustu według dokumentacji projektowej lub STWIORB,
- czasowego przełożenia koryta cieku do czasu wybudowania przepustu wg dokumentacji projektowej, STWIORB lub wskazówek Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

#### 5.3. Roboty ziemne.

##### 5.3.1. Wykopy

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być zgodna z STWIORB D-02.00.00.00 „Roboty ziemne”.

Ściany wykopów winny być zabezpieczone na czas robót wg dokumentacji projektowej, STWIORB i zaleceń Inżyniera/Inspektora Nadzoru. W szczególności zabezpieczenie może polegać na:

- stosowaniu bezpiecznego nachylenia skarp wykopów,
- podparciu lub rozparciu ścian wykopów,
- stosowaniu ścianek szczelnych.

Do podparcia lub rozparcia ścian wykopów można stosować drewno, elementy stalowe lub inne materiały zaakceptowane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Stosowane ścianki szczelne mogą być drewniane albo stalowe wielokrotnego użytku. Typ ścianki oraz sposób jej zagłębienia w grunt musi być zgodny z dokumentacją projektową i zaleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Po wykonaniu robót ściankę szczelną należy usunąć, zaś powstałą szczelinę zasypać gruntem i zagęścić.

W uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inżyniera/Inspektora Nadzoru, ścianki szczelne można pozostawić w gruncie.

Przy mechanicznym wykonywaniu wykopu powinna być pozostawiona niedobrana warstwa gruntu, o grubości co najmniej 20 cm od projektowanego dna wykopu. Warstwa ta powinna być usunięta ręcznie lub mechanicznie z zastosowaniem koparki z oprzyrządowaniem nie powodującym spulchnienia gruntu.

Odchyłki rzędnej wykonanego podłoża od rzędnej określonej w dokumentacji projektowej nie może przekraczać +1,0 cm i -3,0 cm.

### 5.3.2. Zasyпка przepustu

Zasypkę nad przepustem należy układać jednocześnie z obu stron przepustu, warstwami jednakowej grubości z jednoczesnym zagęszczeniem według wymagań dokumentacji projektowej lub STWIORB. Wskaźniki zagęszczenia gruntu w wykopach i nasypach należy przyjmować wg PN-S-02205.

#### – Ławy fundamentowe pod przepustami

Ławy fundamentowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i STWIORB. Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić min. 0,98.

Dopuszczalne odchyłki dla ław fundamentowych przepustów wynoszą:

- a) różnice wymiarów ławy fundamentowej w planie  $\pm 5$  cm dla przepustów pozostałych,
- b) różnice rzędnych wierzchu ławy  $\pm 2$  cm dla przepustów pozostałych.

Różnice w niwelecie wynikające z odchyłek wymiarowych rzędnych ławy, nie mogą spowodować spiętrzenia wody w przepuście.

#### – Układanie rur PCV

Układanie rur powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami zawartymi w aprobacie technicznej i PN-EN 1852-1 oraz dokumentacją projektową.

#### – Zasyпка przepustów

Zasypkę należy układać jednocześnie z obu stron przepustu, warstwami o jednakowej grubości z jednoczesnym zagęszczaniem. Wilgotność zasyпки w czasie zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej wg normalnej próby Proctora, metodą I wg PN-B-04481 z tolerancją -20%, +10%.

Wskaźnik zagęszczenia poszczególnych warstw powinien być zgodny z dokumentacją projektową i powinien wynosić 0,98, przy samej rurze zaś 0,95.

## 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 prawidłowości wykonania robót przygotowawczych i robót ziemnych

Kontrolę robót przygotowawczych i robót ziemnych należy przeprowadzić z uwzględnieniem wymagań podanych w punkcie 5.

### 6.3. Kontrola wykonania ławy fundamentowej, zasyпки i podsypki

Przy kontroli wykonania ławy fundamentowej należy sprawdzić:

- rodzaj materiału użytego do wykonania ławy,
- usytuowanie ławy w planie,
- rzędne wysokościowe,
- grubość ławy,
- zgodność wykonania z dokumentacją projektową
- zgodność z punktem 2 STWIORB

### 6.4. Kontrola wykonania elementów przepustu

Elementy należy sprawdzać w zakresie:

- kształtu i wymiarów (długość, wymiary wewnętrzne, grubość ścianki - wg dokumentacji projektowej),
- wyglądu zewnętrznego
- wytrzymałości SN

## 6.5. Kontrola połączenia elementów rur

Połączenie powinno być sprawdzone wizualnie w celu porównania zgodności zmontowanego przepustu z dokumentacją projektową.

## 7. OBMIAŁ 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

- Dla wykonania przepustu jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego i odebranego przewodu rurowego.
- Dla wykonania ławy fundamentowej, podsypki i zasypki jest m<sup>3</sup> ( metr sześcienny).

## 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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie wykopu,
- wykonanie ław fundamentowych,
- wykonanie podsypki i obsypki.

## 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 jednostkowa 1 metra przepustu obejmuje:

- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie wykopu wraz z odwodnieniem i dowozem gruntu,
- przygotowanie materiałów,
- czasowe przełożenie cieków lub wykonanie innych prac przygotowawczych,
- montaż konstrukcji przepustu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie terenu,

Cena jednostkowa 1 metra sześciennego wykonanie ławy fundamentowej, podsypki i zasypki obejmuje:

- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- przygotowanie materiałów,
- wykonanie ław fundamentów i podsypki
- wykonanie zasypki z zagęszczeniem warstwami, zgodnie z dokumentacją projektową,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie terenu,

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 1852-1

Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej - Polipropylen (PP) - Część

|                            |   |
|----------------------------|---|
| PN-EN 12390-3:2011/AC:2012 | 1: Specyfikacje dotyczące rur, kształtek i systemu  |
| PN-EN 206-1                | Badania betonu. Badanie wytrzymałości na ściskanie betonu   |
| PN-EN 1008                 | Beton   |
|                            | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu. |
| PN-B-06250                 | Beton zwykły  |
| PN-B-06712                 | Kruszywa mineralne do betonu  |
| PN-B-11111                 | <u>Kruszywa mineralne -Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych - Żwir i mieszanka</u>   |
| PN-B-11113                 | <u>Kruszywa mineralne -Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych - Piasek</u>   |
| PN-EN-197-1                | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności  |
| PN-EN 13242                | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.                                      |
| BN-88/6731-08              | Cement. Transport i przechowywanie  |

## 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.

## **D-07.0 2.01. Oznakowanie pionowe**

### **1. wstęp.**

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

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem znaków pionowych przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. D-M 00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z demontażem istniejących znaków pionowych i montażu nowych znaków

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

- Znak pionowy - znak wykonany w postaci tarczy lub tablicy z napisami albo symbolami, zwykle umieszczony na konstrukcji wspornej.

- Tarcza znaku - element konstrukcyjny, na powierzchni którego umieszczona jest treść znaku.

- Konstrukcja wsporcza - słup, wysięgnik, wspornik, kratownice przestrzenne lekkie, średnie i ciężkie, bramy itp., na których zamocowana jest tarcza tablicy wraz z elementami służącymi do przymocowania tarczy (śruby, zaciski, itp.) przystosowana do przenoszenia obciążeń zmiennych i stałych działających na konstrukcję i zamontowane na nich tarcze znaków.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z definicjami podanymi w odpowiednich polskich normach i w STWiORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, za prawidłowe oznakowanie robót oraz bezpieczeństwo ruchu na drodze w trakcie prowadzenia robót.

### **2. Materiały.**

**2.1.** Wymagania ogólne dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

#### **2.2. Świadectwo dopuszczenia do stosowania**

Każdy materiał do wykonania pionowego znaku drogowego na który nie ma polskiej normy (PN lub BN) musi posiadać dokument wydany przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów pt. "Świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym" lub "Tymczasowe świadectwo dopuszczenia do stosowania".

#### **2.3. Materiały stosowane do fundamentów znaków.**

Fundamenty dla zamocowania konstrukcji wsporczych znaków, mogą być wykonane jako:

- prefabrykaty betonowe,
- z betonu wykonanego "na mokro",

Klasa betonu powinna być nie mniejsza niż C16/20. Skład betonu oraz materiały użyte do jego zestawienia powinny spełniać wymagania normy PN-EN 206-1.

#### **2.4. Konstrukcje wsporcze.**

##### **2.4.1. Wymiary i najważniejsze charakterystyki.**

Konstrukcje wsporcze znaków pionowych należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i SST, a w przypadku braku wystarczających ustaleń Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektorowi Nadzoru propozycje konstrukcji dostosowanej do wymiarów znaków.

Konstrukcje wsporcze można wykonać z ocynkowanych rur o średnicy min. 6cm względnie innych kształtowników zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

Do każdej partii dla rur i kształtowników wytwórca powinien dostarczyć "zaświadczenie o jakości" stwierdzające zgodność wyrobu z wymaganiami normy, zawierające co najmniej nazwę lub znak



towarowy wytwórca, oznaczenie wyrobu i stwierdzenie o zgodności wyrobu z wymaganiami normy. Powłoka metalizacyjna cynkowa na konstrukcjach wsporczych do znaków powinna być z cynku o czystości nie mniejszej niż 99,5% i odpowiadać wymaganiom BN - 89/1076 - 02. Minimalna grubość powłoki metalizacyjnej cynkowej narażonej na działania korozji atmosferycznej wg BN - 89/1076 - 02 w warunkach umiarkowanych wynosi 120 µm.

#### 2.4.2. Wymagania dla rur.

Rury powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-80/H-74219, PN-84/H-74220, PN-EN 10297 lub innej normy zaakceptowanej przez Inspektora Nadzoru.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwalcowań i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadle do osi rury.

Rury powinny być proste. Dopuszczalna miejscowa krzywizna nie powinna przekraczać 1,5 mm na 1m długości rury.

Rury powinny być cechowane indywidualnie lub na przywieszkach metalowych.

Cechowanie na rurze lub przywieszce powinno obejmować co najmniej znak wytwórcy, znak stali i numer wytopu.

#### 2.4.3. Wymagania dla kształtowników.

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom normy PN - 91/H - 93000.

Powierzchnia kształtownika powinna być charakterystyczna dla procesy 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 wycięcia z zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie powinna wykazywać rozwarstwień, pęknięć, i śladów jamy skurczowej widocznych nie uzbrojonym okiem.

### 2.5. Tarcza znaku.

#### 2.5.1. Trwałość materiałów na wpływy zewnętrzne.

Materiały użyte na lico i tarczę znaku oraz połączenie lica z tarczą, a także sposób wykończenia, muszą wykazywać pełną odporność na działania światła, zmiany temperatury, wpływy atmosferyczne i występujące w normalnych warunkach oddziaływania chemiczne - przez cały czas trwałości znaku, określony przez wytwórcę lub dostawcę.

#### 2.5.2. Warunki gwarancyjne producenta lub dostawcy znaku.

Producent lub dostawca znaku i tablicy zobowiązany jest przy dostawie określić trwałość, warunki gwarancyjne oraz udostępnić na życzenie odbiorcy:

- ee) instrukcję montażu,
- ff) instrukcję utrzymania,
- gg) dane szczegółowe o ewentualnych ograniczeniach w stosowaniu.

#### 2.5.3. Materiały do wykonania tarczy znaku .

Do wykonania tarczy znaku należy zastosować blachę stalową ocynkowaną.

#### 2.5.4. Tarcza znaku i tablicy z blachy stalowej.

Tarcza winna być wykonana z blachy stalowej grubości co najmniej 1,5 mm i powinna być zabezpieczona przed korozją obustronnie cynkowaniem ogniowym lub elektrolitycznym. Dopuszcza się stosowanie innych sposobów zabezpieczenia stalowych tarcz przed korozją, np. przez metalizowanie lub pokrywanie tworzywami syntetycznymi pod warunkiem uzyskania "świadectwa dopuszczenia" dla danej technologii. Nie dopuszcza się stosowania stalowych tarcz, zabezpieczonych przed korozją jedynie farbami antykorozyjnymi.

Krawędzie tarczy winny być usztywnione na pełnym obwodzie poprzez jej podwójne wywiniecie bez nacięć na narożach, przy czym szerokość drugiego zagięcia prostopadłego względem pierwszego nie powinna być mniejsza niż 5mm. Wywiniecie powinno obejmować cały obwód tarczy znaku w sposób ciągły. Tarcze znaków muszą posiadać, co najmniej dwa poziome profile montażowe i usztywniające o długości 80-90% szerokości tarczy znaku w miejscu montażu profili do tarczy znaku. Profile usztywniające powinny być również dostosowane do montażu taśm stalowych.

Krawędzie tarczy powinny być zabezpieczone przed korozją farbami ochronnymi o odpowiedniej trwałości, nie mniejszej niż przewidywany okres użytkowania znaku.

Wytrzymałość dla tarczy z blachy stalowej nie powinna być mniejsza niż 310 MPa.

**FOLIE ODBŁASKOWE PO APLIKACJI NA TARCZE ZNAKU MUSZĄ POSIADAĆ ODPOWIEDNIE WŁAŚCIWOŚCI FOTOMETRYCZNE ZACHOWUJĄC MINIMALNE WARTOŚCI GĘSTOŚCI POWIERZCHNIOWEJ WSPÓŁCZYNNIKA ODBŁASKU W GWARANTOWANYM PRZEZ PRODUCENTA FOLII OKRESIE TRWAŁOŚCI ORAZ PEŁNE ZWIĄZANIE FOLII Z TARCZĄ TABLICY PRZEZ CAŁY TEN OKRES. NIEDOPUSZCZALNE SĄ LOKALNE NIEDOKLEJENIA, ODKLEJENIA LUB ODSTAWANIE FOLII NA JEJ POWIERZCHNI. POŁĄCZENIE FOLII Z TARCZĄ**

**POWINNO UNIEMOŻLIWIĆ ODKLEJENIE OD TARCZY BEZ JEJ ZNISZCZENIA.**

Tarcza znaku musi być równa i gładka - bez odkształceń płaszczyzny, w tym pofałdowań, wgłęć, lokalnych wgnieceń lub nierówności itp. Odchylenie płaszczyzny tarczy znaku i tablicy (zwichrowanie, pofałdowanie itp.) nie może wynosić więcej niż 1,5% największego wymiaru znaku.

Krawędzie tarczy znaku muszą być równe i nieostre. Zniekształcenia krawędzi tarczy znaku, pozostałe po tłoczeniu lub innych procesach technologicznych, któremu tarcza ta (w znakach drogowych składanych - segmenty tarczy) była poddana, muszą być usunięte.

**Krawędzie tarczy znaku muszą być podwójnie zaginane.**

**Wysokość zamocowania znaków – 2m licząc od jego dolnej krawędzi (w przypadku dwóch lub trzech znaków lub znaku z tabliczką licząc od dolnej krawędzi znaku najniżej zamocowanego lub tabliczki). W przypadku umieszczenia znaku na chodniku – 2,2m.**

**Znaki należy umieszczać na krawędzi pobocza gruntowego w odległości nie mniej niż 0,5m od krawędzi jezdni lub nie mniej niż 0,5m od krawędzi pobocza bitumicznego.**

**2.6. Znaki odblaskowe**

2.6.1. Wymagania dotyczące powierzchni odblaskowej.

W przypadku znaków A-7, D-6, B-20 i C-9 obowiązuje stosowanie folii odblaskowych typu 2. Znak D-1 powinien posiadać lico z folii odblaskowej min. 1 typu. Znaki D-6 i T-27, przy przejściach dla pieszych, powinny być wykonane z folii odblaskowej typu 2 na tablicach o tle z folii przyróżmatycznej, fluorescencyjnej, żółto-zielonej. Słupki przeszkodowe U-5a powinny mieć barwę żółtą i podłużne pasy z żółtej folii odblaskowej 3 typu.

Wymagania dotyczące barwy i odblaskowości znaków przedstawione są w „Szczegółowych warunkach technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach” z 2003r w tablicach 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7.

Oświetlenie: Wzorcowe źródło światła D65 (geometria pomiaru 45/0°).

2.6.2. Wymagania jakościowe znaku odblaskowego. Folia odblaskowa użyta do wykonania lica powinna wykazywać pełne związanie z tarczą przez cały okres deklarowanej trwałości. Niedopuszczalne są lokalne niedoklejenia, odklejania, złuszczenia lub odstawanie folii na krawędziach tarczy oraz na jej powierzchni. Sposób połączenia folii z powierzchnią tarczy powinien uniemożliwiać jej odklejenie od tarczy bez jej zniszczenia.

Powierzchnia lica znaku powinna być równa i gładka, nie mogą na niej występować lokalne nierówności i pofałdowania.

Połączenie folii odblaskowej z tarczą nie może wykazywać żadnych odklejeń i rozwarstwień między licem i tarczą. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek ognisk korozji, zarówno na powierzchni jak i na obrzeżach tarczy znaku.

Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek zarysowań powierzchni znaku.

Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek rys, sięgających przez warstwę folii do powierzchni tarczy znaku.

Na znakach znajdujących się w okresie gwarancji żadna korozja tarczy nie powinna występować.

Wymagana jest taka wytrzymałość połączenia folii odblaskowej z tarczą, by po zgięciu tarczy o 90° przy promieniu łuku zgięcia  $\square$  10 mm w żadnym miejscu nie uległo ono zniszczeniu.

Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek zarysowań powierzchni znaku.

2.6.3. Tylna strona znaków odblaskowych.

Tylna strona tarczy musi być zabezpieczona matową farbą nieodblaskową barwy ciemno-szarej (szarej neutralnej). Grubość powłoki farby nie może być mniejsza od 20  $\square$ m. Gdy tarcza wykonana jest ze stali cynkowanej ogniowo i cynkowanie to jest wykonywane po ukształtowaniu tarczy - jej krawędzie mogą pozostać nie zabezpieczone farbą ochronną.

**2.7. Materiały do montażu znaków.**

Wszystkie ocynkowane łączniki metalowe przewidywane do mocowania między sobą elementów konstrukcji wsporczych znaków jak śruby, listwy, wkręty, nakrętki itp. powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

Dostawa może być dostarczona w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od wielkości wyrobów.

**2.8. Przechowywanie i składowanie materiałów.**

Wykonawca powinien zapewnić wszystkim materiałom warunki przechowywania i składowania zapewniające zachowanie ich jakości i przydatności do robót oraz zgodność z wymaganiami niniejszej SST.

**3. Sprzęt do wykonywania demontażu i montażu oznakowania pionowego.**

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

Przy wykonywaniu montażu oznakowania pionowego, przewożenie, załadunku i wyładunku materiałów można stosować:

- hh) koparki kołowe np. 0,15 m<sup>3</sup>,
  - koparki gąsienicowe np. 0,25 m<sup>3</sup>,
  - koparki samochodowe o udźwigu do 4t,
  - wiertnice do wykonywania dołów pod słupki w gruncie zwięzłym,
  - betoniarki przewożne do wykonywania fundamentów betonowych,
  - sprzęt spawalniczy,
- Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

#### **4. Transport znaków.**

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Transport znaków, konstrukcji wsporczych, i osprzętu powinien odbywać się w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się w czasie transportu.

#### **5. Wykonywanie robót.**

##### **5.1. Roboty przygotowawcze.**

Przed przystąpieniem do robót należy:

- ii) wyznaczyć lokalizację znaku tj. jego pikietażu oraz odległość od krawędzi jezdni, krawędzi pobocza bitumicznego,

Punkty stabilizujące miejsca ustawienia znaku należy zabezpieczyć w taki sposób, aby w czasie trwania i odbioru robót istniała możliwość odtworzenia lokalizacji.

##### **5.2. Wykonanie wykopów i fundamentów dla konstrukcji wsporczych.**

Sposób wykonywania wykopu pod fundament powinien być dostosowany do głębokości wykopu, rodzaju gruntu i posiadanego sprzętu.

Wymiary wykopu powinny być zgodne z wymaganiami dokumentacji projektowej lub wskazaniem Inspektora Nadzoru.

Dno wykopu przed ułożeniem fundamentów prefabrykowanych należy wyrównać i zagęścić. Wolne przestrzenie pomiędzy ścianami gruntu i prefabrykatem należy wypełnić materiałem kamiennym np. kłincem i dokładnie zagęścić ubijakami ręcznymi. Jeżeli znak jest zlokalizowany na poboczu drogi to górna powierzchnia prefabrykatu powinna być równa z powierzchnią pobocza.

##### **5.3. Konstrukcje wsporcze.**

Konstrukcje wsporcze - słupki, słupy, wysięgniki kratownice powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową lub wskazaniem Inspektora Nadzoru.

Dopuszcza się tolerancje:

- odchyłka od pionu nie więcej niż  $\pm 1\%$ ,
- odchyłka od wysokości umieszczenia znaku - nie więcej niż  $\pm 2\text{cm}$ ,
- odchyłka w odległości ustawienia znaku od krawędzi jezdni lub utwardzonego pobocza, nie więcej niż  $\pm 5\text{cm}$ .

##### **5.4. Połączenie tarczy z konstrukcją wsporczą.**

Tarcza znaku musi być zamocowana do konstrukcji wsporczej w sposób uniemożliwiający jej przesunięcie lub obrót.

Materiał i sposób wykonania połączenia musi umożliwiać, przy użyciu odpowiednich narzędzi odłączenie tarczy od tej konstrukcji przez cały okres użytkowania.

Nie dopuszcza się zamocowania znaku do konstrukcji wsporczej w sposób wymagający bezpośredniego przeprowadzenia śrub mocujących przez lico znaku.

#### **6. Kontrola jakości.**

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi Nadzoru konieczne atesty i świadectwa dopuszczenia materiałów w celu akceptacji.

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- zgodność wykonywania znaków pionowych z dokumentacją techniczną i warunkami kontraktu,
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek,
- prawidłowość wykonania wykopów pod konstrukcje wsporcze,

- poprawność wykonania fundamentów pod słupki,
- prawidłowość ustawienia słupków i konstrukcji wsporczych.

## **7. Obmiar robót.**

Jednostką obmiarową jest 1 sztuka znaku pionowego na podstawie przedmiaru robót i obmiaru w terenie.

## **8. Odbiór robót.**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

W przypadku stwierdzenia usterek Inspektora Nadzoru ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na koszt własny w ustalonym terminie.

## **9. Podstawa płatności:**

Płatność za 1 sztukę montowanego znaku pionowego należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena wykonania robót obejmuje:

- zakup materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji
- roboty przygotowawcze,
- transport znaków, tablic, słupków i konstrukcji wsporczych,
- wykonanie fundamentów,
- ustawienie słupków,
- zamocowanie tarcz znaków,
- uporządkowanie miejsca robót.

## **10. Przepisy związane.**

- Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002r w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz. U. Nr 170 z dnia 12 października 2002r),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów świetlnych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. nr 220 z 2003 roku poz. 2181),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz.U. nr 177 poz. 1729),
- Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym (Dz.U. nr 108 poz. 908 z 2005r – jednolity tekst).
- PN-EN 12899-1:2005/Ap1:2006 Stale pionowe znaki drogowe. Część 1: Znaki stałe.
- PN-EN 10297-1:2005 Rury stalowe okrągłe bez szwu dla zastosowań mechanicznych i ogólnotechnicznych.
- PN-H-74200:1984 Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego zastosowania.
- PN-H-93000:1984 Stal węglowa i niskostopowa. Walcówka i pręty walcowane na gorąco.

## D - 07.01.01 OZNAKOWANIE POZIOME CIENKOWARSTWOWE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem i odbiorem oznakowania poziomego dróg.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Szczegółowa specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.2. D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem oznakowania poziomego stosowanego na drogach o nawierzchni twardej.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Oznakowanie poziome - znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni.

**1.4.2.** Znaki podłużne - linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie segregacyjne lub krawędziowe, przerywane lub ciągłe.

**1.4.3.** Strzałki - znaki poziome na nawierzchni, występujące jako strzałki kierunkowe służące do wskazania dozwolonego kierunku jazdy oraz strzałki naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczenia pasa, na którym się znajdują.

**1.4.4.** Znaki poprzeczne - znaki wyznaczające miejsca przeznaczone do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek jezdni oraz miejsca zatrzymania pojazdów.

**1.4.5.** Znaki uzupełniające - znaki w postaci symboli, napisów, linii przystankowych oraz inne określające szczególne miejsca na nawierzchni.

**1.4.6.** Materiały do poziomego znakowania dróg - materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników lub punktowe elementy odblaskowe, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, odlewanie, wytłaczanie, rolowanie, klejenie itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej. Materiały te powinny być retrorefleksyjne.

**1.4.7.** Materiały do znakowania cienkowarstwowego - farby nakładane warstwą grubości od 0,3 mm do 0,8 mm.

**1.4.8.** Materiały do znakowania grubowarstwowego - materiały nakładane warstwą grubości od 0,9 mm do 5 mm. Należą do nich chemoutwardzalne masy stosowane na zimno oraz masy termoplastyczne.

**1.4.9.** Materiały prefabrykowane - materiały, które łączy się z powierzchnią drogi przez klejenie, wtapianie, wbudowanie lub w inny sposób. Zalicza się do nich masy termoplastyczne w arkuszach do wtapiania oraz folie do oznakowań tymczasowych (żółte) i trwałych (białe) oraz punktowe elementy odblaskowe.

**1.4.10.** Punktowe elementy odblaskowe - materiały o wysokości do 15 mm, a w szczególnych wypadkach do 25 mm, które są przyklejane lub wbudowywane w nawierzchnię. Mają różny kształt, wielkość i wysokość oraz rodzaj i liczbę zastosowanych elementów odblaskowych, do których należą szklane soczewki, elementy odblaskowe z polimetekrylanu metylu i folie odblaskowe.

**1.4.11.** Tymczasowe oznakowanie drogowe - oznakowanie z materiału o barwie żółtej, którego czas użytkowania wynosi do 3 miesięcy lub do czasu zakończenia robót.

**1.4.12.** Okresowe oznakowanie drogowe - oznakowanie, którego czas użytkowania wynosi do 6 miesięcy.

**1.4.13.** Kulki szklane - materiał do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy.

**1.4.14.** Materiał uszorstniający - kruszywo zapewniające oznakowaniu poziomemu właściwości antypoślizgowe.

**1.4.15.** Pozostałe określenia 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. Dokument dopuszczający do stosowania materiałów**

Każdy materiał używany przez Wykonawcę do poziomego znakowania dróg musi posiadać aprobatę techniczną.

## **2.3. Badanie materiałów, których jakość budzi wątpliwość**

Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości jego lub Inżyniera, co do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w punkcie 2. Badania te Wykonawca zleci IBDiM lub akredytowanemu laboratorium. Badania powinny być wykonane zgodnie z „Warunkami technicznymi POD-97” [4].

## **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 producenta i materiału do znakowania dróg,
- masę brutto i netto,
- numer partii i datę produkcji,
- informację o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego,
- ewentualne wskazówki dla użytkowników.

## **2.5. Przepisy określające wymagania dla materiałów**

Podstawowe wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 2.6, a szczegółowe wymagania określone są w „Warunkach technicznych POD-97” [4].

## **2.6. Wymagania wobec materiałów do poziomego znakowania dróg**

### **2.6.1. Materiały do znakowania cienkowarstwowego**

Materiałami do znakowania cienkowarstwowego powinny być farby nakładane warstwą grubości od 0,3 mm do 0,8 mm (na mokro). Powinny być nimi ciekłe produkty zawierające ciała stałe rozproszone w organicznym rozpuszczalniku lub wodzie, które mogą występować w układach jedno- lub wieloskładnikowych.

Podczas nakładania farb, do znakowania cienkowarstwowego, na powierzchnię pędzlem, wałkiem lub przez natrysk, powinny one tworzyć warstwę kohezyjną w procesie odparowania i/lub w procesie chemicznym.

Właściwości fizyczne materiałów do znakowania cienkowarstwowego określa aprobatą techniczną odpowiadająca wymaganiom POD-97 [4].

### **2.6.3. Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania cienko- i grubowarstwowego**

Zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) nie powinna przekraczać w materiałach do znakowania:

- cienkowarstwowego 30% (m/m),
- grubowarstwowego 2% (m/m).

Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalnik aromatyczny (jak np. toluen, ksylen) w ilości większej niż 10%. Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających benzen i rozpuszczalniki chlorowane.

**2.6.7. Wymagania wobec materiałów ze względu na ochronę warunków pracy i środowiska**  
Materiały stosowane do znakowania nawierzchni nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska.

## **2.7. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Materiały do znakowania cienko- i grubowarstwowego nawierzchni powinny zachować stałość swoich właściwości chemicznych i fizykochemicznych przez okres co najmniej 6 miesięcy składowania w warunkach określonych przez producenta.

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza zabezpieczających je od napromieniowania słonecznego, opadów i w temperaturze, dla:

- a) farb wodorozcieńczalnych od 5° do 40°C,
- b) farb rozpuszczalnikowych od 0° do 25°C,
- c) pozostałych materiałów - poniżej 40°C.

### 3. sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w 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:

- szczotek mechanicznych (zaleca się stosowanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające) oraz szczotek ręcznych,
- frezarek,
- sprężarek,
- malowarek,
- układarek mas termoplastycznych i chemoutwardzalnych,
- sprzętu do badań, określonych w STWiORB.

### 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 pojemnikach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. Pojemniki powinny być oznakowane zgodnie z normą PN-O-79252 [2].

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.

#### 5.2. Warunki atmosferyczne

W czasie wykonywania oznakowania temperatura nawierzchni i powietrza powinna wynosić co najmniej 5°C, a wilgotność względna powietrza powinna być zgodna z zaleceniami producenta lub wynosić co najwyżej 85%.

#### 5.3. Jednorodność nawierzchni znakowanej

Poprawność wykonania znakowania wymaga jednorodności nawierzchni znakowanej. Nierównomierności i/albo miejsca łatania nawierzchni, które nie wyróżniają się od starej nawierzchni i nie mają większego rozmiaru niż 15% powierzchni znakowanej, uznaje się za powierzchnie jednorodne. Dla powierzchni niejednorodnych należy ustalić w SST wymagania wobec materiału do znakowania nawierzchni.

#### 5.4. Przygotowanie podłoża do wykonania znakowania

Przed wykonaniem znakowania poziomego należy oczyścić powierzchnię nawierzchni malowanej z pyłu, kurzu, piasku, smarów, olejów i innych zanieczyszczeń, przy użyciu sprzętu wymienionego w STWiORB i zaakceptowanego przez Inżyniera.

Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha.

#### 5.5. Przedznakowanie

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, można wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w dokumentacji projektowej, „Instrukcji o znakach drogowych poziomych” [3], STWiORB i wskazaniach Inżyniera.

Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikiem. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną.

W przypadku odnawiania znakowania drogi, gdy stare znakowanie jest wystarczająco czytelne i zgodne z dokumentacją projektową, można przedznakowania nie wykonywać.

## 5.6. Wykonanie znakowania drogi

### 5.6.1. Dostarczenie materiałów i spełnienie zaleceń producenta materiałów

Materiały do znakowania drogi, spełniające wymagania podane w punkcie 2, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami STWiORB, producenta oraz wymaganiami znajdującymi się w aprobacie technicznej.

### 5.6.2. Wykonanie znakowania drogi materiałami cienkowarstwowymi

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniem.

Farbę do znakowania cienkowarstwowego po otwarciu opakowania należy wymieszać w czasie od 2 do 4 min do uzyskania pełnej jednorodności. Przed lub w czasie napełniania zbiornika malowarki zaleca się przecedzić farbę przez sito 0,6 mm. Nie wolno stosować do malowania mechanicznego farby, w której osad na dnie opakowania nie daje się całkowicie wymieszać lub na jej powierzchni znajduje się kożuch.

Farbę należy nakładać równomierną warstwą o grubości ustalonej w STWiORB, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie szklanej lub metalowej podkładanej na drodze malowarki. Ilość farby zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.

Wszystkie większe prace powinny być wykonane przy użyciu samojezdnych malowarek z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do zakresu i rozmiaru prac. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy.

### 5.6.3. Wykonanie znakowania drogi materiałami grubowarstwowymi

Nie dotyczy

### 5.6.4. Wykonanie znakowania drogi punktowymi elementami odblaskowymi

Nie dotyczy

## 5.7. Usuwanie oznakowania poziomego

W przypadku konieczności usunięcia istniejącego oznakowania poziomego, czynność tę należy wykonać jak najmniej uszkadzając nawierzchnię.

Zaleca się wykonywać usuwanie oznakowania:

- cienkowarstwowego, metodą: frezowania, piaskowania, trawienia, wypalania lub zamalowania, 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 czarnej.

Materiały pozostałe po usunięciu oznakowania należy usunąć z drogi tak, aby nie zanieczyszczały środowiska, w miejsce zaakceptowane przez Inżyniera.

## 6. kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badanie przygotowania podłoża i przedznakowania

Powierzchnia jezdni przed wykonaniem znakowania poziomego musi być całkowicie czysta i sucha.

Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 5.5.

### 6.3. Badania wykonania oznakowania poziomego

#### 6.3.1. Wymagania wobec oznakowania poziomego

##### 6.3.1.1. Widzialność w dzień

Widzialność oznakowania w dzień jest określona współczynnikiem luminancji i barwą oznakowania.

Do określenia odbicia światła dziennego lub odbicia oświetlenia drogi od oznakowania stosuje się współczynnik luminancji w świetle rozproszonym  $Q = L/E$ , gdzie:

$Q$  - współczynnik luminancji w świetle rozproszonym, mcd m<sup>-2</sup> lx<sup>-1</sup>,

$L$  - luminancja pola w świetle rozproszonym, mcd/m<sup>2</sup>,

$E$  - oświetlenie płaszczyzny pola, lx.

Pomiary luminancji w świetle rozproszonym wykonuje się w praktyce miernikiem luminancji wg POD-97 [4]. Wartość współczynnika  $Q$  powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy:

- białej na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 130 mcd m<sup>-2</sup> lx<sup>-1</sup>,
- białej na nawierzchni betonowej, co najmniej 160 mcd m<sup>-2</sup> lx<sup>-1</sup>,



- żółtej, co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ .

Pomiar współczynnika luminancji w świetle rozproszonym może być zastąpiony pomiarem współczynnika luminancji  $\beta$ , wg POD-97 [4]. Wartość współczynnika  $\beta$  powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy:

- białej, co najmniej 0,60,
- żółtej, co najmniej 0,40.

Wartość współczynnika  $\beta$  powinna wynosić dla oznakowania używanego barwy:

- białej, po 12 miesiącach używalności, co najmniej 0,30,
- żółtej, po 1 miesiącu używalności, co najmniej 0,20.

Barwa oznakowania powinna być określona wg POD-97 [4] przez współrzędne chromatyczności  $x$  i  $y$ , które dla suchego oznakowania powinny leżeć w obszarze zdefiniowanym przez cztery punkty narożne:

| Punkt narożny      |     | 1   | 2   | 3   | 4    |
|--------------------|-----|-----|-----|-----|------|
| Oznakowanie białe: | $x$ | 0,4 | 0,3 | 0,3 | 0,34 |
|                    | $y$ | 0,4 | 0,3 | 0,3 | 0,38 |
| Oznakowanie żółte: | $x$ | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,43 |
|                    | $y$ | 0,4 | 0,5 | 0,5 | 0,48 |

#### 6.3.1.2. Widzialność w nocy

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odbłasku  $R_L$ , określany wg POD-97 [4].

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania świeżego w stanie suchym, barwy:

- białej, co najmniej  $300 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ ,
- żółtej, co najmniej  $200 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ .

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania używanego:

##### a) cienko- i grubowarstwowego barwy:

- białej, po 12 miesiącach eksploatacji, co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ ,
- żółtej, po 1 miesiącu eksploatacji, co najmniej  $150 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ ,

##### b) folii:

- dla oznakowań trwałych i długotrwałych (białych), co najmniej  $300 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ ,
- dla oznakowań tymczasowych (żółtych), co najmniej  $300 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ .

#### 6.3.1.3. Szorstkość oznakowania

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) mierzona wahadłem angielskim, wg POD-97 [4]. Wartość SRT symuluje warunki, w których pojazd wyposażony w typowe opony hamuje z blokadą kół przy prędkości 50 km/h na mokrej nawierzchni.

Wymaga się, aby wartość wskaźnika szorstkości SRT wynosiła na oznakowaniu:

- świeżym, co najmniej 50 jednostek SRT,
- używanym, w ciągu całego okresu użytkowania, co najmniej 45 jednostek SRT.

Dla punktowych elementów odbłaskowych badań szorstkości nie wykonuje się.

#### 6.3.1.4. Trwałość oznakowania

Trwałość oznakowania oceniana jako stopień zużycia w 10-stopniowej skali na zasadzie porównania z wzorcami, wg POD-97 [4], powinna wynosić po 12-miesięcznym okresie eksploatacji oznakowania wykonanego:

- farbami wodorozcieńczalnymi, co najmniej 5,
- pozostałymi materiałami, co najmniej 6.

#### 6.3.1.5. Czas schnięcia oznakowania (wzgl. czas przejeźdźności oznakowania)

Za czas schnięcia oznakowania przyjmuje się czas upływający między wykonaniem oznakowania a jego oddaniem do ruchu.

Czas schnięcia oznakowania nie powinien przekraczać czasu gwarantowanego przez producenta, z tym że nie może przekraczać 2 godzin.

#### 6.3.1.6. Grubość oznakowania

Grubość oznakowania, tj. podwyższenie ponad górną powierzchnię nawierzchni, powinna wynosić dla:

- a) oznakowania cienkowarstwowego (grubość na mokro bez kulek szklanych), co najwyżej  $800 \mu\text{m}$ ,

### 6.3.2. Badania wykonania znakowania poziomego z materiału cienkowarstwowego

Wykonawca wykonując znakowanie poziome z materiału cienkowarstwowego 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 (cienkowarstwowej), wg POD-97 [4],
- b) w czasie wykonywania pracy:
  - pomiar grubości warstwy oznakowania,
  - pomiar czasu schnięcia, wg POD-97 [4],
  - wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych,
  - pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z dokumentacją projektową i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych” [3],
  - wizualną ocenę równomierności skropienia (rozłożenia materiału) na całej szerokości linii,
  - oznaczenia czasu przejeźdności, wg POD-97 [4].

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z jedną próbką na blasze (300 x 250x0,8 mm)

Wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancji.

W przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego, Inżynier może zlecić wykonanie badań:

- widzialności w dzień,
- widzialności w nocy,
- szorstkości,

odpowiadających wymaganiom podanym w punkcie 6.3.1 i wykonanych według metod określonych w „Warunkach technicznych POD-97” [4]. Jeżeli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający.

### 6.3.3. Badania wykonania znakowania poziomego z punktowych elementów odblaskowych

Nie dotyczy

### 6.3.4. Zbiornicze zestawienie wymagań dla materiałów i wykonanego oznakowania

| Lp. | Rodzaj wymagania   | Jednostka  | Materiały do znakowania     |                            |
|-----|--|--|-----------------------------|----------------------------|
|     |  |  | cienkowars<br>-<br>twowego  | grubowars<br>-<br>twowego  |
| 1   | Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania<br>- rozpuszczalników organicznych<br>- rozpuszczalników aromatycznych<br>- benzenu i rozpuszczalników chlorowanych | % (m/m)<br>% (m/m)<br>% (m/m)  | $\leq 30$<br>$\leq 10$<br>0 | $\leq 2$<br>-<br>0         |
| 2   | Współczynnik załamania światła kulek szklanych   | współcz.   | $> 1,5$                     | $> 1,5$                    |
| 3   | Współczynnik luminancji Q w świetle rozproszonym dla oznakowania świeżego barwy:<br>- białej na nawierzchni asfaltowej<br>- żółtej   | mcd m <sup>-2</sup> lx <sup>-1</sup><br>mcd m <sup>-2</sup> lx <sup>-1</sup> | $\geq 130$<br>$\geq 100$    | $\geq 130$<br>$\geq 100$   |
| 4   | Współczynnik luminancji $\beta$ dla oznakowania świeżego barwy<br>- białej<br>- żółtej   | współcz. $\beta$<br>współcz. $\beta$   | $\geq 0,60$<br>$\geq 0,40$  | $\geq 0,60$<br>$\geq 0,40$ |
| 5   | Powierzchniowy współczynnik odbłasku dla oznakowania świeżego w stanie suchym barwy:<br>- białej<br>- żółtej   | mcd m <sup>-2</sup> lx <sup>-1</sup><br>mcd m <sup>-2</sup> lx <sup>-1</sup> | $\geq 300$<br>$\geq 200$    | $\geq 300$<br>$\geq 200$   |
| 6   | Szorstkość oznakowania<br>- świeżego<br>- używanego (po 3 mies.)   | wskaźnik<br>SRT<br>SRT   | $\geq 50$<br>$\geq 45$      | $\geq 50$<br>$\geq 45$     |
| 7   | Trwałość oznakowania wykonanego:<br>- farbami wodorozcieńczalnymi<br>- pozostałymi materiałami   | wskaźnik<br>wskaźnik   | $\geq 5$<br>$\geq 6$        | $\geq 5$<br>$\geq 6$       |
| 8   | Czas schnięcia materiału na nawierzchni  | h  | $\leq 2$                    | $\leq 2$                   |
| 9   | Grubość oznakowania nad powierzchnią nawierzchni   |  |                             |                            |

|    |  |                     |                 |               |
|----|--|---------------------|-----------------|---------------|
|    | - bez mikrokulek szklanych<br>- z mikrokulkami szklanymi             | $\mu\text{m}$<br>mm | $\leq 800$<br>- | -<br>$\leq 5$ |
| 10 | Okres stałości właściwości materiałów do znakowania przy składowaniu | miesiące            | $\geq 6$        | $\geq 6$      |

## 6.4. Tolerancje wymiarów oznakowania

### 6.4.1. Tolerancje nowo wykonanego oznakowania

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, zgodnego z dokumentacją projektową i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych” [3], powinny odpowiadać następującym warunkom:

- szerokość linii może różnić się od wymaganej o  $\pm 5$  mm,
- długość linii może być mniejsza od wymaganej co najwyżej o 50 mm lub większa co najwyżej o 150 mm,
- dla linii przerywanych, długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż  $\pm 50$  mm długości wymaganej,
- dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż  $\pm 50$  mm dla wymiaru długości i  $\pm 20$  mm dla wymiaru szerokości.

Przy wykonywaniu nowego oznakowania poziomego, spowodowanego zmianami organizacji ruchu, należy dokładnie usunąć zbędne stare oznakowanie.

### 6.4.2. Tolerancje przy odnawianiu istniejącego oznakowania

Przy odnawianiu istniejącego oznakowania należy dążyć do pokrycia pełnej powierzchni istniejących znaków, przy zachowaniu dopuszczalnych tolerancji podanych w punkcie 6.4.1.

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w 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 znaków.

## 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, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji wg pkt 6, dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu, w zależności od przyjętego sposobu wykonania robót, może być dokonany po:

- oczyszczeniu powierzchni nawierzchni,
- przedznakowaniu,
- frezowaniu nawierzchni przed wykonaniem znakowania materiałem grubowarstwowym,
- usunięciu istniejącego oznakowania poziomego,
- wykonaniu podkładu (primera) na nawierzchni betonowej.

### 8.3. Odbiór ostateczny

Odbioru ostatecznego należy dokonać po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w 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 w POD-97 [4].

Zaleca się stosowanie następujących minimalnych okresów gwarancyjnych:

a) dla oznakowania cienkowarstwowego:

- na odcinkach zamiejskich, z wyłączeniem przejść dla pieszych: co najmniej 12 miesięcy,
- na odcinkach przejść przez miejscowości: co najmniej 6 miesięcy,
- na przejściach dla pieszych na odcinkach zamiejskich: co najmniej 6 miesięcy,
- na przejściach dla pieszych w miejscowościach: co najmniej 3 miesiące,

W niektórych przypadkach można rozważać ograniczenia okresów gwarancyjnych dla oznakowań:

a) cienkowarstwowych

- dla wymalowań farbami problematyczne jest udzielenie gwarancji na wykonane oznakowanie w przypadku nawierzchni, których czas użytkowania jest krótszy niż jeden rok oraz dla oznakowań wykonanych w okresie od 1 listopada do 31 marca,
- na nawierzchniach bitumicznych o warstwie ścieralnej spękanej, kruszącej się, z luźnymi grysami, pożądane jest skrócić okres gwarancyjny dla linii segregacyjnych do 6 miesięcy, przejść dla pieszych i drobnych elementów do 3 miesięcy,
- na nawierzchniach kostkowych o równej powierzchni w dobrym stanie, pożądane jest skrócić okres gwarancyjny dla linii segregacyjnych do 3 miesięcy, przejść dla pieszych i drobnych elementów do 1 miesiąca,
- na nawierzchniach drogowych o silnie zdeformowanej, spękanej, łuszczącej się powierzchni, na złączach podłużnych jeśli są niejednorodne, tj. ze szczelinami, garbami podłużnymi i poprzecznymi, na nawierzchniach smołowych (także z powierzchniowym utrwaleniem smołą), na nawierzchniach kostkowych w złym stanie (nierówna powierzchnia, kostka uszkodzona, braki kostki, luźne zanieczyszczenia w szczelinach między kostkami niemożliwe do usunięcia za pomocą szczotki i zmiataarki) - w zasadzie gwarancji nie powinno się udzielać,
- w przypadku stosowania piasku lub piasku z solą do zimowego utrzymania dróg, okres gwarancyjny należałoby skrócić do maksimum 9 miesięcy przy wymalowaniu wiosennym i do 6 miesięcy przy wymalowaniu jesiennym;

## 9. podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

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

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- przygotowanie i dostarczenie materiałów,
- oczyszczenie podłoża (nawierzchni),
- przedznakowanie,
- naniesienie powłoki znaków na nawierzchnię drogi o kształtach i wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych”,
- ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. przepisy związane

### 10.1. Normy

- |    |            |  |
|----|------------|--|
| 1. | PN-C-81400 | Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport                          |
| 2. | PN-O-79252 | Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe. |

### 10.2. Inne dokumenty

3. Instrukcja o znakach drogowych poziomych. Załącznik do zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 3 marca 1994 r. (M.P. Nr 16, poz. 120)
4. Warunki techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997.

## D-07.05.01. Bariery ochronne stalowe

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zabezpieczeniem ruchu samochodowego i pieszego przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. D-M 00.00.00. "Wymagania ogólne".

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem:

- montaż barier skrajnych i barieroporęczy, stalowych ochronnych, regulacja bram wjazdowych

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Bariera ochronna - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, stosowane w celu fizycznego zapobieżenia zjechaniu pojazdu z drogi w miejscach, gdzie to jest niebezpieczne, wyjechaniu pojazdu poza koronę drogi, przejechaniu pojazdu na jezdnię przeznaczoną dla przeciwnego kierunku ruchu lub niedopuszczenia do powstania kolizji pojazdu z obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni. Od momentu wprowadzenia PN-EN 1317-2 bariery ochronne klasyfikuje się według klas działania na podstawie następujących cech funkcjonalnych barier:

- poziomu powstrzymywania,
- odkształcenia wyrażonego szerokością pracującą,
- poziomu intensywności zderzenia.

**1.4.2.** Poziom powstrzymywania - jest to zdolność bariery do powstrzymywania uderzającego w nią pojazdu. Poziomy powstrzymywania określane są na podstawie badań zderzeniowych.

**1.4.3.** Szerokość pracująca - jest to odległość między boczną powierzchnią czołową bariery od strony ruchu przed zderzeniem, a maksymalnym dynamicznym bocznym położeniem.

**1.4.4.** Poziom intensywności zderzenia - jest to parametr odzwierciedlający oddziaływanie zderzenia na osoby znajdujące się w pojeździe (określany jako A, B lub C) oceniany wskaźnikami ASI, THIV i PHD.

**1.4.5.** Obszar zagrożony - to teren na drodze lub w jej otoczeniu, znajdujący się w odległości równej lub mniejszej od odległości granicznej  $L_{obszaru}$  ( $L_{ob}$ ), w którym występuje zagrożenie osób trzecich lub obiektów znajdujących się na tym terenie ze strony pojazdu, w przypadku jego wjechania na ten obszar.

**1.4.6.** Przeszkoda - to obiekt na drodze lub w jej otoczeniu, znajdujący się w odległości równej lub mniejszej od odległości granicznej  $L_{przeszkody}$  ( $L_{prz}$ ), który stwarza zagrożenie dla osób poruszających się pojazdem, w przypadku jego najechania na przeszkodę.

**1.4.7.** Bariera ochronna stalowa - bariera ochronna, której podstawowym elementem jest prowadnica wykonana z profilowanej taśmy stalowej.

**1.4.8.** Bariera skrajna - bariera ochronna umieszczona przy krawędzi jezdni lub korony drogi, przeciwdziałająca niebezpiecznym następstwom zjechania z drogi lub je ograniczająca Bariera skrajna - bariera ochronna umieszczona przy krawędzi jezdni lub korony drogi, przeciwdziałająca niebezpiecznym następstwom zjechania z drogi lub je ograniczająca.

**1.4.9.** Bariera przekładkowa - bariera, w której prowadnica zamocowana jest do słupków za pośrednictwem przekładek zapewniających odstęp między prowadnicą a słupkiem od 100 mm do 180 mm.

**1.4.10.** Bariera bezprzekładkowa - bariera, w której prowadnica zamocowana jest bezpośrednio do słupków

**1.4.11.** Prowadnica bariery - podstawowy element bariery wykonany z profilowanej taśmy stalowej, mający za zadanie umożliwienie płynnego wzdłużnego przemieszczenia pojazdu w czasie kolizji, w czasie którego prowadnica powinna odkształcać się stopniowo i w sposób plastyczny.

**1.4.12.** Przekładka - element bariery, wykonany zwykle z rury (okrągłej, prostokątnej) lub kształtownika stalowego (np. z ceownika, dwuteownika) o szerokości od 100 do 140mm, umieszczony pomiędzy prowadnicą a słupkiem, którego zadaniem jest nadanie barierze korzystniejszych właściwości kolizyjnych, powodujących, że prowadnica bariery w pierwszej fazie odkształcania lub przemieszczania słupków nie jest odginana do dołu, lecz unoszona ku górze.

**1.4.13.** Powyższe i pozostałe określenia są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M-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

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWtORB D-M-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 2.

Bariery ochronne muszą spełniać przepisy i normy zgodnie z obowiązującymi przepisami w momencie ich zatwierdzenia i wbudowania / montażu.

### 2.2. Materiały do wykonania barier ochronnych stalowych

W dokumentacji projektowej przewidziano ustawienie stalowych barier ochronnych o parametrach wyszczególnionych w p. 1.3. niniejszej STWiORB - jako bariery docelowe wzdłuż drogi, zgodnie z „Wytycznymi stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych” wprowadzonymi zarządzeniem nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dn. 23.04.2010r. „w sprawie wytycznych stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi certyfikat na znak bezpieczeństwa i oznaczenia tym znakiem wyrobów stalowej bariery ochronnej zgodnie z Zarządzeniem Dyrektora Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji.

Stalowe bariery ochronne dostarczone na budowę powinny mieć atesty i gwarancje trwałości producenta, jak również aprobaty techniczne.

Do elementów tych należą:

- prowadnica,
- słupki,
- pas profilowy,
- przekładki, wsporniki, śruby, podkładki, światło odbłaskowe,
- łączniki ukośne,
- obejmy słupka, itp.

### 2.3. Elementy do wykonania barier ochronnych stalowych

#### 2.3.1. Prowadnica, słupki oraz inne elementy bariery

Poszczególne elementy bariery powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN ISO 9001 i być sporządzone wg PN-EN 1317-5.

Otwory w prowadnicy i zakończenia odcinków montażowych prowadnicy powinny być zgodne z ofertą producenta

Powierzchnia poszczególnych elementów bariery powinna być gładka i wolna od widocznych wad (widoczne łuski, pęknięcia, zawałowania i naderwania), bez ubytków powłoki antykorozyjnej.

Modyfikacja oraz naprawa ewentualnych wad elementów barier może być przeprowadzona w oparciu o tabl. A.I PN-EN 1317-5.

Kształtowniki powinny być obcięte prostopadłe do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzadzisz, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nie uzbrojonym okiem.

Poszczególne elementy bariery mogą być dostarczane luzem lub w wiązkach.

Elementy bariery powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem.

#### 2.3.2. Zabezpieczenie metalowych elementów bariery przed korozją

Sposób zabezpieczenia antykorozyjnego elementów bariery ustala producent w taki sposób, aby zapewnić trwałość powłoki antykorozyjnej przez okres 5 do 10 lat w warunkach normalnych, do co najmniej 3 do 5 lat w środowisku o zwiększonej korozyjności. W przypadku braku wystarczających danych minimalna grubość powłoki cynkowej powinna spełniać wymagania określone w PN-EN ISO 1461 (uzależnione od grubości analizowanego elementu).

Po wykonaniu powłoki antykorozyjnej nie dopuszcza się wiercenia, cięcia (w tym cięcia gazowego) lub spawania prowadnic i słupków. Przed nałożeniem powłoki, należy wykonać specjalne elementy zamykające. Wszystkie uszkodzenia powłoki lub odsłonięcia powierzchni stali powinny zostać naprawione, a naprawy zaakceptowane przez Inżyniera.

Trwałość materiałów powinna być zgodna z PN-EN 1317-5.

### 2.4. Składowanie materiałów

Elementy dłuższe barier mogą być składowane pod zadaszeniem lub na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym elementy poszczególnych typów należy układać oddzielnie z ewentualnym zastosowaniem podkładek. Elementy montażowe i połączeniowe można składować w pojemnikach handlowych producenta.

Inne materiały należy przechowywać w sposób zgodny z zaleceniami producenta.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 3.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania barier.

Wykonawca przystępujący do wykonania barier ochronnych stalowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu, zaakceptowanego przez Inżyniera:

- zestawu sprzętu specjalistycznego do montażu barier, żurawi samochodowych o odpowiednim udźwigu,
- koparek dostosowanych do charakteru i zakresu robót,
- urządzeń wbijających lub wibromłotów do pograżania słupków w grunt, ładowarki, itp.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 4.

#### 4.2. Transport elementów barier stalowych

Transport elementów barier może odbywać się dowolnym środkiem transportu. Elementy konstrukcyjne barier nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu. Elementy dłuższe (np. profilowaną taśmę stalową, pasy profilowe) należy przewozić w opakowaniach producenta.

Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się przewozić w pojemnikach handlowych producenta.

Ładunek i wyładunek elementów konstrukcji barier można dokonywać za pomocą żurawi lub ręcznie. Przy ładunku i wyładunku, należy zabezpieczyć elementy konstrukcji przed pomieszczeniem. Elementy barier należy przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 5.

#### 5.2. Roboty przygotowawcze

Przed wykonaniem właściwych robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, w STWiORB lub wskazań Inżyniera:

- wytyczyć trasę bariery ze sprawdzeniem przebiegu urządzeń podziemnych,
- ustalić lokalizację słupków (z uwzględnieniem istniejących i projektowanych sieci i urządzeń infrastruktury technicznej),
- określić wysokość prowadnicy bariery,
- określić miejsca odcinków początkowych i końcowych bariery,
- ustalić ew. miejsca przerw, przejść i przejazdów w barierze, itp.

#### 5.3. Osadzenie słupków

##### 5.3.1. Słupki wbijane lub wwibrowywane bezpośrednio w grunt

Dokumentacja projektowa oraz STWiORB przewidują bezpośrednie wbijanie lub wwibrowywanie słupków w grunt. Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót przedstawi do akceptacji Inżyniera:

- sposób wykonania, zapewniający zachowanie osi słupka w pionie i nie powodujący odkształceń lub uszkodzeń słupka,
- rodzaj sprzętu, wraz z jego charakterystyką techniczną, dotyczący urządzeń wbijających (np. młotów, bab, kafarów) ręcznych lub mechanicznych względnie wibromłotów pograżających słupki w gruncie poprzez wibrację i działanie udarowe.

Odległość osadzenia słupków od krawędzi jezdni zgodna z Dokumentacją Projektową. W trakcie tego etapu prac należy sprawdzać ustawienie, wysokość oraz odległość pomiędzy słupkami. W przypadku gdy osadzenia słupków systemu barier ochronnych odbywać się będzie metodą wbijania lub wwibrowywania, z uwagi na cykliczne uderzenia głowicy kafara o głowicę słupka, dopuszczalna jest deformacja oraz częściowe uszkodzenie powłoki cynkowej słupka bariery. Jest to zjawisko powszechne i nie stanowi o wadze wykonania robót. W takich sytuacjach Wykonawca na własny koszt wykona zabezpieczenie uszkodzonej powłoki słupka farbą cynkową. W żadnym przypadku nie zezwala się odcinania uszkodzonej powłoki słupka.

##### 5.3.2. Tolerancje wbijania lub wwibrowywania słupków

Dopuszczalna technologicznie odchyłka odległości między słupkami, wynikająca z wymiarów wydłużonych otworów w prowadnicy, służących do zamocowania słupków, wynosi  $\pm 11$  mm.

Dopuszczalna różnica wysokości słupków, decydująca czy prowadnica będzie zamocowana równolegle do nawierzchni jezdni, jest wyznaczona kształtem i wymiarami otworów w słupkach do mocowania wysięgników lub przekładek i wynosi  $\pm 6$  mm.

#### **5.4. Montaż bariery**

Sposób montażu bariery zaproponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżyniera.

Bariera powinna być montowana wg Dokumentacji Projektowej zgodnie z instrukcją montażową lub zgodnie z zasadami konstrukcyjnymi ustalonymi przez producenta bariery.

Montaż bariery, w ramach dopuszczalnych odchyłek umożliwionych wielkością otworów w elementach bariery, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic bariery w planie i profilu.

Przy montażu bariery niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć, naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów bariery.

Montaż wysięgników i przekładek ze słupkami i prowadnicą powinien być wykonany ściśle według zaleceń producenta bariery z zastosowaniem przewidzianych do tego celu elementów (obejm, wsporników itp.) oraz właściwych śrub i podkładek

Na barierach zlokalizowanych wzdłuż dróg dojazdowych należy dodatkowo zainstalować pochwyt rurowy zgodnie z częścią rysunkową dokumentacji technicznej.

Montaż systemu barier ochronnych obejmuje:

- montaż elementów dystansowych systemu barier ochronnych z zastosowaniem odpowiednich elementów łącznych,
- montaż prowadnicy do elementów dystansowych z zastosowaniem odpowiednich elementów łącznych, w trakcie tego etapu prac sąsiednie odcinki prowadnic należy łączyć zgodnie z kierunkiem jazdy pojazdów, w taki sposób, aby pojazd w czasie zderzenia przesuwając się po systemie barier ochronnych nie zaczepił o krawędzie prowadnicy,
- montaż odcinków początkowych i końcowych systemu barier ochronnych,
- montaż pochwytu rurowego
- regulację momentów dokręcenia elementów łącznych.

- sprawdzenie ciągłości powłoki cynkowej i naprawa ewentualnych uszkodzeń,

Na barierze powinny być umieszczone elementy odblaskowe na początku i końcu odcinka, jak również w odległości co 50m:

- czerwone - po prawej stronie jezdni,
- białe - po lewej stronie jezdni.

Odległości pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi powinny być zgodne z ustaleniami Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181) z późniejszymi zmianami oraz WSDBO. Elementy odblaskowe należy umocować do bariery w sposób trwały, zgodny z wytycznymi producenta barier.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 6.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi:

- atest na konstrukcję drogowej bariery ochronnej akceptowany przez zarządzającego drogą, według wymagana punktu 2.2.
- zaświadczenia o jakości (atesty) na materiały, do których wydania producenci są zobowiązani przez właściwe normy, jak kształtowniki stalowe.

#### **6.3. Badania w czasie wykonywania robót**

##### **6.3.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót**

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z zaświadczeniem o jakości (atestem) producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów. Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z zaleceniami tablicy 2.



Tablica 2. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producenta

| Lp. | Rodzaj badania          | Liczba badań   | opis badań  | Ocena wyników badań  |
|-----|-------------------------|--|---|--|
| 1   | Sprawdzenie powierzchni | 5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczanej partii wyrobów liczącej do 1000 elementów | Powierzchnię zbadać nie uzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.) | Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami punktu 2 i katalogiem (informacją) producenta barier |
| 2   | Sprawdzenie wymiarów    |  | przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami   |  |

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w punkcie 2.

### 6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy zbadać

- zgodność wykonania bariery ochronnej z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość prowadnicy nad terenem),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktem 2 i katalogiem (informacją) producenta barier,
- poprawność ustawienia słupków, zgodnie z punktem 5.
- prawidłowość montażu bariery ochronnej stalowej, zgodnie z punktem 5,
- poprawność umieszczenia elementów odbłaskowych, zgodnie z punktem 5,
- poprawność zamocowania pochwytyłów rurowych.

## 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 obmiarową jest m (metr) wykonanej kompletnej bariery ochronnej stalowej (z punktowymi elementami odbłaskowymi prowadzącymi).

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB [D-M-00.fJO.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.

Dopuszcza się odbiór robót z uwzględnieniem ewentualnych potrąceń, wynikających z niezachowania wszystkich zapisów niniejszej STWiORB - za pisemną zgodą Inżyniera. Inżynier w takim przypadku ma obowiązek uściślić w uzgodnieniu z Zamawiającym zakres oraz kwotę potrąceń.

## 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 jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m bariery ochronnej stalowej obejmuje:

- prace pomiarowe, przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- zakup, dostarczenie, składowanie i przygotowanie materiałów,
- osadzenie słupków bariery (bezpośrednie wbicie wzgl. wwibrowanie w grunt),
- montaż elementów bariery z pomocą odpowiednich elementów łącznych z wykonaniem niezbędnych odcinków początkowych i końcowych, ew. pochwytyłów rurowych, odcinków przejściowych pomiędzy różnymi typami barier, umocowaniem elementów odbłaskowych itp.,

- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie terenu.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- PN-EN 1317-1 Systemy ograniczające drogę. Części: Terminologia i ogólne kryteria metod badań.
- PN-EN 1317-2 Systemy ograniczające drogę. Część 2: Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań barier ochronnych i balustrad.
- PN-EN 1317-5 Systemy ograniczające drogę. Część 5: Wymagania w odniesieniu do wyrobów i ocena zgodności dotycząca systemów powstrzymujących pojazd.
- PN-EN ISO 1461 Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową. Wymagania i metody badań.
- PN-EN ISO 9001 Systemy zarządzania Jakością. Wymagania.

Z uwagi na częste zmiany i poprawki dotyczące norm europejskich (PN EN) w powyższym zestawieniu nie wskazano roczników wydań. Inwestycja powinna być realizowana w oparciu o najnowsze publikacje wydane w języku polskim z uwzględnieniem wszystkich uaktualnień, dodatków itp. (założenie dotyczy jedynie PN EN oraz odwołań do PN EN wyżej zestawionych normatywach).

### **10.2. Przepisy i inne dokumenty**

1. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U, nr 92, poz. 881) z późniejszymi zmianami.
2. Załącznik nr 4 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 1 lipca 2003 t. szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 3181) z późniejszymi zmianami.
3. Zarządzenie nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dn. 23.04.2010r. „w sprawie wytycznych stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych”.

## D-08.01.01 KRAWĘŻNIKI BETONOWE

### 1. W s t ę p.

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem krawężników przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. D-M 00.00.00. "Wymagania ogólne".

#### 1.2. Zakres stosowania SST.

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 tj:

- montaż krawężnika betonowego 15x30cm. Ława gr.15cm. Beton cementowy C12/15,
- ~~— montaż krawężnika betonowego 20x30cm. Ława gr.15cm (wraz z uwzględnieniem ławy pod ściek przykrawężnikowy).~~
- ława betonowa gr.10cm, z betonu cementowego C12/15, pod obrzeże betonowe 8x30cm,
- ław betonowa gr.15cm, z betonu cementowego C12/15, pod obrzeże betonowe 8x30cm ,
- ~~— ław betonowych gr.10cm, z betonu cementowego C12/15, pod korytka betonowe (ścieki)~~
- ~~— ław 20x15 z mieszanki betonowej C12/15 (B 15) po płyty bet. ażurowe~~

#### 1.4. Określenia podstawowe.

**Ława (fundament)** - warstwa nośna z betonu służąca do umocnienia krawężnika i przenosząca obciążenie krawężnika na podłoże gruntowe.

**Podsypka** - warstwa ułożona na podłożu mająca za zadanie wyrównanie różnic w wysokości krawężnika.

**Krawężnik** - prefabrykowana belka betonowa odgraniczająca chodnik dla pieszych od jezdni. Pozostałe określenia podane w niniejszej SST są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i ST M-D-00.00.00 - "Wymagania ogólne".

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

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

### 2. M a t e r i a ł y.

#### 2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów.

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

#### 2.2. Materiały stosowane przy ustawianiu krawężników.

##### 2.2.1. Krawężniki betonowe.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy stosować krawężniki betonowe o wymiarach zgodnie z pkt.1.1

Krawężniki betonowe powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1340:2003.

Krawężniki powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

Wygląd zewnętrzny - powierzchnie elementów powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu w fakturze z formy.

Krawędzie elementów powinny być proste i równe.

W przypadku krawężników dwuwarstwowych nie dopuszcza się występowania rozwarstwień.

b) Grubość warstwy ścieralnej – jeśli krawężniki są produkowane z warstwą ścieralną, to warstwa ta mierzona zgodnie z załącznikiem C normy, powinna mieć minimalną grubość 4 mm na całej powierzchni deklarowanej przez producenta jako powierzchnia widoczna.

c) Kształt i wymiary elementów powinny być zgodne z wymaganiami dokumentacji projektowej. Odchyłki wymiarów nie powinny przekraczać wartości podanych pkt. 5.2.3.3 normy (dla długości □ 1%, nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 5 mm; dla powierzchni: □ 3 %, nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 5 mm; dla innych części: □ 5 %, nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 10 mm). Różnica pomiędzy wynikami pomiarów tego samego krawężnika nie powinna przekraczać 5 mm.

d) Wytrzymałości na zginanie krawężników określone zgodnie z Załącznikiem F normy powinny być co najmniej klasy 2 – T (charakterystyczna wytrzymałość na zginanie 5,0 MPa, minimalna wytrzymałość na zginanie 4,0 MPa).

e) Odporność krawężników na ścieranie określona zgodnie z Załącznikiem G lub H normy powinna być co najmniej klasy 4 – I (nie więcej niż 20 mm lub 18 000 mm<sup>3</sup>/5 000 mm<sup>2</sup>).

f) Odporność krawężników na warunki atmosferyczne określona zgodnie z Załącznikiem E normy powinna być co najmniej klasy 3 – D (średni ubytek masy po badaniu zamrażania/ rozmrażania nie większy niż 1,0 kg/m<sup>2</sup>).

g) Odporność na poślizg/poślizgnięcie jest zadawalające pod warunkiem, że górna powierzchnia krawężników nie była szlifowana i/lub polerowana w celu uzyskania bardzo gładkiej powierzchni.

Producent jest zobowiązany do wydania Deklaracji Zgodności z normą PN-EN 1340:2003, obejmującej wymienione cechy w oparciu o badania typu oraz wdrożony System Zakładowej Kontroli Produkcji. Każda partia dostarczonych na budowę krawężników powinna być oznaczona zgodnie z pkt. 7 normy PN-EN 1340:2003.

Krawężniki można składować na otwartej przestrzeni na podłożu wyrównanym i odwodnionym, w pozycji wbudowania. Krawężniki należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych.

### **2.2.2. Beton na ławę fundamentową.**

Beton na ławę fundamentową pod krawężnik powinien być klasy C 12/15 zgodnie z PN-EN 206-1:2003 (dawne B15 wg PN-88/B-06250).

Kruszywo do betonu powinno spełniać wymagania normy PN-EN 12620:2003.

Kształt i wymiary ławy fundamentowej wg Załącznika Nr 1 zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

### **2.2.3. Cement.**

Cement do betonu i zaprawy powinien spełniać wymagania normy PN-EN-197-1.

Magazynowanie cementu powinno być zgodne z warunkami normy BN-88/6731-08.

### **2.2.4. Piasek.**

Piasek do zaprawy powinien spełniać wymagania normy PN-EN 13139:2003.

Piasek średnio lub gruboziarnisty do wykonania podsypki cementowo-piaskowej na ławie fundamentowej powinien spełniać wymagania normy PN-EN 13242 + A1:2008.

### **2.2.5. Woda.**

Woda nie powinna pochodzić ze źródeł wątpliwych i powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008:2004. Woda pitna z wodociągu nie wymaga badań.

### **2.2.6. Bitumiczna masa zalewowa.**

Bitumiczna masa zalewowa powinna spełniać wymagania normy BN-74/6771-04.

Zalewy bitumiczne nowo wprowadzone do powszechnego stosowania powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez odpowiednią instytucję np. IBDiM W-wa.

## **3. S p r z ę t.**

### **3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu.**

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące wymagań jakościowych robót, zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

### **3.2. Sprzęt do ustawiania krawężników.**

Roboty związane z ustawieniem krawężników mogą być wykonywane ręcznie i przy użyciu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru

## **4. T r a n s p o r t.**

### **4.1. Warunki ogólne transportu.**

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

### **4.2. Transport krawężników betonowych.**

Krawężniki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Krawężniki należy układać na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy.

Krawężniki powinny być zabezpieczone w czasie transportu przed uszkodzeniem mechanicznym, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

## **5. W y k o n a n i e r o b ó t.**

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

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

## 5.2. Wykonanie koryta pod ławę.

Wykop koryta pod ławę należy wykonać zgodnie z PN-68/B-06050 "Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze".

Wymiary koryta pod ławę powinny być dostosowane do wymiarów fundamentu pod krawężnik oraz do głębokości i usytuowania krawężnika w planie.

Koryto może być wykonane ręcznie lub mechanicznie w sposób nienaruszający struktury naturalnej dna koryta. Dno koryta powinno być równe i w razie potrzeby dogęszczone.

Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 wg normalnej próby Proctora.

## 5.3. Wykonanie ławy pod krawężnik.

Ławy betonowe zwykle w gruntach spoistych wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sypkich należy wykonywać w szalowaniu.

Ławę betonową z oporem wykonuje się w szalunku.

Beton rozścielony w szalowaniu powinien być zagęszczony i wyrównany, zgodnie z warunkami normy PN-63/B-6251. Co 50 m należy wykonać szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową odpowiadającą wymaganiom normy BN-74/6771/04.

## 5.4. Ustawienie krawężników.

Na wykonanej ławie betonowej należy ustawić krawężnik na warstwie podsypki cementowo-piaskowej 1:4 grubości 3-5 cm po zagęszczeniu. Szerokość spoin nie powinna przekraczać 1 cm.

Spoiny należy wypełniać żwirem, piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:2.

Spoiny przed wypełnieniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą.

Po wykonaniu, spoiny należy pielęgnować wodą.

Spoiny między krawężnikami nad szczeliną dylatacyjną ławy fundamentowej należy wypełnić masą zalewową.

## 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 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. 2.1.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników betonowych powinny obejmować właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt. 2.

### 6.3. Badania odbiorcze krawężników.

Badania odbiorcze krawężników podano w PN-EN 1340:2003 w Załączniku B.

Rozróżnia się dwa przypadki:

- Przypadek I : Wyrób nie został poddany ocenie zgodności przez stronę trzecią;
- Przypadek II: Wyrób został poddany ocenie zgodności przez stronę trzecią.

Jeśli ma miejsce Przypadek II, badanie odbiorcze nie jest konieczne, z wyjątkiem sytuacji spornych.

W przypadku wątpliwości należy badać tylko sporne właściwości.

Wymagana liczba krawężników powinna być pobrana z każdej dostawy, w wielkościach nie przekraczających podanych poniżej:

- Przypadek I : 1000 m
- Przypadek II: zależnie od okoliczności przypadku spornego, do 2000 m.

Krawężniki do badań powinny być reprezentatywne dla dostawy i powinny być pobrane równomiernie z całej dostawy. Liczba krawężników przeznaczonych do pobrania z każdej partii powinna być zgodna z tabelą 1.

## Plany pobierania próbek dla badań odbiorczych

| Właściwość  | Wymagania         | Metoda badania            | Przypadek I     | Przypadek II    |
|---|-------------------|---------------------------|-----------------|-----------------|
| Wygląd  | 5.4.1             | Załącznik J               | 8 <sup>1)</sup> | 4 <sup>1)</sup> |
| Grubość warstwy ścieralnej <sup>2)</sup>                                      | 5.1               | C.6                       | 8               | 4               |
| Kształt i wymiary   | 5.2               | Załącznik C <sup>2)</sup> | 8 <sup>1)</sup> | 4 <sup>1)</sup> |
| Wytrzymałość na zginanie  | 5.3.4 – Tablica 3 | Załącznik F               | 8               | 4               |
| Odporność na warunki atmosferyczne  | 5.3.1             | Załącznik E               | 3               | 3               |
| <sup>1)</sup> Te krawężniki mogą być użyte do dalszych badań.                 |                   |                           |                 |                 |
| <sup>2)</sup> Punkt C.6 stosuje się tylko do krawężników z warstwą ścieralną. |                   |                           |                 |                 |

Wyniki badań powinny spełnić wymagania podane w pkt. 2.1.

**6.4. Sprawdzenie przygotowania koryta.**

Kontrola przygotowania koryta polega na sprawdzeniu zgodności jego wykonania z wymaganiami podanymi w pkt. 5.2.

**6.5. Sprawdzenie wykonania ław.**

Sprawdzeniu podlega:

- zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją, dopuszczalna tolerancja □1 cm na każde 100 m,
- wysokość (grubość) ław z tolerancją □10 % wysokości projektowanej (w 2 punktach na 100 m),
- szerokość górnej powierzchni ław z tolerancją □10 % szerokości projektowanej (w 2 punktach na 100 m),
- równość górnej powierzchni ławy (2 punktach na 100 m) - tolerancja prześwitu < 1 cm.
- odchylenie linii ław od projektowanego kierunku - tolerancja □2 cm na 100 m ław, sprawdzenie wytrzymałości na ściskanie betonu użytego do wykonania ław na próbkach sześciennych o boku 15 cm, wg PN-EN 206-1:2003. Należy pobrać do badań co najmniej 3 próbki z partii wbudowanego betonu.

**6.6. Sprawdzenie ustawienia krawężnika.**

Sprawdzeniu podlega:

- Odchylenie linii krawężników w planie - max odchylenie może wynieść 1 cm na każde 100 m.
- Odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej - tolerancja □1 cm na każde 100 m badanego krawężnika.
- Równość górnej powierzchni krawężników sprawdzana przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika a przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.
- Dokładność wypełnienia spoin - wymagane wypełnienie całkowite (na każde 10 m).

Jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wynik pozytywny, można uznać, że krawężnik został ustawiony prawidłowo.

**7. Obmiar robót.**

Jednostką obmiarową jest 1 m ustawionego krawężnika betonowego, na podstawie Dokumentacji Projektowej i obmiaru w terenie.

**8. Odbiór robót.**

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

Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru na podstawie wyników badań laboratoryjnych materiałów, kontroli jakości robót, obmiaru w terenie i stwierdzeniu zgodności wykonania tych robót z Dokumentacją Projektową i niniejszą SST.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta,
- wykonanie ławy,
- wykonanie podsypki.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.2 oraz niniejszą SST.

## 9. Podstawa płatności.

Płatność za 1 m ustawionego krawężnika betonowego należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena robót związanych z ustawieniem krawężnika obejmuje:

- prace pomiarowe,
- zakup i dostarczenie potrzebnych materiałów,
- wykonanie wykopu pod ławę i ustawienie szalunku,
- rozścielenie i zagęszczenie betonu, pielęgnacja betonu i rozebranie szalunku,
- ustawienie krawężników na warstwie podsypki cementowo-piaskowej grubości 3-5 cm,
- wypełnienie spoin,
- zasypanie zewnętrznej ściany gruntem i ubicie,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań.

Płatność za 1 m ustawionego krawężnika betonowego należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie pomiarów i badań laboratoryjnych.

## 10. Przepisy związane.

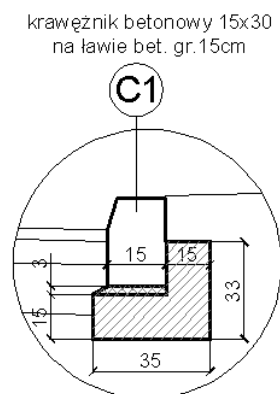
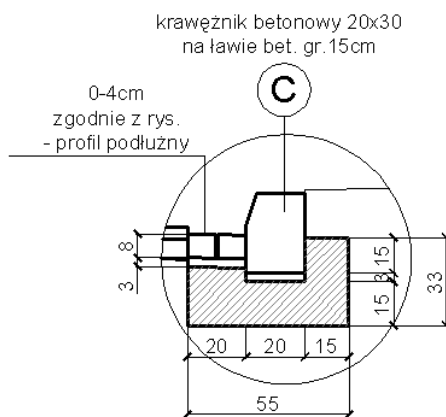
### Normy:

1. PN-B-06265:2004 Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1:2003 Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
2. PN-63/B-06251 - Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
3. PN-79/B-06711 - "Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych".
4. PN-EN 12620+A1:2008 Kruszywa do betonu.
5. PN-B-10104: 2005 Wymagania dotyczące zapraw murarskich ogólnego przeznaczenia. Zaprawy o określonym składzie materiałowym, wytwarzane na miejscu budowy".
6. PN-EN 197-1:2002/A3:2007 Cement – Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
7. BN- 88/6731-08 - "Cement. Transport i przechowywanie".
8. PN-B-11111 - Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
9. PN-B-11112 - Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych.
10. PN-B-11113 - "Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek".
11. PN-B-24005:1997 - Asfaltowa masa zalewowa.
12. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
13. PN-EN 206-1:2003 - Beton. Część 1. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
14. PN-B-06265:2004 Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1:2003 Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- 15. PN-EN 1340:2004/AC:2007 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.**
16. PN-EN 13139:2003/AC:2004 Kruszywa do zaprawy.
17. PN-EN 13242+A1:2008 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
18. 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.

## ZAŁĄCZNIK NR 1.

|          |                             |
|----------|-----------------------------|
| <b>C</b> | <b>Krawężnik "20"</b>       |
|          | proj. krawężnik gr.20cm     |
|          | podsy. cement-piask. gr.3cm |
|          | ława betonowa z betonu      |
|          | C12/C15 gr. 15 cm           |

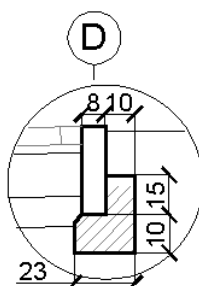
|           |                             |
|-----------|-----------------------------|
| <b>C1</b> | <b>Krawężnik "15"</b>       |
|           | proj. krawężnik gr.15cm     |
|           | podsy. cement-piask. gr.3cm |
|           | ława betonowa z betonu      |
|           | C12/C15 gr. 15 cm           |



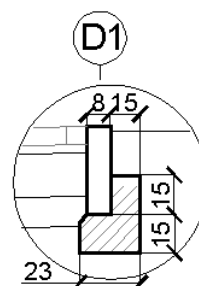
|          |                        |
|----------|------------------------|
| <b>D</b> | <b>OPRZEŻE "8"</b>     |
|          | obrzeże gr.8cm         |
|          | ława betonowa z betonu |
|          | C12/C15 gr. 10cm       |

|           |                        |
|-----------|------------------------|
| <b>D1</b> | <b>OPRZEŻE "8"</b>     |
|           | obrzeże gr.8cm         |
|           | ława betonowa z betonu |
|           | C12/C15 gr. 15cm       |

Obrzeże betonowe 8x30  
na ławie bet. gr.10cm



Obrzeże betonowe 8x30  
na ławie bet. gr.15cm





## D-08.02.02. CHODNIKI Z BRUKOWEJ KOSTKI BETONOWEJ

### WSTĘP

#### – Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem nawierzchni chodnika z brukowej kostki betonowej przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. D-M 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

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

#### – Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:

- wykonaniem nawierzchni z brukowej kostki betonowej szarej i kolorowej gr. 6 cm układanej na podsypce cementowo-piaskowej,
- wykonaniem nawierzchni z brukowej kostki betonowej szarej i kolorowej gr. 8 cm układanej na podsypce cementowo-piaskowej
- ~~- wykonaniem nawierzchni zatoki autobusowej z brukowej kostki betonowej szarej i kolorowej gr. 10 cm układanej na podsypce cementowo-piaskowej~~

#### – Określenia podstawowe

- **Koryto** – element uformowany w podłożu w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.
- **Podsypka** – warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu.
- Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

#### – Ogólne wymagania dotyczące Robót

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

### Materiały

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

#### – Podstawowe wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera. Źródła materiałów powinny być wybrane przez wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót nie później niż 3 tygodnie.

#### – Brukowa kostka betonowa

Do wykonania robót należy użyć brukowej kostki betonowej, która powinna spełniać wymagania techniczne dla betonowej kostki brukowej określone wg normy PN-EN 1338 tabela 1.

Tabela 1. Wymagania dla betonowej kostki brukowej

| 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<br>Grubość<br>± 2<br>± 3  | Szerokość<br>± 2 | Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości, tej samej kostki, powinna być ≤ 3 mm |
| 1.2  | Odchyłki płaskości i pofalowania (jeśli maksymalne wymiary kostki > 300 mm), przy długości pomiarowej | C               | Maksymalna (w mm)<br>wypukłość<br>wkłęsłość<br><br>1,5<br>2,0<br><br>1,0<br>1,5 |                  |   |

| Lp. | Cecha  | Załącznik normy | Wymaganie  |
|-----|--|-----------------|--|
|     | 300mm<br>400mm   |                 |  |
| 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 $\leq 1,0$ 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 $T \geq 3,6$ MPa. Każdy pojedynczy wynik $\geq 2,9$ MPa i nie powinien wykazywać obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupania   |
| 2.3 | Trwałość (ze względu na wytrzymałość)  | F               | Kostki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz istnieje normalna konserwacja  |
| 2.4 | Odporność na ścieranie (wg klasy 3 oznaczenia H normy)                                 | G i H           | Pomiar wykonany na tarczy  |
|     |  |                 | szerokiej ściernej, wg zał. G normy – badanie podstawowe   |
|     |  |                 | Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne  |
|     |  |                 | $\leq 23$ mm   |
| 2.5 | Odporność na poślizg/poślizgnięcie   | I               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• jeśli górna powierzchnia kostki nie była szlifowana lub polerowana – zadawalająca odporność,</li> <li>• jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia)</li> </ul> |

#### – Materiały na podsypkę i wypełnienia szczelin

Jako podsypkę należy stosować mieszankę cementowo-piaskową w stosunku 1:4 z cementu powszechnego użytku klasy 32,5 wg PN-EN 197-1 i z piasku naturalnego gat. 1 spełniającego wymagania PN-B-11113, wody wg PN-EN 1008.

Jako wypełnienie szczelin należy stosować piasek naturalny spełniającego wymagania PN-B-11113.

Piasek powinien spełniać wymagania:

- uziarnienie 0/2mm,
- wskaźnik różnoziarnistości  $U=d_{60}/d_{10} \geq 5$ ,
- współczynnik filtracji  $k \geq 5$  m/d,
- wskaźnik piaskowy  $SE > 35$ ,
- zawartość części organicznych  $< 2\%$ ,
- zawartość ziaren poniżej 0,075mm  $< 15\%$ ,
- materiał bez zanieczyszczeń obcych (bez wkładek gruntów spoistych)

#### – 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 zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów i frakcji.

Cement należy przechowywać nie dłużej niż 3 miesiące wg BN-88/6731-08.

#### 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:

**2** wytwórnia stacjonarna do wytwarzania mieszanki betonowej wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania składników,

**3** samochody samowładowcze do transportu wyprodukowanej mieszanki betonowej

### **Transport**

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

#### **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.

### **Wykonanie Robót**

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

#### **Podłoże**

Podłożem pod nawierzchnię z betonowej kostki brukowej będzie podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie - wykonanie ujęte w STWiORB D.04.04.

#### **Podsypka**

Grubość podsypki powinna wynosić po zagęszczeniu 3cm. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1$ 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 polać 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.

#### **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 1,5cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się.

Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, włazów 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.

#### Pielegnacja 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.

### **Kontrola jakości Robót**

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

#### **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.

#### **Kontrola wykonania warstwy z kostki betonowej**

Należy sprawdzić:

- grubość warstwy podsypki – w 5 punktach dziennej działki roboczej, dopuszczalne odchyłki grubości  $\pm 1$  cm,
- rzędne wysokościowe – co 20 mb na krawędziach, odchyłki od wartości projektowanych  $\pm 1$  cm,
- ukształtowanie w planie – co 50 mb,
- szerokość – co 20 mb, dopuszczalne odchyłki  $\pm 2$  cm,
- równość w profilu podłużnym – co 20 mb mierzona łata 4 metrową, nierówności nie mogą przekroczyć 8 mm,
- równość w przekroju poprzecznym i spadki poprzeczne – co 20 mb, prześwity pod łata profilową nie mogą przekroczyć 8 mm, odchyłka spadków poprzecznych nie większa od 0,3%,
- szerokość i wypełnienie spoin – w 5 punktach dziennej działki roboczej – spoiny muszą być wypełnione na pełną głębokość.

#### **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.

**Obmiar Robót**

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

**Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową 1m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) ułożonej nawierzchni z betonowej kostki brukowej.

**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.

**Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie podsypki.

**Podstawa płatności**

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

**Cena jednostkowa**

Cena jednostki obmiarowej 1 m<sup>2</sup> nawierzchni z betonowej kostki brukowej obejmuje:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- 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.

**2. Przepisy związane**

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| PN-EN 197-1                 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku   |
| PN-EN 1338:2005<br>+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 łątą.   |
| PN-B 06250                  | Beton Zwymły   |

**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.

## D-08.03.01.12 OBRZEŻA BETONOWE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem obrzeża betonowego przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. D-M 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### 1.2. Zakres stosowania SST.

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

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia podstawowe zawarte w STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem ustawienia obrzeży betonowych o wymiarach 8x30cm:

- na ławie betonowej gr.10cm z oporem z betonu cementowego C12/15, z wypełnieniem spoin zaprawą cementową w ciągu chodnika/ścieżki pieszo-rowerowej z kostki brukowej,
- na ławie betonowej gr.15cm z oporem z betonu cementowego C12/15, z wypełnieniem spoin zaprawą cementową na szerokości zjazdów,

#### 1.4. Określenia podstawowe

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

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

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 2.

#### 2.2. Stosowane materiały

Materiałami stosowanymi są:

obrzeża odpowiadające wymaganiom w p. 0i 0niniejszej STWiORB.  
podsypka.

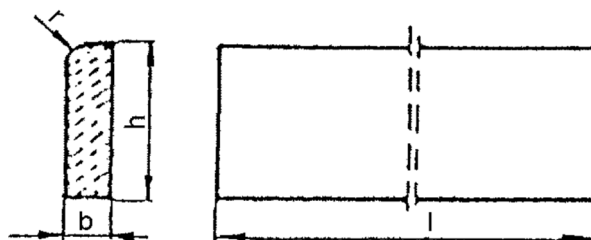
#### 2.3. Betonowe obrzeża chodnikowe

Należy zastosować obrzeże chodnikowe o wymiarach 8x30cm. Na odcinkach prostych należy stosować obrzeża długości 100cm, a na wyokrągleniach należy stosować obrzeża o mniejszej długości.

#### 2.4. Betonowe obrzeża chodnikowe – wymagania techniczne

##### 2.4.1. Wymiary betonowych obrzeży chodnikowych

Kształt obrzeży betonowych przedstawiono na rysunku 1. Wymiary należy przyjąć zgodnie z dokumentacją projektową.



Rysunek 1. Kształt betonowego obrzeża chodnikowego

#### 2.4.2. 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              | $\pm 8$                               |
| b, h           | $\pm 3$                               |

#### 2.4.3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości 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  |
| Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży          | ograniczających powierzchni górne                     | niedopuszczalne                                    |
|   | ograniczających pozostałe powierzchni                 | 2  |
|   | liczba, max<br>długość, mm, max<br>głębokość, mm, max | 20<br>6  |

#### 2.4.5. 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.

#### 2.4.6. 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 3 – oznaczenie H (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   | Przepuszczalność wody przez beton odpowiadająca przynajmniej stopniowi wodoprzepuszczalności: | W8 (klasyfikacja wg oznaczeń PN-B 6250:1988*)   | PN-B 6250:1988*      |
| 3   | Nasiąkliwość nie większą niż:   | 5 %   | PN-B 6250:1988*      |
| 4   | Odporność na działanie mrozu, nie mniejszą niż dla stopnia mrozoodporności:                   | F150 (klasyfikacja wg oznaczeń PN-B 6250:1988*) | PN-B 6250:1988*      |
| 5   | Klasa ekspozycji  |   |                      |
| 5.1 | Agresywne oddziaływanie zamrażania / rozmrażania ze środkami odladzającymi                    | XF3 wg PN-EN 206-1                              | -                    |

\*) zastosowano nieaktualne normy, co wynika z opracowywania dokumentacji projektowej w okresie przejściowym, w którym dostosowywano obowiązujące w kraju rozporządzenia, Polskie Normy oraz wytyczne w związku z koniecznością wprowadzania norm europejskich. Dlatego dopuszcza się weryfikację nieobowiązujących dokumentów odniesienia oraz zakresu badań i samych wymagań w czasie realizacji inwestycji, jednak za pisemną zgodą przedstawicieli Zamawiającego i Projektanta.

## 2.5. Kruszywo do betonu

Kruszywo do betonu powinno odpowiadać wymaganiom: PN-EN 12620 z uwzględnieniem klasy ekspozycji betonu w tablicy 3.

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, parytów, parytów 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.

## 2.6 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.  $5^{\circ}\text{C}$  (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 rozcnieść 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 stosy płaskie o liczbie warstw 12 (dla worków trzywarstwowych).

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.

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.

## 2.7. Materiał na podsypkę i wypełnienie szczelin

Jako podsypkę należy stosować mieszankę cementowo-piaskową w stosunku 1:4 z cementu powszechnego użytku klasy 32,5 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 wysypaniem

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 nie spaletowane 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. Wykonanie koryta

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom podsypki w planie z uwzględnieniem szerokości dna wykopu.

Koryto należy zagęszczać do momentu uzyskania:

wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  min. 0,97, według BN-77/8931-12,  
wskaźnika odkształcenia  $I_0$  i wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  wg załącznika B PN-S-02205:1998  
(określonego na podstawie przyrostu odkształcenia odpowiadającego zakresowi obciążeń jednostkowych jak dla ulepszanego podłoża nawierzchni),

### 5.3. Ustawienie betonowych obrzeży chodnikowych na podsypce cementowo-piaskowej

50. 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 odcinkach prostych, natomiast na wyłukowaniach według potrzeb. Na szpilkach należy wyznaczyć miejsce górnej krawędzi obrzeża betonowego przy pomocy łąty oraz poziomicy.

Poziom na szpilce wyznacza się ustawiając łątę z poziomą 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 ścinać przy pomocy łąt aluminiowych.

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 pisemną zgodą Inżyniera. Taka zmiana wymaga układania obrzeży „na styk”, bez przerw i szczelin. Nie dopuszczalne jest stosowanie założenia, że obrzeża będą układane będą bez spoin, a miejscach lokalnych rozsunieć (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. Pomiar 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:

koryta pod podsypkę – zgodnie z wymaganiami p. 0  
grubość podsypki – zgodnie z zapisami w dokumentacji projektowej,  
ustawienia betonowego obrzeża chodnikowego - zgodnie z wymaganiami p. 0- 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 obmiarową jest mb (metr bieżący) ustawionego betonowego obrzeża chodnikowego na ławie betonowej wraz z wykonaniem wszystkich robót towarzyszących opisanych w niniejszej STWiORB.

## 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.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:  
wykonane koryto,  
wykonana podsypka cementowo-piaskowa.

## 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 jednostki obmiarowej

Ceną wykonania 1mb 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,  
wykonanie ławy betonowej,  
ustawienie obrzeży betonowych wraz z ew. docinaniem obrzeży na załamaniach i łukach,  
wypełnienie spoin piaskiem,  
przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w STWiORB,  
roboty wykończeniowe i uporządkowanie terenu,  
wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji robót objętych niniejszą STWiORB, zgodnie z dokumentacją projektową.

## 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

- 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.

## **D - 09.01.01 ZIELEŃ DROGOWA**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zieleni drogowej przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. D-M 00.00.00. "Wymagania ogólne".

#### **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.

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

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

- zakładaniem i pielęgnacją trawników na terenie płaskim i na skarpach,
- ~~sadzeniem krzewów na terenie płaskim i na skarpach,~~

#### **1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora nadzoru.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora nadzoru.

### **2. Materiały**

#### **2.1. 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.

#### **2.2. 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, a torf użyty jako komponent do wyrobu kompostu - PN-G-98011.

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 zieleń w okresie jesieni, przez zmieszanie kompostu z glebą.

#### **2.3. Materiał roślinny sadzeniowy**

Krzewy

Dostarczone sadzonki powinny być zgodne z normą PN-R-67023 i PN-R-67022, właściwie oznaczone, tzn. muszą mieć etykiety, na których podana jest nazwa łacińska, forma, wybór, wysokość pnia, numer normy. Sадzonki 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.

## **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.

## **3. Sprzęt**

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

- glebogryzarek, pługów, kultywatorów, bron do uprawy gleby,
  - wału kołczatki oraz wału gładkiego do zakładania trawników,
  - kosiarki mechanicznej do pielęgnacji trawników,
  - sprzętu do pozyskiwania ziemi urodzajnej (np. spycharki gąsiennicowej, koparki),
- a ponadto do pielęgnacji zadrzewień:
- pił mechanicznych i ręcznych,
  - drabin,
  - podnośników hydraulicznych.

## **4. Transport**

### **4.1. 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. Trawniki**

#### **5.1.1. 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 ST przewiduje inaczej,
- na skarpach nasiona traw wysiewane są w ilości 4 kg na 100 m<sup>2</sup>, chyba że ST 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 ST.

#### 5.1.2. Pielęgnacja trawników

Najważniejszym zabiegiem w pielęgnacji trawników jest koszenie:

- pierwsze koszenie powinno być przeprowadzone, gdy trawa osiągnie wysokość około 10 cm,
- następne koszenie powinny się odbywać w takich odstępach czasu, aby wysokość trawy przed kolejnym koszeniem nie przekraczała wysokości 10 do 12 cm,
- ostatecznie, przedzimowe koszenie trawników powinno być wykonane z 1-miesięcznym wyprzedzeniem spodziewanego nastania mrozów (dla warunków klimatycznych Polski można przyjąć pierwszą połowę października),
- koszenia trawników w całym okresie pielęgnacji powinny się odbywać często i w regularnych odstępach czasu, przy czym częstość koszenia i wysokość cięcia, należy uzależniać od gatunku wysianej trawy,
- chwasty trwałe w pierwszym okresie należy usuwać ręcznie; środki chwastobójcze o selektywnym działaniu należy stosować z dużą ostrożnością i dopiero po okresie 6 miesięcy od założenia trawnika.

Trawniki wymagają nawożenia mineralnego - około 3 kg NPK na 1 ar w ciągu roku. Mieszanki nawozów należy przygotowywać tak, aby trawom zapewnić składniki wymagane w poszczególnych porach roku:

- wiosną, trawnik wymaga mieszanki z przewagą azotu,
- od połowy lata należy ograniczyć azot, zwiększając dawki potasu i fosforu,
- ostatecznie nawożenie nie powinno zawierać azotu, lecz tylko fosfor i potas.

## 5.2. Drzewa i krzewy

### 5.2.1. 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 rosła 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 sypką 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.

### 5.2.2. Pielęgnacja po posadzeniu

Pielęgnacja w okresie gwarancyjnym (w ciągu roku po posadzeniu) polega na:

- podlewaniu,
- odchwaszczaniu,
- nawożeniu,
- usuwaniu odrostów korzeniowych,
- poprawianiu misek,
- okopczkowaniu drzew i krzewów jesienią,
- rozgarnięciu kopczyków wiosną i uformowaniu misek,
- wymianie uschniętych i uszkodzonych drzew i krzewów,
- wymianie zniszczonych palików i wiązań,
- przycięciu złamanych, chorych lub krzyżujących się gałęzi (cięcia pielęgnacyjne i formujące).

### 5.2.3. Pielęgnacja istniejących (starszych) drzew i krzewów

Najczęściej stosowanym zabiegiem w pielęgnacji drzew i krzewów jest cięcie, które powinno uwzględniać cechy poszczególnych gatunków roślin, a mianowicie:

- sposób wzrostu,
- rozgałęzienie i zagęszczenie gałęzi,
- konstrukcję korony.

Projektując cięcia zmierzające do usunięcia znacznej części gałęzi lub konarów, należy unikać ich jako jednorazowego zabiegu. Cięcia takie lepiej przeprowadzić stopniowo, przez 2 do 3 lat.

W zależności od określonego celu, stosuje się następujące rodzaje cięcia:

- a) cięcia drzew dla zapewnienia bezpieczeństwa pojazdów, przechodniów lub mieszkańców, drzew rosnących na koronie dróg i ulic oraz w pobliżu budynków mieszkalnych. Dla uniknięcia kolizji z pojazdami usuwa się gałęzie zwisające poniżej 4,50 m nad jezdnię dróg i poniżej 2,20 m nad chodnikami;
- b) cięcia krzewów lub gałęzi drzew ograniczających widoczność na skrzyżowaniach dróg;
- c) cięcia drzew i krzewów przesadzonych dla doprowadzenia do równowagi między zmniejszonym systemem korzeniowym a koroną, co może mieć również miejsce przy naruszeniu systemu korzeniowego w trakcie prowadzenia robót ziemnych. Usuwa się wtedy - w zależności od stopnia zmniejszenia systemu korzeniowego od 20 do 50% gałęzi;
- d) cięcia odmładzające krzewów, których gałęzie wykazują małą żywotność, powodują niepożądane zagęszczenie, zbyt duże rozmiary krzewu. Zabieg odmładzania można przeprowadzać na krzewach rosnących w warunkach normalnego oświetlenia, z odpowiednim nawożeniem i podlewaniem;
- e) cięcia sanitarne, zapobiegające rozprzestrzenianiu czynnika chorobotwórczego, poprzez usuwanie gałęzi porażonych przez chorobę lub martwych;
- f) cięcia żywopłotów powinny być intensywne od pierwszych lat po posadzeniu. Cięcia po posadzeniu powinno być możliwie krótkie i wykonywane na każdym krzewie osobno, dopiero w następnych latach po uzyskaniu zagęszczenia pędów, cięcia dokonuje się w określonej płaszczyźnie. Najczęściej stosowane są płaskie cięcia górnej powierzchni żywopłotu.

#### 5.2.4. Przesadzanie drzew starszych

Konieczność przesadzania drzew starszych (istniejących) wynika najczęściej tam, gdzie prowadzone są roboty modernizacyjne dróg i ulic.

Warunki przesadzania drzew starszych powinny być określone w ST i uwzględniać:

- gatunek drzewa,
- wiek i rozmiary drzewa,
- przewidywaną masę drzewa i ziemi tworzącej bryłę korzeniową,
- warunki transportu przesadzanych drzew,
- warunki pielęgnacji po przesadzeniu.

Przesadzanie drzew starszych powinno się zlecać wykwalifikowanej firmie.

#### 5.2.5. Pielęgnacja drzew starszych po przesadzeniu

Pielęgnacja polega na następujących zabiegach:

- uzupełnieniu strat wody przez staranne podlewanie, nie dopuszczając jednak do nadmiernego nawilgocenia, zwłaszcza na glebach ciężkich (grunty spoiste). Nie stosuje się podlewania w czasie chłodnej i wilgotnej pogody,
- ograniczeniu strat wody przez duże drzewa w czasie nagrzewania się pnia i konarów oraz działania wiatrów, poprzez stosowanie owijania pni i konarów (np. papierem lub tkaninami) lub spryskiwania kory pnia i konarów emulsjami (np. emulsje parafinowe, lateksowe),
- układaniu ściółki wokół świeżo przesadzonego drzewa,
- usuwaniu chwastów.

#### 5.2.6. 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.

Jeżeli istniejące drzewa nie będą wycinane lub przesadzane, to w ST powinny być określone warunki zabezpieczenia drzew na czas trwania budowy oraz po wykonaniu tych robót.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Trawniki

Kontrola w czasie wykonywania trawników polega na sprawdzeniu:

- oczyszczenia terenu z gruzu i zanieczyszczeń,
- określenia ilości zanieczyszczeń (w m<sup>3</sup>),
- pomiaru odległości wywozu zanieczyszczeń na zwalnię,
- wymiany gleby jałowej na ziemię urodzajną z kontrolą grubości warstwy rozścielonej ziemi,
- ilości rozrzuconego kompostu,
- prawidłowego uwałowania terenu,
- zgodności składu gotowej mieszanki traw z ustaleniami dokumentacji projektowej,
- gęstości zasiewu nasion,
- prawidłowej częstotliwości koszenia trawników i ich odchwaszczania,
- okresów podlewania, zwłaszcza podczas suszy,
- dosiewania płaszczyzn trawników o zbyt małej gęstości wykiełkowanych źdźbeł trawy.

Kontrola robót przy odbiorze trawników dotyczy:

- prawidłowej gęstości trawy (trawniki bez tzw. „łysin”),
- obecności gatunków niewysiewanych oraz chwastów.

### 6.2. Drzewa i krzewy

Kontrola robót w zakresie sadzenia i pielęgnacji drzew polega na sprawdzeniu:

- wielkości dołków pod drzewka,



- 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 i PN-R-67023,
- 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

Jednostką obmiarową są: m<sup>2</sup>, szt.

## 8. Odbiór robót

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

## 9. Podstawa płatności

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

- roboty przygotowawcze: oczyszczenie terenu, dowóz ziemi urodzajnej, rozścielenie ziemi urodzajnej, rozrzucenie kompostu,
- zakładanie trawników,
- pielęgnację trawników: podlewanie, koszenie, nawożenie, odchwaszczanie.

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

- przygotowanie podłoża (wymiana gleby, dodanie kompostu),
- dostarczenie i zasadzenie materiału roślinnego zgodnie z dokumentacją projektową,
- zasadzenie materiału roślinnego,
- pielęgnację: podlewanie, odchwaszczanie, nawożenie, zabezpieczenie na okres zimy.

Cena posadzenia 1 sztuki drzewa lub krzewu obejmuje:

- roboty przygotowawcze: wyznaczenie miejsc sadzenia, wykopanie i zaprawienie dołków,
- dostarczenie materiału roślinnego,
- pielęgnację posadzonych drzew i krzewów: podlewanie, odchwaszczanie, nawożenie.

## 10. Przepisy związane

- PN-G-98011 Torf rolniczy
- PN-R-67022 Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy iglaste
- PN-R-67023 Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy liściaste
- PN-R-67030 Cebule, bulwy, kłącza i korzenie bulwiaste roślin ozdobnych
- BN-73/0522-01 Kompost fekalioowo-torfowy
- BN-76/9125-01 Rośliny kwietnikowe jednoroczne i dwuletnie.