

## **SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**Nazwa inwestycji: „Remont nawierzchni bitumicznej i chodników dla  
zadania: ul. Kościuszkowców i ul. Orla (do Muzeum”**

[opracowanie: mgr inż. Wanda Formanowska]

**Kody CPV wg wspólnego słownika zamówień**

|            |   |
|------------|---|
| 45000000-7 | Roboty budowlane  |
| 45100000-8 | Przygotowanie terenu pod budowę   |
| 45110000-1 | Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne  |
| 45111000-8 | Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne   |
| 45111200-0 | Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne   |
| 45112000-5 | Roboty w zakresie usuwania gleby  |
| 45112200-7 | Usuwanie powłoki gleby  |
| 45112210-0 | Usuwanie wierzchniej warstwy gleby  |
| 45112700-2 | Roboty w zakresie kształtowania terenu  |
| 45112730-1 | Roboty w zakresie kształtowania dróg i autostrad  |
| 45200000-9 | Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej |
| 45230000-8 | Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej |
| 45231000-5 | Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych  |
| 45233000-9 | Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg   |
| 45233100-0 | Roboty w zakresie budowy autostrad, dróg  |
| 45233120-6 | Roboty w zakresie budowy dróg   |
| 45233140-2 | Roboty drogowe  |
| 45233200-1 | Roboty w zakresie różnych nawierzchni   |
| 45233220-7 | Roboty w zakresie nawierzchni dróg  |
| 45233250-6 | Roboty w zakresie nawierzchni, z wyjątkiem dróg   |
| 45233260-9 | Roboty budowlane w zakresie dróg pieszych   |
| 45233280-5 | Wznoszenie barier drogowych   |
| 45233290-8 | Instalowanie znaków drogowych   |
| 45233300-2 | Fundamentowanie autostrad, dróg, ulic i ścieżek ruchu pieszego  |

## I. D.M.00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE

### 1 Wstęp.

#### 1.1 Przedmiot STWiORB.

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) D.M.00.00.00 „Wymagania Ogólne” odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane w związku z realizacją inwestycji pod nazwą: „Remont nawierzchni bitumicznej i chodników dla zadania: ul. Kościuszkowców i ul. Orla (do Muzeum)”

#### 1.2 Zakres stosowania STWiORB.

STWiORB stanowią część dokumentów kontraktowych i przetargowych. Należy je stosować w zlecaniu oraz wykonaniu robót opisanych w punkcie 1.1.

#### 1.3 Zakres robót objętych STWiORB.

**1.3.01** Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z niżej wymienionymi SSTWiORB:

##### **D.01.00.00 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE, CPV 451000-8**

D.01.01.01 Geodezyjna obsługa budowy.

D.01.02.02 Zdjęcie warstwy humusu.

D.01.02.04 Roboty rozbiórkowe elementów dróg.

D.01.03.08 Regulacja wysokościowa zasuw i pokryw.

##### **D.02.00.00 ROBOTY ZIEMNE, CPV 45110000-1**

D.02.01.01 Wykopy.

##### **D.03.00.00 ODWODNIENIE KORPUSU DROGOWEGO**

D.03.02.01 Kanalizacja deszczowa.

##### **D.04.00.00 PODBUDOWY, CPV 45233320-8**

D.04.01.01 Koryto z profilowaniem i zagęszczeniem.

D.04.03.01 Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych.

D.04.04.02 Podbudowa z KŁSM.

##### **D.05.00.00 NAWIERZCHNIE, CPV 45233220-7**

D.05.03.05/a Nawierzchnia z betonu asfaltowego – warstwa wiążąca.

D.05.03.05/b Nawierzchnia z betonu asfaltowego – warstwa ścieralna.

D.05.03.11 Frezowanie nawierzchni.

D.05.03.23 Nawierzchnia z kostki betonowej.

##### **D.07.00.00 URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU, CPV 45233290-8**

D.07.01.03 Tymczasowa organizacja ruchu.

D.07.02.01 Oznakowanie pionowe.

##### **D.08.00.00 ELEMENTY ULIC, CPV 45233220-7**

D.08.01.01 Krawężniki betonowe.

D.08.03.01 Obrzeża betonowe.

#### 1.4 Określenia podstawowe.

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

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

**1.4.02 Cena umowna** - kwota wymieniona w Umowie jako wynagrodzenie należne Wykonawcy za wykonanie robót budowlanych wraz z usunięciem wad, zgodnie z postanowieniami warunków Umowy.

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

**1.4.04 Data rozpoczęcia** - data, określona w szczegółowych warunkach Umowy, od której Wykonawca może rozpocząć Roboty budowlane określone w Umowie.

**1.4.05 Data zakończenia** - data powiadomienia Zamawiającego przez Wykonawcę o gotowości Robót budowlanych do odbioru.

**1.4.06 Dokumentacja projektowa** - wszelkie opisy, obliczenia, dane techniczne oraz rysunki dostarczone Wykonawcy przez Zamawiającego w ramach Umowy (Kontraktu), jak również wszelkie opisy, obliczenia, dane techniczne, rysunki, próbki, wzory, modele, instrukcje obsługi, sporządzone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera (Kierownika Projektu).

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

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

**1.4.09 Dylatacja** - miejsca przerw w konstrukcji, w celu umożliwienia przemieszczeń konstrukcji – wywołanych wpływami termicznymi lub innymi, nie powodując jej uszkodzenia.

**1.4.10 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.

**1.4.11 Inżynier (Kierownik projektu)** - osoba prawna lub fizyczna (w tym również pracownik Zamawiającego), wyznaczona przez Zamawiającego do reprezentowania jego interesów przez sprawowanie kontroli zgodności realizacji robót budowlanych z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi, przepisami, zasadami wiedzy technicznej oraz postanowieniami warunków Umowy (w rozumieniu art.27 Ustawy z dnia 7.07.1994 r. Prawo Budowlane – Inżynierem określa się Inspektora Nadzoru – Koordynatora).

**1.4.12 Izolacja (lub hydroizolacja)** – warstwa wykonana na konstrukcji w celu niedopuszczenia wody do konstrukcji.

**1.4.13 Jednostka uprawniona** - jednostka naukowo-badawcza lub inna posiadająca uprawnienia do wykonania badań, przeglądów konstrukcji lub innych robót.

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

**1.4.15 Kierownik budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu (Umowy), posiadająca kwalifikacje określone w Prawie Budowlanym.

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

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

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

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

**1.4.20 Kosztorys ofertowy** - wyceniony przez Wykonawcę Przedmiar Robót (tzw. Ślepy Kosztorys).

**1.4.21 Księga obmiaru** - akceptowany przez Zamawiającego zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w księdze obmiaru podlegają potwierdzeniu przez Zamawiającego.

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

**1.4.23 Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera (Kierownika Projektu).

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

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

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

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

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

e) **Podbudowa pomocnicza** - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozoochronną, odsączającą lub odcinającą.

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

**1.4.26 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.

**1.4.27 Oferta** – wyceniona propozycja Wykonawcy złożona Zamawiającemu na piśmie w ściśle określonej formie, na wykonanie robót budowlanych oraz usunięcie wad zgodnie z warunkami określonymi w Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia, stanowiąca integralny składnik Umowy.

**1.4.28 Pas drogowy** – wydzielony liniami rozgraniczającymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.

**1.4.29 Pobocze** – część korony drogi przeznaczona do chwilowego zatrzymywania się pojazdów, umieszczenia urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystywana do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.

**1.4.30 Podłoże** – grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.

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

**1.4.32 Polecenie Kierownika projektu** – wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Kierownika Projektu, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

**1.4.33 Projektant** – osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.

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

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

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

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

**1.4.38 Przetargowa Dokumentacja Projektowa** – część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

**1.4.39 Rejestr obmiarów** – akceptowany przez Kierownika Projektu rejestr z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w rejestrze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Kierownika Projektu.

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

**1.4.41 Roboty budowlane (roboty)** – zespół czynności podejmowanych przez Wykonawcę w celu zapewnienia prawidłowego i terminowego wykonania przedmiotu Umowy (Kontraktu), w tym również dostarczenia pracowników, materiałów i sprzętu.

**1.4.42 Rysunki** – część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

**1.4.43 Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych** – zbiór wytycznych i wymagań określających warunki i sposoby wykonania, kontroli, odbioru, obmiaru i płatności za roboty budowlane.

**1.4.44 Sprzęt** – wszystkie maszyny, środki transportowe i drobny sprzęt z urządzeniami do budowy, konserwacji i obsługi, potrzebne dla zgodnej z Umową (Kontraktem) realizacji robót budowlanych.

**1.4.45 Szczegółowe warunki umowy** – dokument uściślający lub uzupełniający ogólne warunki Umowy.

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

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

**1.4.48 Teren budowy** – przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane, wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy, wskazana w szczegółowych warunkach budowy.

**1.4.49 Termin wykonania** – czas uzgodniony w Umowie na wykonanie i zakończenie całości lub części robót budowlanych wraz z przeprowadzeniem prób końcowych, mierzony od daty rozpoczęcia do daty zakończenia.

**1.4.50 Umowa** – zgodne oświadczenie woli Zamawiającego i Wykonawcy wyrażona na piśmie, o wykonanie określonej w jej treści roboty budowlanej w ustalonym terminie i za uzgodnionym wynagrodzeniem.

**1.4.51 Wada** – jakkolwiek część robót budowlanych wykonana niezgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi lub innymi dokumentami budowy.

**1.4.52 Wykonawca** – osoba prawna lub fizyczna, z którą Zamawiający zawarł Umowę w wyniku wyboru ofert oraz jej następcy prawni.

**1.4.53 Wyroby (materiały)** – wszelkie tworzywa lub elementy, niezbędne do wykonania robót – odpowiadające przedmiotowym Polskim Normom lub posiadające Aprobaty Techniczne, zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Zamawiającego.

**1.4.54 Zadanie budowlane** – część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu Robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.

**1.4.55 Zamawiający** – każdy podmiot, szczegółowo określony w Umowie (Kontrakcie), udzielający zamówienia na podstawie ustawy z dnia 10 czerwca 1994 roku o zamówieniach publicznych.

**1.4.56 Zmiana** – każde odstępstwo w wykonaniu robót budowlanych przekazane Wykonawcy na piśmie przez Zamawiającego.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość i metody wykonania robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Zamawiającego. Na Wykonawcy ciąży obowiązek zabezpieczenia i oznakowania terenu budowy.

### **1.5.01 Przekazanie terenu budowy.**

Zamawiający w terminie określonym w Umowie przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne reperów, Dziennik Budowy oraz egzemplarze Dokumentacji Projektowej i 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. Na Wykonawcy robót ciąży także obowiązek ochrony istniejących ogrodzeń i drzewostanu nie przeznaczonego do wycinki. Wykonawca na własny koszt odtworzy uszkodzone ogrodzenia i drzewostan.

### **1.5.02 Dokumentacja projektowa.**

Dokumentacja Projektowa będzie zawierać niżej wymienione rysunki, obliczenia i dokumenty:

- a) Dokumentacja Projektowa załączona w dokumentach przetargowych
- b) Dokumentacja Projektowa, która zostanie przekazana Wykonawcy po podpisaniu Umowy:
  - a. W przypadku sporządzenia projektu wykonawczego dla robót objętych Umową Wykonawca po podpisaniu Umowy otrzyma od Zamawiającego jego egzemplarz tego opracowania
- c) Dokumentacja projektowa, którą obowiązany jest opracować Wykonawca:
  - a. Geodezyjna inwentaryzacja i dokumentacja powykonawcza,
  - b. Projekt organizacji i technologii robót,
  - c. Harmonogram robót wraz z opracowaniem i późniejszym dostosowaniem Projektu Organizacji Ruchu do zmian wynikających z przebiegu robót,
  - d. Program Zapewnienia Jakości.

Ww. dokumenty powinny być uzgodnione z Zamawiającym.

Jeżeli w trakcie wykonywania Robót okaże się konieczne uzupełnienie Dokumentacji Projektowej przekazanej przez Zamawiającego, Wykonawca sporządzi brakujące rysunki i SSTWiORB na własny koszt i przedłoży je Zamawiającemu do zatwierdzenia.



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

Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Zamawiającego Wykonawcy stanowią część Umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

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

W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i 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 budowlanych 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 budowlanego, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

#### **1.5.04 Zabezpieczenie terenu budowy.**

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia Terenu Budowy w okresie trwania Umowy aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Zamawiającym oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Kierownika Projektu, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Zamawiającego. 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 (Umowną).

#### **1.5.05 Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.**

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

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- a) utrzymywać Teren Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na Terenie i wokół Terenu Budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:
  - a. lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukońców.
  - b. środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
    - i. zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
    - ii. zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
    - iii. możliwością powstania pożaru.

#### **1.5.06 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.

#### **1.5.07 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 świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko. Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budownictwie. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej. Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia, a ich użycie spowodowało jakiegokolwiek zagrożenie środowiska, to poniesie tego konsekwencje.

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

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na i nad powierzchnią ziemi oraz za urządzenia podziemne, takie jak: rurociągi, kable, studnie, zawory itp. a także 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 jest także odpowiedzialny za zabezpieczanie istniejących ogrodzeń terenów prywatnych.

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 Zamawiającego i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Zamawiającego i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na i nad powierzchnią ziemi oraz urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

#### **1.5.09 Ograniczenie obciążeń osi pojazdów.**

Pojazdy lub ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy i Wykonawca będzie odpowiedzialny za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Zamawiającego.

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

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

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

#### **1.5.11 Ochrona i utrzymanie robót.**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania przez Inżyniera potwierdzenia ich zakończenia.

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

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inżyniera powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

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

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



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

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

Gdziekolwiek w Dokumentacji projektowej i Kontrakcie (Umowie) powoływane są konkretne normy lub zbiory przepisów, których wymagania spełniać mają materiały, sprzęt i inne dostarczone towary, oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub wydania poprawione powołanych norm i przepisów. W przypadku, gdy powołane normy lub przepisy są państwowe, lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy, które zapewniają wykonanie na równym lub większym poziomie niż wymagany przez wcześniej wyszczególnione normy i zbiory przepisów pod warunkiem ich uprzedniego sprawdzenia i zatwierdzenia na piśmie przez Inżyniera. Różnice pomiędzy wyszczególnionymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie odnotowane na piśmie przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi, co najmniej na 28 dni przed datą oczekiwanego przez Wykonawcę zatwierdzenia ich przez Inżyniera. W przypadku, gdy Zamawiający stwierdzi, że zaproponowane zmiany nie zapewniają wykonania na zasadniczo równym poziomie lub wyższym, Wykonawca zastosuje się do norm powołanych w dokumentach.

## **2 Materiały.**

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

Co najmniej na dwa tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inżyniera (Kierownika Projektu). Zatwierdzenie partii (części) materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

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

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

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

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

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

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

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w Kontrakcie będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań Kontraktu lub wskazań Inżyniera.

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inżyniera (Kierownika Projektu), Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w Kontrakcie.

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

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

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

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

- a) Inżynier będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- b) Inżynier będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji Kontraktu.

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

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

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

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

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

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

#### **2.6 Wariantowe stosowanie materiałów.**

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

### **3 Sprzęt.**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w STWiORB, PZJ lub Projekcie Organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inżyniera; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, STWiORB i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym Kontraktem (Umową). Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub STWiORB przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera, nie może być później zmieniany bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

### **4 Transport.**

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie 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. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, STWiORB i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym Kontraktem. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być użyte przez Wykonawcę pod warunkiem przywrócenia do stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg publicznych na koszt Wykonawcy. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

## **5 Wykonanie robót.**

### **5.1 Ogólne zasady wykonywania robót.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Kontraktem, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami STWiORB, PZJ, Projektu Organizacji Robót oraz poleceniami Inżyniera. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu Robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inżynier, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów Robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w 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 będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

## **6 Kontrola jakości robót.**

### **6.1 Program Zapewnienia Jakości (PZJ).**

Do obowiązków Wykonawcy należy opracować i przedstawić do aprobaty Inżyniera Programu Zapewnienia Jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera.

Program Zapewnienia Jakości będzie zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- bhp,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis Laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi;

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

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

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

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

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

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 (Kierownik Projektu) będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Na zlecenie Inżyniera Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości, co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający. Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

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

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

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

### **6.5. Raporty z badań.**

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w Programie Zapewnienia Jakości.

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

### **6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera (Kierownika Projektu).**

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

Inżynier, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami STWiORB na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę. Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z Dokumentacją Projektową i STWiORB. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

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

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

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

W przypadku materiałów, dla których w/w dokumenty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Produkty przemysłowe muszą posiadać w/w dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

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

#### **6.8.01 Dziennik Budowy**

Dziennik Budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy. Zapisy w Dzienniku Budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

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

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

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego Dokumentacji Projektowej,
- uzgodnienie przez Inżyniera Programu Zapewnienia Jakości i Harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inżyniera,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w Dokumentacji Projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

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

Decyzje Inżyniera wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do Dziennika Budowy obliguje Inżyniera do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną Kontraktu i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

#### **6.8.02 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 Przedmiarze robót i wpisuje do Rejestru Obmiarów.

#### **6.8.03 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.

#### **6.8.04 Pozostałe dokumenty budowy.**

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

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

#### **6.8.05 Przechowywanie dokumentów budowy.**

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

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

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

### **7 Obmiar robót.**

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

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB, w jednostkach ustalonych w Kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do Rejestru Obmiarów.

Jakiegokolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Przedmiarze Robót lub gdzie indziej w Specyfikacjach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera 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.

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

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

Jeśli Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup> jako długość pomnożona przez średni przekrój.

Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami STWiORB.

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

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

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.



#### **7.4 Wagi i zasady ważenia.**

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające jednoznacznie wymaganiom STWiORB. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inżyniera.

#### **7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru.**

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

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

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

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

### **8 Odbiór robót.**

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.

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

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

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

Odbioru robót dokonuje Inżynier (Kierownik Projektu).

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

Jakość i ilość Robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, STWiORB i uprzednimi ustaleniami.

#### **8.2 Odbiór częściowy.**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części Robót. Odbioru częściowego Robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym Robót. Odbioru Robót dokonuje Inżynier.

#### **8.3 Odbiór ostateczny robót.**

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

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

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w Dokumentach Kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.3.01.

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

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

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

W przypadku stwierdzenia przez Komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją Projektową i STWiORB z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, Komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w Dokumentach Kontraktowych.

#### **8.3.01. Dokumenty do odbioru ostatecznego.**

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest Protokół Odbioru Ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. Dokumentację Projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji Kontraktu.
2. Specyfikacje Techniczne (podstawowe z Kontraktu i ew. uzupełniające lub zamienne).
3. Recepty i ustalenia technologiczne.
4. Dzienniki Budowy i Rejestry Obmiarów (oryginały).
5. Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z STWiORB i PZJ.
6. Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z STWiORB i PZJ.
7. Opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z STWiORB i PZJ.
8. Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.
9. Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu.
10. Kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

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

Wszystkie zarządzone przez Komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy Komisja.

#### **8.4. Odbiór pogwarancyjny.**

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

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.3. „Odbiór ostateczny robót”.

### **9 Podstawa płatności.**

#### **9.1. Ustalenia ogólne.**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji Kosztorysu.

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

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji przedmiarowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych 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.
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko, ubezpieczenie budowy,
- podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami,

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

### **9.2. Warunki Kontraktu i Wymagania Ogólne STWiORB D.M.00.00.00.**

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

### **9.3. Roboty nieprzewidziane.**

Roboty nieprzewidziane są to roboty, których nie można było przewidzieć na etapie projektowania oraz takie, które wyniknęły w trakcie realizacji robót.

Cena ofertowa stanowi sumę wartości robót podstawowych i rezerw na roboty nieprzewidziane.

Rozliczenie rezerwy nastąpi po zakończeniu zadania, na podstawie Protokołu Konieczności sporządzonego przez Wykonawcę i Inspektora Nadzoru (Inżyniera – Kierownika Projektu) oraz zatwierdzonego przez Zamawiającego. Protokół Konieczności winien być zatwierdzony przed wykonaniem robót i sporządzony w oparciu o ceny jednostkowe z Kosztorysu ofertowego lub na podstawie kalkulacji w przypadku robót, na które nie ma cen jednostkowych. Roboty te będą wycenione w oparciu o wykaz stawek i narzutów załączony do Oferty.

Zamawiający zapłaci Wykonawcy za faktycznie wykonane roboty z rezerwy na roboty nieprzewidziane.

W przypadku, gdy nie wystąpiły roboty nieprzewidziane Wykonawca i Inspektor Nadzoru sporządzą Protokół Konieczności o braku tych robót, a cenę umowną umniejszy się o wartość rezerwy na roboty nieprzewidziane.

## **10 Przepisy związane.**

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2023 r. poz. 682 ze zm.);
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U z 2021 r. poz. 2454);
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. O wyrobach budowlanych (t.j. Dz.U. z 2021r. poz. 1213);
- Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (t.j. Dz.U. z 2021 r., poz. 1990 ze zm.);
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. O drogach publicznych (t.j. Dz.U. z 2022 r. poz. 1693 ze zm.);
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. O odpadach (t.j. Dz. U. z 2022 r. poz 699, ze zm.)

## **II. D.01.01.01 GEODEZYJNA OBSŁUGA BUDOWY**

### **1. Wstęp.**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z geodezyjną obsługą inwestycji pod nazwą: „Remont nawierzchni bitumicznej i chodników dla zadania: ul. Kościuszkowców i ul. Orla (do Muzeum”

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

STWiORB jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zleceniu i realizacji zadania określonego w punkcie 1.1.

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

W zakres robót pomiarowych wchodzi:

- wyznaczenie sytuacyjne i wysokościowe osi trasy oraz projektowanych elementów drogowych i wszelkich pozostałych punktów głównych,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych, łuków,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznaczenie w sposób umożliwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- odtworzenie punktów referencyjnych nawierzchni drogi,
- wyznaczenie i stabilizacja granic pasa drogowego wraz z umieszczeniem granicznych punktów geodezyjnych oraz świadków punktu granicznego,
- wykonanie mapy powykonawczej (inventaryzacyjnej) geodezyjnej sytuacyjno-wysokościowej i przekazanie jej do Ośrodka Geodezyjnego i Zamawiającego.

##### **1.3.01 Ewidencje i pomiary.**

Ewidencja obejmuje sporządzenie niezbędnych map powykonawczych i ich ewidencję w państwowych zasobach geodezyjnych.

### **1.4 Określenia podstawowe.**

**1.4.01 Punkty główne trasy** – punkty załamania osi trasy, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt trasy.

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

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

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

### **2. Materiały.**

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

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

#### **2.2 Rodzaje materiałów.**

Do stabilizacji, wyznaczenia osi trasy i punktów wysokościowych należy stosować pale i paliki drewniane średnicy od 0,05 do 0,08m i długości około 0,30m, a dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni gwoździe z folią lub pręty stalowe średnicy 5mm i długości od 0,04 do 0,05m.

Wszystkie elementy używane do stabilizacji punktów powinny mieć długość dostosowaną do aktualnie panujących warunków atmosferycznych i powinny pozwolić na stabilizację punktów w sposób określony w niniejszej 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 pomiarowy.**

Do odtworzenia i wyznaczenia punktów obiektu należy stosować następujący sprzęt:

- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory,
- tyczki,
- łaty,
- taśmy stalowe, szpilki.

Sprzęt stosowany do pomiarów powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

### **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 sprzętu i materiałów.**

Sprzęt i materiały można przewozić dowolnymi środkami transportu.

### **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.

Prace pomiarowe należy wykonać zgodnie z pkt.1.3. oraz Instrukcjami GUGiK wymienionymi w pkt. 10 niniejszej STWiORB.

Zamawiający ma obowiązek przekazać Wykonawcy dane geodezyjne (zawarte w Dokumentacji Projektowej) potrzebne do wykonania Robót wymienionych w p.1.1.

Roboty obejmują wykonanie:

a) odtworzenia dla potrzeb realizacyjnych:

- punktów osi trasy,
- punktów wyznaczających mierzone przekroje poprzeczne,
- reperów roboczych,

b) uzupełnienia osi trasy dodatkowymi punktami, w tym początków i końców krzywych przejściowych i łuków kołowych,

c) wyznaczenia przekrojów poprzecznych z wytyczeniem dodatkowych przekrojów według potrzeb,

d) wyznaczenia dodatkowych punktów osi w rejonie obiektów inżynierskich (mostowych) i założenie reperów roboczych przy tych obiektach,

e) stabilizacji punktów w sposób chroniący je przed zniszczeniem,

f) pomiaru XYZ wszystkich wyznaczonych punktów,

g) sprawdzenie, ustalenie i odtworzenie punktów osnowy geodezyjnej i ustalenie ich współrzędnych za pomocą sprzętu GPS, łącznie z ich zgłoszeniem do Państwowego Zasobu Geodezyjnego,

h) utrzymywanie zastabilizowanych punktów w niezbędnym zakresie,

i) aktualizacja zasobu mapowego i osnowy państwowej w zakresie wynikających z przepisów Prawa Geodezyjnego oraz szczegółowych ustaleń innych STWiORB.

j) wykonanie, stabilizacja i aktualizacja osnowy pomiarowej oraz aktualizacja i odtworzenie osnowy państwowej, zgodnie z zasadami określonymi w niniejszej STWiORB.

Obowiązujący układ odniesienia dla wysokości - Układ Kronsztadt 65.

#### **5.2 Zasady wykonywania prac pomiarowych.**

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK i wytycznymi pkt. 10.

Podstawą do prowadzenia prac geodezyjnych jest odtworzona i zaktualizowana metodami GPS osnowa pomiarowa (państwowa i robocza). Niedopuszczalne jest określanie współrzędnych osnowy metodami poligonizacji z zaznaczaniem odchyłek. Jedyną akceptowaną metodą tych czynności jest pomiar GPS.

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca powinien uzyskać dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów.

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

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

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Kierownika Projektu o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych. Wykonawca dokona również aktualizacji rzędnych osnowy państwowej we właściwym ośrodku zasobu geodezyjnego.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Kierownika Projektu.

Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Kierownika Projektu. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w Dokumentacji Projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inżyniera, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inżyniera oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

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

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

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 nie wymienione w p.5.1. a) – j) konieczne dla prawidłowej realizacji Robót należą do obowiązków Wykonawcy.

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

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

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

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

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

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

Do obowiązków Wykonawcy należy również utrzymanie osnowy realizacyjnej w trakcie realizacji Robót, w okresie gwarancji i rękojmi. Osnowę realizacyjną należy aktualizować nie rzadziej niż:

a) w trakcie trwania Robót – co miesiąc oraz w przypadku każdego naruszenia któregośkolwiek punktu osnowy



poziomej lub pionowej; za naruszenie osnowy uznaje się również uzasadnioną obawę Wykonawcy lub Kierownika Projektu, że takie naruszenie nastąpiło,

b) w okresie gwarancji – według wskazań Kierownika Projektu, lecz nie rzadziej niż co 3 miesiące,

c) w okresie rękojmi – według wskazań Kierownika Projektu.

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

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

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o Dokumentację Projektową przy wykorzystaniu osnowy realizacyjnej i (lub) osnowy państwowej, która została zaktualizowana w sposób podany w pkt. 5.3.

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

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do dokumentacji projektowej nie może być większe niż 3 cm.

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

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

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

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi nasypów i wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy Robót), zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia Robót i w miejscach zaakceptowanych przez Kierownika Projektu.

Do wyznaczania krawędzi nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Wiechy należy stosować w przypadku nasypów o wysokości przekraczającej 1 metr oraz wykopów głębszych niż 1 metr. Odległość między palikami lub wiechami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy drogowej. Odległość ta co najmniej powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 5 mm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w Dokumentacji Projektowej.

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

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

#### **5.6 Oznaczenie granicy pasa drogowego.**

Oznaczenie granicy pasa drogowego polegać będzie na wyznaczeniu, zastabilizowaniu i oznakowaniu przez uprawnionego geodetę granicy pasa drogowego. Geodeta będzie wykonywał powyższe wyznaczenie, zastabilizowanie i oznakowanie granicy pasa drogowego na odcinku wykonywanej przebudowy staraniem i na koszt Wykonawcy robót. Geodeta winien przeprowadzić odpowiednią procedurę celem ustalenia i oznakowania faktycznych granic prawnych pasa drogowego. W przypadku gdy granica pasa drogowego będzie przebiegała w koronie drogi lub poprzez urządzenia drogowe (np. chodniki) geodeta winien przygotować dokumentację niezbędną do regulacji stanu prawnego pasa drogowego w celu doprowadzenia zgodności pasa drogowego z Ustawą o drogach publicznych. Po regulacji stanu prawnego Wykonawca zastabilizuje granice pasa drogowego drogi krajowej za pomocą betonowych punktów granicznych i betonowych świadków punktów granicznych. Betonowe słupki graniczne należy wkopać w miejscach charakterystycznych granicy pasa drogowego (na załamaniach granicy i na granicy działek sąsiadujących z pasem drogowym). Świadek punktu granicznego winien być usytuowany w miejscach charakterystycznych pasa drogowego (na załamaniach trasy

jednak nie rzadziej niż 200 m. Betonowe słupki graniczne i betonowy świadek punktu granicznego zostaną wykonane staraniem Wykonawcy. Powyższe prefabrykaty muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

## **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 prac pomiarowych.**

Kontrola polega na sprawdzeniu wykonania Robót geodezyjnych zgodnie z wymogami i dokładnościami wymienionymi w punkcie 5.

Roboty objęte STWiORB odbiera Kierownik Projektu na podstawie przedstawionych przez Wykonawcę szkiców, dzienników pomiarowych i protokołów wg ogólnych zasad określonych pkt. 6.

## **7. Obmiar robót.**

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

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

### **7.2 Jednostka obmiarowa.**

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

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

### **8.2 Sposób odbioru robót.**

Roboty objęte STWiORB odbiera Kierownik Projektu na podstawie przedstawionych przez Wykonawcę szkiców, dzienników pomiarowych i protokołów. Czynności odbioru mogą być rozpoczęte po przedstawieniu protokołu aktualizacji państwowej osnowy pomiarowej metodami GPS.

## **9. Podstawa płatności.**

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

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

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

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

Cena jednostkowa obejmuje:

- wytyczenie w oparciu o dane projektowe i istniejący przebieg trasy punktów głównych trasy tj. początków i końców elementów geometrycznych - krzywych przejściowych i łuków kołowych oraz ramp przechyłkowych z ich zastabilizowaniem sytuacyjnym i wysokościowym,
- wyznaczenie sytuacyjne i wysokościowe miejsc przekrojów poprzecznych zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz ich zagęszczenie w sposób podany w p.5, oznaczenie pikietażu w sposób trwały oraz odtworzenie uszkodzonych punktów na bieżąco do zakończenia okresu gwarancyjnego,
- zabezpieczenie wyznaczonych punktów i reperów w celu ich odtworzenia,
- przeniesienie, odtworzenie i ustalenie zniszczonych lub uszkodzonych punktów osnowy geodezyjnej i ustalenie ich współrzędnych, łącznie z ich zgłoszeniem do Państwowego Zasobu Geodezyjnego,
- uzyskanie wszystkich niezbędnych danych z Państwowego Zasobu Geodezyjnego,

- aktualizacja metodami GPS punktów osnowy państwowej (poziomej i pionowej),
  - wykonanie, zastabilizowanie i utrzymanie w okresie Robót, gwarancji i rękojmi punktów osnowy realizacyjnej,
  - aktualizacja zasobu mapowego i osnowy państwowej w zakresie wynikających z przepisów Prawa Geodezyjnego oraz szczegółowych ustaleń innych STWiORB,
  - wykonanie wszystkich niezbędnych czynności określonych w niniejszej STWiORB na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych oraz protokołów kontroli zgodnie z zasadami określonymi w STWiORB D.M.00.00.00. „Wymagania Ogólne”,
  - pozyskanie niezbędnych materiałów geodezyjnych,
  - wykonanie niezbędnych zgłoszeń i innych czynności przewidzianych odpowiednimi przepisami,
  - inwentaryzacja powykonawcza,
  - zakup i transport materiałów i sprzętu,
  - oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie,
  - wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą STWiORB, zgodnie z Dokumentacją Projektową,
  - koszt wszelkich odszkodowań dla osób i instytucji, związanych z przeprowadzaniem prac pomiarowych, w tym koszty wejścia w teren i jego przywrócenie do stanu pierwotnego.
- Cena wyznaczenia pasa drogowego obejmuje:
- geodezyjne wyznaczenie pasa drogowego - wykonanie pełnej dokumentacji geodezyjnej,
  - przygotowanie dokumentacji do regulacji stanu prawnego pasa drogowego w przypadku jego zawężenia (gdy urządzenia drogowe znajdują się poza istniejącym pasem drogowym),
  - wytworzenie i transport betonowych punktów granicznych i świadków pasa drogowego,
  - wkopanie betonowych słupków betonowych i świadków pasa drogowego,
- Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych D.01.01.01
- wykonanie dokumentacji powykonawczej granicy pasa drogowego w formie papierowej i elektronicznej (w formacie DWG i PDF) – 6 egz. wraz z wykazem współrzędnych punktów granicznych i świadków granicy pasa drogowego.

#### **10. Przepisy związane.**

- Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (t.j. Dz.U. z 2021 r., poz. 1990 ze zm.);
- Instrukcja techniczna O-1 - Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
- Instrukcja techniczna G-3 - Geodezyjna obsługa inwestycji, GUGiK, 1979.
- Instrukcja techniczna G-1 - Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK, 1978.
- Instrukcja techniczna G-2 - Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK, 1983.
- Instrukcja techniczna G-4 - Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK, 1979.
- Wytyczne techniczne G-3.2. - Pomiary realizacyjne, GUGiK, 1983.
- Wytyczne techniczne G-3.1. - Osnowy realizacyjne, GUGiK, 1983.

### **III. D.01.02.02 ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU**

#### **1. Wstęp.**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z usunięciem warstwy humusu. Roboty te prowadzone będą przy realizacji inwestycji pod nazwą: „Remont nawierzchni bitumicznej i chodników dla zadania: ul. Kościuszkowców i ul. Orla (do Muzeum”

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

STWiORB jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zleceniu i realizacji zadania określonego w punkcie 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania Robót wymienionych w p.1.1., związanych ze zdjęciem humusu na pełnej grubości jego zalegania – średnio 15cm.

##### **1.4 Określenia podstawowe.**

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 Wymagania ogólne dotyczące robót.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Kierownika Projektu.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D.M.00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt.1.5.

#### **2. Materiały.**

Materiały nie występują.

#### **3. Sprzęt.**

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

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

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

Używany sprzęt powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy, PZJ i warunkami określonymi w p.3.1.

Roboty związane ze zdjęciem humusu należy wykonywać mechanicznie (równiarką, spycharką, ładowarką, koparką) lub ręcznie.

#### **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 humusu.**

Humus można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób nie powodujący zanieczyszczenia terenu budowy i dróg transportu.

Przewiduje się transport zdjętego humusu na składowisko przyobiektowe Wykonawcy w celu jego późniejszego wykorzystania do umocnienia skarp. Nadmiar nieprzydatnego humusu stanowi własność Wykonawcy i zostanie wywieziony na jego składowisko lub wysypisko.

## **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 Zdjęcie warstwy humusu.**

Wykonawca przedstawi Kierownikowi Projektu do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywane usunięcie humusu.

Humus należy zdjąć na pełną głębokość jego zalegania.

Zdjęty humus należy składować w regularnych przyzmachach. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, zagęszczaniem, najeżdżaniem przez pojazdy.

Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

## **6. Kontrola jakości robót.**

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

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

### **6.2 Kontrola usunięcia humusu.**

Sprawdzenie jakości Robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu z powierzchni pasa robót ziemnych.

## **7. Obmiar robót.**

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

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

### **7.2 Jednostka obmiarowa.**

Jednostką obmiaru jest metr kwadratowy ( $m^2$ ) zdjętej warstwy humusu.

## **8. Odbiór robót.**

Zdjęcie warstwy humusu podlega odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu według zasad podanych w STWiORB D.M.00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt. 8.

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

## **9. Warunki 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.**

Płaci się za metr kwadratowy ( $m^2$ ) zdjęcia humusu zgodnie z obmiarem, po odbiorze Robót.

Cena jednostkowa obejmuje:

- ręczne i mechaniczne zdjęcie warstwy humusu na pełną głębokość jego zalegania,
- załadunek i transport humusu na składowisko przyobiektowe Wykonawcy
- odwóz nadmiaru niewykorzystanego humusu na wysypisko lub składowisko Wykonawcy,
- utrzymanie odkładu w niezbędnym zakresie,
- bieżące oczyszczanie dróg dojazdowych z resztek przewożonego humusu nanoszonego kołami pojazdów,
- przygotowanie odkładu do składowania humusu i rekultywacja terenu po likwidacji odkładu,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,

[opracowanie: mgr inż. Wanda Formanowska]

- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

**10. Przepisy związane**

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



#### **IV. D.01.02.04 ROBOTY ROZBIÓRKOWE ELEMENTÓW DRÓG**

##### **1. Wstęp.**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem robót rozbiórkowych. Roboty te prowadzone będą przy realizacji inwestycji pod nazwą: „Remont nawierzchni bitumicznej i chodników dla zadania: ul. Kościuszkowców i ul. Orla (do Muzeum”

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

STWiORB jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zleceniu i realizacji zadania określonego w punkcie 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania Robót wymienionych w p.1.1., związanych z rozbiórkami, załadunkiem gruzu i odwozem oraz składowaniem materiałów rozbiórkowych.

###### **1.4 Określenia podstawowe.**

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.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Kierownika Projektu.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D.M.00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt.1.5.

###### **Uwaga:**

- **Materiały rozbiórkowe należy przejrzeć i posortować.**
- **Ostateczną decyzję o przydatności do ponownego wykorzystania materiałów podejmie Zamawiający.**
- **Materiały nie nadające się do ponownego wbudowania Wykonawca winien odtransportować na składowiska przy zachowaniu przepisów odnośnie ochrony środowiska i zagospodarowania odpadów (Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach tekst jednolity Dz. U. z 2022 roku poz. 699 ze zm.).**
- **Materiały nadające się do ponownego wbudowania są własnością Zamawiającego i należy je odwieźć na składowisko wskazane przez Zamawiającego. Decyzję o przydatności materiałów podejmie Zamawiający.**

##### **2. Materiały.**

Część materiałów pozyskana z rozbiórek, spełniająca wymagania odpowiednich STWiORB, może zostać ponownie wykorzystana po uzgodnieniu z Zamawiającym.

##### **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.**

Używany sprzęt powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy, PZJ i warunkami określonymi w p.3.1.

###### **3.2.01 Dla wszystkich rozbiórek należy użyć następującego sprzętu:**

- sprzęt pomiarowy,
- koparki,
- ładowarki,
- dźwigi,

[opracowanie: mgr inż. Wanda Formanowska]

- spycharki,
- zagęszczarki,
- sprzęt ręczny.

**3.2.02** Do rozbiórki nawierzchni bitumicznej należy stosować następujący sprzęt:

- piła spalinowa,
- cysterna z wodą,
- młot pneumatyczny ze sprężarką lub młot spalinowy,
- osprzęt dłubakowy do koparki.

**3.2.03** Do rozbiórki nawierzchni betonowej, przepustów, nawierzchni z kostki betonowej i trylinki oraz innych elementów z prefabrykatów betonowych (krawężnik, obrzeże, płyty chodnikowe) oraz studni wpustowych i kanalizacyjnych, należy użyć następującego sprzętu:

- sprężarka spalinowa z młotem pneumatycznym lub młot spalinowy,
- kafar do odprężania nawierzchni betonowych,
- piła spalinowa,
- koparko-ładowarka,
- dźwig,
- równiarka lub spycharka.

**3.2.04** Dla rozbiórki podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie należy stosować następujący sprzęt:

- spycharka,
- równiarka,
- koparko-ładowarka.

**3.2.05** Dla rozbiórki barier stalowych, barierek wygradzających chodnikowych oraz elementów oznakowania pionowego (słupków oznakowania pionowego, tarcz oznakowania pionowego, tablic drogowyśkazowych) należy użyć następującego sprzętu:

- sprzęt ręczny,
- szlifierka kątowa z tarczami zapasowymi,
- młot pneumatyczny ze sprężarką spalinową lub młot spalinowy,
- agregat prądowórczy,
- palnik acetylenowo-tlenowy,
- butle z tlenem i acetylenem,
- wózek do butli.

#### **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.**

Elementy barier stalowych, poręczy sztywnych, oznakowania pionowego stanowią własność Zamawiającego i powinny być usunięte z placu budowy środkami transportu wymienionymi poniżej, w miejsce przez niego wskazane.

Pozostałe materiały z rozbiórek stanowią własność Wykonawcy i zostaną wywiezione na jego składowisko lub wysypisko. Wykonawca uwzględni w Cenie Kontraktowej korzyści wynikające z pozyskania materiałów rozbiórkowych.

Środki transportu:

- samochody samowyładowcze,
- samochody skrzyniowe,
- samochody dostawcze,
- inne środki transportu wymienione w PZJ i zaakceptowane przez Zamawiającego.

## **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 lub wskazanych przez Kierownika Projektu. Decyzję o ewentualnym zakwalifikowaniu materiału z rozbiórki do ponownego wbudowania podejmuje Kierownik Projektu.

Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania uszkodzeń. Materiały uzyskane z rozbiórek Wykonawca przewiezie na swoje składowisko lub wysypisko.

Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg, znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z Dokumentacją Projektową będą wykonane wykopy drogowe, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej.

Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów drogowych należy wypełnić warstwami, odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić do uzyskania wskaźnika zagęszczenia  $I_s > 0,97$ . Załadunek gruzu na środki transportu należy prowadzić za pomocą koparki lub ładowarki. W trakcie przewożenia gruzu Wykonawca ma obowiązek bieżącego utrzymania w czystości dróg dojazdowych.

## **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 robót.**

Kontrola jakości Robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych Robót rozbiórkowych oraz wywozu gruzu z miejsca budowy, jak również sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania.

Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach powinno spełniać wymagania określone w p.5.2 niniejszej STWiORB.

## **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.**

Obmiaru robót dokonuje się na budowie.

Jednostką obmiaru Robót związanych z rozbiórką elementów dróg i ulic, zależnie od grubości poszczególnych warstw lub różnych wymiarów elementów rozliczeniowych, jest dla rozbiórki:

- nawierzchni bitumicznej – metr kwadratowy ( $m^2$ ),
- nawierzchni betonowej – metr kwadratowy ( $m^2$ ),
- nawierzchni z kostki betonowej – metr kwadratowy ( $m^2$ ),
- nawierzchni z płyt chodnikowych betonowych – metr kwadratowy ( $m^2$ ),
- nawierzchni z trylinki – metr kwadratowy ( $m^2$ ),
- podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie – metr kwadratowy ( $m^2$ ),
- krawężnika betonowego lub kamiennego – metr (m),
- obrzeży betonowych lub kamiennych – metr (m),
- barier ochronnych stalowych – metr (m),
- barier chodnikowych stalowych – metr (m),
- słupków do znaków – sztuka (szt.),
- tablic znaków drogowych – sztuka (szt.),
- tablic drogowskazowych – sztuka (szt.),
- słupków hektometrowych – sztuka (szt.),

- słupków przeszkodowych – sztuka (szt.),
- tablic prowadzących – sztuka (szt.),
- rur żelbetowych – metr (m),
- studni wpustowych – sztuka (szt.),
- studni kanalizacyjnych – sztuka (szt.),
- przykanalików – metr (m).

## **8. Odbiór robót.**

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

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

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

### **8.2 Sposób odbioru robót.**

Odbioru wykonanych Robót rozbiórkowych dokonuje Kierownik Projektu na budowie na ogólnych zasadach odbioru określonych w STWiORB D.M.00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt.8 jak dla Robót zanikających i ulegających zakryciu.

## **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.**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za jednostkę obmiarową określoną w p. 7 wg dokonanego obmiaru i odbioru.

Cena jednostkowa obejmuje wykonanie wszystkich niezbędnych czynności mających na celu zrealizowanie Robót określonych w Dokumentacji Projektowej. W szczególności zakres Robót powinien obejmować wszystkie roboty niezbędne do prawidłowego wykonania zakresu przewidzianego w Dokumentacji Projektowej, łącznie z Robotami, które nie zostały zinwentaryzowane i nie zostały ujęte w przedmiarze Robót.

W szczególności w zakres Robót wchodzi:

#### **9.2.01 Dla wszystkich rozbiórek:**

- wyznaczenie Robót w terenie,
- załadunek i odwóz na wysypisko lub składowisko,
- koszty wysypiska, utylizacji, składowania, rekultywacji,
- koszty bieżącego oczyszczania nawierzchni dróg dojazdowych do wysypiska lub składowiska,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań i sprawdzeń,
- koszty kwalifikacji materiału z rozbiórki do ponownego wykorzystania,
- koszty pozyskania, oczyszczenia i przewozu na składowisko przyobiektowe materiałów przewidzianych do ponownego wbudowania,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu z zagęszczeniem gruntu,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### **9.2.02 Dla rozbiórek nawierzchni bitumicznych:**

- cięcie krawędzi piłą spalinową,
- rozkucie i zerwanie nawierzchni,
- ewentualne powtórne wyrównanie krawędzi w wypadku jej uszkodzenia,
- rozebranie nawierzchni z ułożeniem w stosy,
- dla betonu smołowego dodatkowo koszty wysypiska, utylizacji.

**9.2.03** Dla rozbiórek nawierzchni betonowej:

- odprężenie nawierzchni,
- cięcie krawędzi piłą spalinową,
- rozkucie i zerwanie nawierzchni,
- ewentualne powtórne wyrównanie krawędzi w wypadku jej uszkodzenia,
- rozebranie nawierzchni z ułożeniem w pryzmy.

**9.2.04** Dla rozbiórki podbudowy z kruszywa:

- oczyszczenie warstwy z resztek po rozbiórce nawierzchni bitumicznej,
- rozkucie i zerwanie warstwy,
- zebranie warstwy mechanicznie i ręcznie,
- składowanie w pryzmach.

**9.2.05** Dla rozbiórki elementów z prefabrykatów(krawężników, obrzeży, nawierzchni z kostki brukowej, płyt chodnikowych itd.):

- odkopanie krawężników, obrzeży i innych prefabrykatów wraz z wyjęciem i oczyszczeniem,
- zerwanie podsypki cementowo - piaskowej i ew. ław,
- ułożenie prefabrykatów w stosy.

**9.2.06** Dla rozbiórki elementów przepustów i kanalizacji:

- demontaż wpustów i włazów,
- demontaż rur przepustów i studni wraz z ławami,
- rozkucie i rozebranie przepustów i studni,
- rozkucie i rozebranie ścianek czołowych,
- ułożenie gruzu w pryzmy,
- ułożenie prefabrykatów rurowych i żeliwnych wg rodzajów.

**9.2.07** Dla rozbiórki barier stalowych, bariery wygradzającej chodnikowej:

- demontaż elementów bariery, poręczy, wiaty,
- odkopanie i wydobywanie słupków wraz z fundamentem,
- zasypanie dołów po słupkach wraz z zagęszczeniem do wymaganego zagęszczenia.

**9.2.08** Dla rozbiórki elementów oznakowania pionowego (słupków oznakowania pionowego, tablic oznakowania pionowego, tablic drogowskich, itd.):

- demontaż tablic znaków drogowych ze słupków,
- odkopanie i wydobywanie słupków,
- zasypanie dołów po słupkach wraz z zagęszczeniem do uzyskania odpowiedniego zagęszczenia.

**10. Przepisy związane.**

- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. – O odpadach (t.j. Dz.U. z 2022 r., poz. 699 ze zm.)

## **V. D.01.03.08 PRZEBUDOWA URZĄDZEŃ PODZIEMNYCH (REGULACJA PIONOWA STUDZIENEK I ZAWORÓW ORAZ ZABEZPIECZENIE KABLI)**

### **1. Wstęp.**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową urządzeń podziemnych związaną z regulacją pionową studzienek i zaworów oraz zabezpieczeń kabli. Roboty te prowadzone będą przy realizacji inwestycji pod nazwą: „Remont nawierzchni bitumicznej i chodników dla zadania: ul. Kościuszkowców i ul. Orla (do Muzeum”

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

STWiORB jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zleceniu i realizacji zadania określonego w punkcie 1.1.

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

Niniejsza specyfikacja techniczna dotyczy. prowadzenia robót przy przebudowie elementów uzbrojenia podziemnego i obejmują:

- ułożenie kanalizacji kablowej z rur HDPE (lub PCV) wraz z niezbędnymi robotami ziemnymi - zabezpieczenie istniejących kabli lub rur:
  - montaż rur ochronnych HDPE (lub PCV), dwudzielnych  $\varnothing$  110 mm – dla kabli telekomunikacyjnych,
  - montaż rur ochronnych HDPE (lub PCV), dwudzielnych  $\varnothing$  110÷200 mm – dla kabli energetycznych nN lub SN,
  - montaż rur ochronnych HDPE (lub stalowych), dwudzielnych  $\geq \varnothing$  315 mm – dla rur kanalizacji deszczowej [KD],
  - montaż rur ochronnych HDPE (lub stalowych), dwudzielnych  $\geq \varnothing$  250 mm – dla rur sieci gazowej,
  - montaż rur ochronnych HDPE (lub stalowych), dwudzielnych  $\geq \varnothing$  315 mm – dla rur wodociągowych,
- regulacja pionowa studzienek:
  - regulację pionową – studzienek i urządzeń telekomunikacyjnych,
  - regulację pionową – skrzynek elektroenergetycznych,
  - regulację pionową – studzienek kanalizacyjnych,
  - regulację pionową - zaworów wodociągowych.

Zakres robót może być zależny od występujących w terenie kolizji z infrastrukturą podziemną.

#### **1.4 Określenia podstawowe.**

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

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

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

### **2. Materiały.**

#### **2.1 Wymagania ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” w pkt. 2.

Materiały do budowy poszczególnych elementów nabywane są przez Wykonawcę u Wytwórcy. Każdy materiał musi posiadać Aprobata Techniczną, stwierdzającą zgodność jego wykonania z odpowiednimi normami oraz wewnętrznymi przepisami właściciela sieci i urządzeń. Wszystkie zastosowane materiały powinny być zgodne z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej.

Materiały składować w miejscu osłoniętym, zabezpieczając je przed szkodliwymi wpływami atmosferycznymi.

#### **2.2 Rury ochronne.**

Rodzaj rur, ich średnice zależne są od istniejących przewodów i ustala się je z odpowiednim użytkownikiem istniejących kabli.



Przebudowa istniejących kabli podziemnych polega na zabezpieczeniu ich przy pomocy rury ochronnej dwudzielnej  $\varnothing 110\div 200$  mm – wykonanej z HDPE lub PCV - grubościennej.

Przebudowa istniejących sieci podziemnych (wodociąg, kanalizacja, gaz) polega na zabezpieczeniu ich przy pomocy rury ochronnej dwudzielnej  $\varnothing \geq 250$  – wykonanej z HDPE lub PCV - grubościennej.

Dopuszcza się za zgodą Administratora sieci i akceptacji Inżyniera zastosowanie rur ochronnych z innych materiałów np. stalowych.

### **2.3 Folia kalandrowana uplastyczniona PVC.**

Folia kalandrowana, uplastyczniona PCV koloru niebieskiego i czerwonego o grubości  $0,4\div 0,6$  mm, stosowana jako ochrona kabli ziemnych przed uszkodzeniami mechanicznymi.

### **2.4 Materiały stosowane przy wykonaniu robót związanych z regulacją urządzeń podziemnych wg zasad niniejszej STWiORB.**

Do wykonania regulacji wysokościowej włączów istniejących studzienek kanalizacyjnych lub innych (energetycznych, telekomunikacyjnych) zastosowano następujące materiały:

- elementy żeliwne – pierścienie regulacyjne dla pokryw studzienek,
- typowe pokrywy z ramami typu ciężkiego,
- beton C 16/20,
- cegły kanałowe,
- zaprawa cementowa.

Do wykonania regulacji wysokościowej istniejących zaworów wodociągowych lub gazowych zastosowano następujące materiały:

- elementy żeliwne – pierścienie regulacyjne dla pokryw studzienek,
- króćce rur stalowych o odpowiedniej średnicy,
- zaprawa cementowa,
- inne niezbędne materiały.

## **3. Sprzęt.**

### **3.1 Wymagania ogólne.**

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

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

Wykonawca przystępujący do regulacji pionowej istniejących elementów uzbrojenia podziemnego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żuraw budowlany samochodowy o nośności do 10 ton,
- spawarka elektryczna,
- wyciąg spalinowy - wolnostojący - 0.5 tony,
- betoniarka - wytworzenie betonu lub zaprawy cementowej.

## **4. Transport.**

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

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

Przewożone materiały należy zabezpieczyć podczas transportu przed możliwością przesuwania oraz przed uszkodzeniem, przesuwaniem i przetaczaniem w czasie transportu.

Przy transporcie materiałów przestrzegać bezwzględnie wymagań producenta. Przy przewozie należy przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym.

### **4.2 Transport materiałów.**

Drobne elementy, cegłę, zaprawę można przewozić dowolnymi środkami transportu.

Transport elementów betonowych powinien odbywać się samochodami w pozycji i w sposób zabezpieczający elementy przed uszkodzeniem.

Transport mieszanki betonowej (w tym warunki i czas transportu) do miejsca jej wbudowania nie powinny powodować:

- segregacji składników,
- zmiany składu mieszanki,
- zanieczyszczenia mieszanki,
- obniżenia temperatury przekraczającego granicę określoną wymaganiami technologicznymi.

Zabezpieczone przed uszkodzeniem rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

## **5. Wykonanie robót.**

### **5.1 Ogólne zasady wykonywania robót.**

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

### **5.2 Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym.**

Oznakowanie robót zgodnie z „Instrukcją oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym”. W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu (a na noc dodatkowo oznaczyć światłami).

### **5.3 Regulacja wysokościowa studzienek oraz zaworów.**

Projektowane punkty powinny być trwale i widocznie oznakowane w terenie za pomocą kołków osiowych. Należy ustalić stałe repery.

Przed przystąpieniem do robót należy określić różnicę wysokości pomiędzy poziomem istniejącym i projektowanym. Następnie należy określić metodę regulacji wysokościowej.

Górę studzienki można podnieść poprzez nadmurowanie ceglami na zaprawie cementowej lub montaż żeliwnych pierścieni.

Skrzynki zaworów wodociągowych podnieść przy małych różnicach wysokości lub nadbudować.

W przypadku konieczności regulacji wysokościowej zaworów należy wykonać przedłużenie uchwytu lub wydłużenie rury doprowadzającej media.

Zakres robót i sposób ich wykonania określono w Dokumentacji Projektowej.

Po wykonaniu regulacji należy przeprowadzić kontrolę geodezyjną wykonanych robót.

### **5.4 Zabezpieczenie rur i kabli.**

Roboty należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową, normami oraz przepisami budowy, bezpieczeństwa i higieny pracy.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać przekopy próbne i zlokalizować ewentualne kolidujące elementy infrastruktury.

Kable, przewody, rury należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem montując rury ochronne.

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca zwróci się z wyprzedzeniem do zainteresowanych Instytucji, w celu uzyskania zezwolenia na prowadzenie prac i otrzymanie nadzoru technicznego.

Przebieg istniejących linii kablowych oraz rur opiera się na planach geodezyjnych, dlatego dokładny przebieg tych linii należy określić na podstawie próbnych przekopów.

Roboty ziemne prowadzić ręcznie pod nadzorem Administratora urządzeń.

Przed przystąpieniem do robót należy określić lokalizację kabli i studzienek. Istniejące kable po wykopaniu zabezpieczyć rurą ochronną dwudzielną o średnicy 110÷200 mm. Po ułożeniu rury kable zasypać gruntem sytkim.

Istniejące rury (np. gazowe, kanalizacyjne, wodociągowe) po odkopaniu zabezpieczyć rurą ochronną dwudzielną o średnicy  $\geq 250$  mm. Po ułożeniu rury wykop zasypać gruntem sytkim.

Wykonane roboty muszą być prowadzone pod nadzorem, a po wykonaniu odebrane przez przedstawiciela Administratora sieci podziemnych.

## **6. Kontrola jakości robót.**

### **6.1 Wymagania ogólne.**

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

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inspektora nadzoru.

### **6.2 Badanie materiałów użytych do zabezpieczani kabli i sieci.**

Badanie to następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymaganiami dokumentacji projektowej, STWiORB i odpowiednimi normami materiałowymi.

### **6.3 Kontrola jakości robót regulacji wysokościowej.**

Kontroli jakości robót dokonuje się w zakresie i częstotliwością określoną w normach branżowych. Kontrola jakości w szczególności dotyczy zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową i STWiORB.

## **7. Obmiar robót.**

### **7.1 Wymagania ogólne dotyczące obmiaru.**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w STWiORB w pkt. 7 „Wymagania ogólne”.

### **7.2 Jednostka obmiarowa.**

Jednostką obmiarową dla poszczególnych robót jest:

- montaż rur ochronnych – metr (m),
- regulacja pionowa zaworów i zasuw – sztuka (szt.),
- regulacja wysokościowa włączów studzienek – sztuka (szt.).

## **8. Odbiór robót.**

### **8.1 Wymagania ogólne dotyczące odbioru.**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w STWiORB w pkt. 8 „Wymagania ogólne”.

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

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

## **9. Podstawa płatności.**

### **9.1 Wymagania ogólne dotyczące podstawy płatności.**

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB w pkt. 9 „Wymagania ogólne”.

Cena wykonania robót obejmuje:

- zakup, transport i składowanie materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- wyznaczenie sytuacyjno-wysokościowe miejsc wykonywania robót regulacyjnych,
- przygotowanie materiałów,
- wykonanie regulacji pionowej włączów studni i urządzeń telekomunikacyjnych,
- wykonanie regulacji pionowej elementów sieci – zaworów wodociągowych i gazowych,
- wykonanie regulacji pionowej studzienek - włączów kanałowych (kanalizacji deszczowej lub sanitarnej),
- wykonanie regulacji pionowej skrzynek elektroenergetycznych,
- wykonanie i zasypanie wykopów liniowych w celu odkopania istniejących kabli,
- montaż przepustów kablowych - zabezpieczenie istniejących kabli rurami dwudzielnymi,
- montaż przepustów - zabezpieczenie istniejących rur (elementów sieci) rurami dwudzielnymi,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót.

[opracowanie: mgr inż. Wanda Formanowska]

- przeprowadzenie badań i pomiarów,
- odwiezienie materiałów pochodzących z rozbiórki na składowisko Wykonawcy.

**10. Przepisy związane.**

- PN-EN 1610:2015-10 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych,
- Przepisy dotyczące wykonywania robót – w zależności od występujących kabli i sieci uzbrojenia terenu.

## **VI. D.02.01.01 WYKOPY**

### **1. Wstęp.**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych - wykopów. Roboty te prowadzone będą przy realizacji inwestycji pod nazwą: „Remont nawierzchni bitumicznej i chodników dla zadania: ul. Kościuszkowców i ul. Orla (do Muzeum”

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

STWiORB jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zleceniu i realizacji zadania określonego w punkcie 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wykopów i obejmują:

- wykonanie wykopów niezbędnych do realizacji zakresu robót określonych w Dokumentacji Projektowej,
- zabezpieczenie wykopów przed osuwaniem,
- zabezpieczenie wykopów przed napływem wody opadowej (np. poprzez pompowanie),
- transport urobku nie nadającego się do ponownego wbudowania na składowisko z kosztami gospodarowania.

#### **1.4 Określenia podstawowe.**

**1.4.01 Głębokość wykopu** - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.

**1.4.02 Wykop głęboki** – wykop o głębokości przekraczającej 3m,

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

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

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i 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” w pkt.1.5.

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

### **2. Materiały.**

Nie występują.

### **3. Sprzęt.**

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

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

Roboty należy wykonać przy użyciu sprawnego technicznie sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera, przeznaczonego do realizacji robót zgodnie z założoną technologią.

#### **3.2 Dobór sprzętu.**

Przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- koparek,

- łopat,
- spycharek,
- ładowarek,
- sprzętu zagęszczającego.

#### **4. Transport.**

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

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

##### **4.2 Transport urobku.**

Wybór środków transportu oraz metod środków transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu, jego objętości, technologii odpajania i załadunku oraz do odległości transportu. Wydajność środków transportu powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu używanego do wykonania wykopów.

Przewiduje się użycie:

- ciągników z przyczepami samowyładowczymi,
- samochodów samowyładowczych.

#### **5. Wykonanie robót.**

##### **5.1 Wymagania ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne” w pkt. 5. Przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych Wykonawca powinien zapoznać się z przebiegiem urządzeń podziemnych, występujących na odcinku prowadzonych robót. W odległości, co najmniej 2 m z każdej strony urządzenia podziemnego Wykonawcy nie wolno prowadzić robót ziemnych za pomocą ciężkiego sprzętu mechanicznego.

##### **5.2 Zasady prowadzenia robót.**

Wykonywanie wykopów może nastąpić po wykonaniu robót przygotowawczych.

Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety, aby umożliwić odpływ wód z wykopu. Wody opadowe należy odprowadzić poza teren robót. Wykopy średnie i głębokie należy odpowiednio zabezpieczyć np. poprzez odeskowanie. Ewentualną wodę napływającą do wykopu należy odprowadzić poza teren robót za pomocą np. pomp. Wykopy należy wykonywać z zachowaniem wymagań z dokładnością określoną w pkt. 5.3. O ile Inżynier dopuści czasowe składowanie gruntów, należy je odpowiednio zabezpieczyć.

Grunty z wykopu, nie nadające się do wbudowania są własnością Wykonawcy i powinny zostać natychmiast usunięte z terenu budowy. Należy je wywieźć na odkład w miejsce, które uzyska Wykonawca. Koszty wywozu i składowania obciążają Wykonawcę. Wykonawca powinien dołożyć wszelkich starań, aby nie został naruszony grunt rodzimy w naturalnym podłożu. Zdjęcie warstwy gruntu rodzimego powinno nastąpić bezpośrednio przed ułożeniem warstwy konstrukcyjnej.

Jeśli pomimo zastosowanych zabezpieczeń Wykonawca dopuści do naruszenia struktury podłoża naturalnego, to nie może żądać dodatkowego wynagrodzenia.

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 odpajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie. Odstępstwo od powyższego wymagania, uzasadnione skomplikowanym układem warstw geotechnicznych, wymaga zgody Inżyniera. Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. O ile Inżynier dopuści czasowe składowanie odspojonych gruntów, należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem. Materiał z wykopów przewidziany do odwiezienia Wykonawca posegreguje zgodnie z katalogiem odpadów stanowiącym załącznik do Rozporządzenia Ministra Ochrony Środowiska i podda odzyskowi lub wywiezie na zorganizowane składowisko odpadów celem odzysku lub unieszkodliwienia.

Koszty związane z wywozem, unieszkodliwieniem lub odzyskiem zostaną ujęte przez Wykonawcę w cenie jednostkowej.

### **5.3 Dokładność wykonania wykopów.**

Odchylenie osi korpusu ziemnego w wykopie od osi projektowanej nie może być większe niż 10cm, a krawędzie dna wykopu nie powinny mieć wyraźnych załamania. Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać + 2cm oraz - 3cm. Maksymalna głębokość wklęśnięć na powierzchni wykopu nie może przekraczać 1 cm przy pomiarze łatą metrową, albo powinny być spełnione wymagania dotyczące równości określone przez Inżyniera.

### **5.4 Wymagania dotyczące zagęszczenia.**

Zagęszczenie gruntu w wykopach i w miejscach zerowych robót ziemnych powinno wynosić  $I_s \min = 1,00$ .

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Konieczność doprowadzenia gruntu podłoża w wykopie do wymaganych parametrów nie może stanowić podstawy do roszczenia o dodatkową zapłatę. Możliwe do zastosowania środki proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi.

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

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.

## **6. Kontrola jakości robót.**

### **6.1 Wymagania ogólne.**

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

### **6.2 Badania i sprawdzenia robót.**

Sprawdzenie wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej Specyfikacji oraz w Dokumentacji Projektowej.

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) odpajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
- b) zapewnienie stateczności skarp,
- c) odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- d) dokładność wykonywania wykopów, według wymagań określonych w punkcie 5.3,
- e) zagęszczenie górnej warstwy wykopu, według wymagań określonych w punkcie 5.4.

W czasie wykonywania robót należy sprawdzać z częstotliwością, gwarantującą należyte wykonanie robót, czy odwodnienie i usytuowanie wykopu odpowiada wymaganiom.

Po wykonaniu robót należy zbadać, czy pod względem kształtu i wykończenia oraz dokładności wykonania wykopy nie przekraczają tolerancji określonych w p.5.3

## **7. Obmiar robót.**

### **7.1 Wymagania ogólne dotyczące obmiaru.**

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

### **7.2 Jednostka obmiarowa.**

Jednostkami obmiarowymi są:

- metry sześciennie ( $m^3$ ) wykonanych wykopów,
- metry kwadratowe ( $m^2$ ) umocnienia wykopu,
- metry sześciennie ( $m^3$ ) odwiezionego urobku.



## **8. Odbiór robót.**

### **8.1 Wymagania ogólne dotyczące odbioru robót.**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w STWiORB D.M.00.00.00 w pkt. 8 „Wymagania ogólne”. Wykopy uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową oraz wymogami niniejszej STWiORB, jeżeli wszystkie wyniki badań, przeprowadzone wg ustaleń p.5 i p.6 będą pozytywne.

## **9. Podstawa płatności.**

### **9.1 Wymagania ogólne.**

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

Płaci się za metr sześcienny ( $m^3$ ) wykonanych wykopów wraz z transportem gruntu poza teren budowy i kosztami składowania oraz za metr kwadratowy ( $m^2$ ) zabezpieczenia wykopów przed osuwaniem, na podstawie odbioru i oceny jakości robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe, zabezpieczenie dojazdu służb specjalnych,
- oznakowanie robót zgodne z projektem i wskazaniem Inżyniera,
- odspojenie gruntu i przemieszczenie
- badania laboratoryjne określające przydatność urobku z wykopów do wbudowania w nasypy,
- przeprowadzenie badań stopnia zagęszczenia gruntu rodzimego po wykonaniu wykopów,
- wykonanie wykopów mechaniczne lub ręczne,
- profilowanie dna wykopu, rowów i skarp,
- zagęszczenie powierzchni wykopu,
- załadunek i wywóz gruntu wraz z rozładunkiem i rozplantowaniem na odkładzie,
- koszty składowania,
- odwodnienie wykopów na czas wykonywania robót,
- zabezpieczenie skarp przed obsuwaniem się,
- prace pomiarowe w trakcie wykonania wykopów i dla celów obmiarowych,
- bieżące utrzymanie w czystości nawierzchni jezdni,
- odwiezienie sprzętu,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót.

## **10. Przepisy związane.**

- PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe – Roboty ziemne – Wymagania i badania.
- PN-EN ISO 14688-1:2018-05 Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 1: Oznaczanie i opis
- PN-EN 1997-1:2008 Projektowanie geotechniczne – Część 1. Zasady ogólne.

## VII. D.03.02.01 KANALIZACJA DESZCZOWA

### 1. Wstęp.

#### 1.1 Przedmiot STWiORB.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową sieci i urządzeń kanalizacji deszczowej. Roboty te prowadzone będą przy realizacji inwestycji pod nazwą: „Remont nawierzchni bitumicznej i chodników dla zadania: ul. Kościuszkowców i ul. Orla (do Muzeum”

#### 1.2 Zakres stosowania STWiORB.

STWiORB jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zleceniu i realizacji zadania określonego w punkcie 1.1.

#### 1.3 Zakres robót objętych STWiORB.

Niniejsza specyfikacja techniczna dotyczy budowy sieci kanalizacji deszczowej wraz z urządzeniami podczyszczającymi dla celów odwodnienia drogi.

Zakres stosowania dotyczy budowy sieci zarówno w gruntach nienawodnionych jak i nawodnionych, w środowisku słabo i silnie agresywnym (po odpowiednim zabezpieczeniu elementów).

#### 1.4 Określenia podstawowe.

**1.4.01 Kanalizacja deszczowa** – sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania wód opadowych i roztopowych

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

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

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

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

**1.4.06 Kinetka** – wyprofilowane koryto w dnie studzienki, przeznaczone do przepływu ścieków.

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

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

**1.4.09 Komora kanalizacyjna** – komora rewizyjna na kanale przełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

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

**1.4.11 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 spocznika

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

**1.4.13 Płyta przykrycia studzienki lub komory** – element wieńczącego studnię rewizyjną – zwężki betonowej.

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

**1.4.15 Spocznik** – element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.

**1.4.16 Studzienka bezwłazowa (ślepa)** – studzienka kanalizacyjna przykryta stropem bez otworu włazowego, spełniająca funkcje studzienki połączeniowej konserwacji kanału oraz umożliwiającą jego napowietrzenie i wentylację.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## **2. Materiały.**

### **2.1 Wymagania ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” w pkt. 2.

Materiały do budowy poszczególnych elementów nabywane są przez Wykonawcę u Wytwórcy. Każdy materiał musi posiadać Aprobata Techniczną, stwierdzającą zgodność jego wykonania z odpowiednimi normami oraz wewnętrznymi przepisami właściciela sieci i urządzeń. Wszystkie zastosowane materiały powinny być zgodne z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej.

### **2.2 Materiały stosowane na budowie.**

#### **2.2.01 Rury.**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu sieci kanalizacyjnej według zasad niniejszej STWiORB są rury i kształtki z nieplastifikowanego polichlorku winylu PVC-U o sztywności obwodowej SN 8 kN/m<sup>2</sup>. Rury i kształtki powinny być zgodne z aktualną normą PN-EN 1401. Rury powinny być znakowane wewnętrznie, gdzie określono producenta, średnicę, technologię produkcji (lita, spieniona), sztywność obwodowa, data produkcji i inne informacje producenta.

#### **2.2.02 Studzienki kanalizacyjne (rewizyjne)**

Studzienki rewizyjne należy wykonać z prefabrykowanych kręgów żelbetowych średnicy DN1000 mm i 1200mm, łączonych na uszczelki gumowe, osadzonych na prefabrykowanej żelbetowej podstawie (elemencie dennym).

Komorę roboczą należy zwieńczyć stropem z żelbetowej płyty redukującej (pośredniej), na której ustawiony zostanie komin włazowy o średnicy  $\varnothing 0,80$  m wykonany z kręgów żelbetowych łączonych na uszczelki gumowe. Komin należy zakończyć żelbetową płytą pokrywową posadowioną bezpośrednio na kominie, na której osadzone będzie zwieńczenie komory (właz) klasy D400 wg PN-EN 124. W przypadku studzienek rewizyjnych płytszych niż 3,0 m ich komorę roboczą należy zwieńczyć żelbetową płytą pokrywową, na której osadzony będzie właz. Poziom górnej powierzchni włazów kanalizacyjnych powinien być równy z nawierzchnią chodnika, należy dostosować go do niwelety, dla terenów zielonych 5-7 cm powyżej rzędnej terenu.

W terenie najazdowym włazy należy osadzić na pierścieniu odciążającym. Wszystkie żelbetowe elementy prefabrykowane studzienek powinny spełniać wymagania zawarte w normie PN-EN 1917.

Beton użyty do ich produkcji powinien posiadać następujące parametry:

- klasa wytrzymałości minimum C35/45,
- wodoszczelność minimum W10,
- mrozoodporność minimum F150,
- nasiąkliwość nie większa niż 4,5%.

Wszystkie elementy prefabrykowane powinny być wykonane z jednorodnego i zwartego betonu.

Prefabrykowane podstawy studzienek rewizyjnych powinny zostać wykonane jako zintegrowane (przez zabetonowanie podczas produkcji podstawy) z wkładką denną z tworzywa sztucznego (wykonaną z polipropylenu lub żywicy epoksydowej wzmocnianej włóknem szklanym) oraz przejściami szczelnymi dla kanału głównego i przewidzianych włączy (kanałów bocznych i przyłączy). Wkładka denna powinna posiadać

półki (spoczniki) o spadku 5% w kierunku kanału głównego i w wykonaniu antypoślizgowym oraz wyprofilowane kinety dla kanałów bocznych włączanych „oś w oś”. Spoczniki będą znajdować się na wysokości 1,0×DN kanału głównego.

Wszystkie kinety w studzienkach rewizyjnych na załamaniach trasy projektowanych kanałów głównych i na włączeniach bocznych powinny zostać wykonane po łuku o promieniu minimum 1,5×DN.

Studzienki rewizyjne powinny posiadać zamontowane fabrycznie w elementach prefabrykowanych (u ich producenta) żeliwne stopnie złączowe wykonane zgodnie z normą PN-EN 13101. Stopnie powinny być pokryte fabrycznie tworzywem sztucznym w jaskrawym kolorze, zamontowane w dwóch rzędach (mijankowo), w odległościach pionowych 0,25 m.

Grunt pod podstawą studzienki winien być zagęszczony do  $I_s \geq 0,98$ .

Dla ścieków sanitarnych należy stosować uszczelki wykonane z elastomeru SBR lub EPDM spełniające wymagania EN 681-1.

Wymagania dla betonu do produkcji studzienek:

- klasa ekspozycji XF4,
- nasiąkliwość nie większa od 5 %,
- szerokość rozwarcia rys do 0.1 mm,
- wskaźnik w/c nie większy od 0.45,
- maksymalna zawartość chlorków 1% w stosunku do masy cementu,
- beton powinien być zwarty i jednorodny (o parametrach j.w.) we wszystkich elementach, także w kiniecie,
- do produkcji elementów studzienek stosować należy cement siarczanoodporny zgodnie z PN-En 197-1.

#### **2.2.03 Studzienki wpustów deszczowych.**

Wpusty deszczowe betonowe z osadnikiem monolitycznym o średnicy 500 mm produkowane zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1917:2004P

Wpusty deszczowe betonowe z osadnikami monolitycznymi o średnicy 500 mm produkowane zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1917:2004 z wpustem (jezdniowym, krawężnikowym, krawężnikowo-jezdniowym) określonym w Dokumentacji Projektowej klasy D-400.

Wymagania dla studzienek j.w. w zależności od materiału.

#### **2.2.04 Kruszywo na podsypkę, zasypkę wstępną i obsypkę.**

W strefie ułożenia przewodu (zgodnie z PN-EN 1610) może być stosowany jedynie materiał dający się zagęścić w wymaganym stopniu, z gruntów ziarnistych (niespoistych i nieorganicznych), który nie będzie zawierał cząstek o wymiarach większych niż 20 mm. Pozostałe wymagania zgodnie z normą PN-ENV 1046.

#### **2.2.05 Izolacja**

Do izolacji zewnętrznych ścian studzienek betonowych, komór wylewanych i murowanych stosować:

- bitizol R+P, R+2P,
- lepik asfaltowy stosowany na gorąco wg PN-C-96177,
- kompozyt na bazie żywicy epoksydowej,
- materiał powłokotwórczy na bazie epoksydu i oleju smołowego.

#### **2.2.06 Urządzenia do oczyszczania wód opadowych i roztopowych.**

Do oczyszczania wód opadowych i roztopowych z dróg dopuszcza się stosowanie separatorów i osadników, dla których dokonano oceny zgodności i wydano deklarację zgodności z aprobatą techniczną Instytutu Ochrony Środowiska lub PN-EN 858-1:2005/A1:2007 i PN-EN 858-2:2005.

Zaleca się urządzenia zintegrowane w jednym zbiorniku.

#### **2.2.07 Beton.**

Należy stosować beton wg PN-EN 206.

##### **2.2.07.01 Cement**

Do betonu należy zastosować cement kl. 32,5, 42,5 lub 52,5 wg PN-EN 197-1.

##### **2.2.07.02 Kruszywa do betonu.**

Do betonu należy zastosować kruszywo zgodne z normą PN-EN 12620:2004 „Kruszywa do betonu”.

### **2.2.07.03 Beton hydrotechniczny.**

Beton hydrotechniczny powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 206-1.

## **3. Sprzęt.**

### **3.1 Wymagania ogólne.**

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

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

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji sanitarnej i deszczowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek przedsięwziębiernych,
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych,
- beczkowsów.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

## **4. Transport.**

### **4.1. Wymagania ogólne.**

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

### **4.2 Transport rur.**

W pierwszej kolejności należy przestrzegać warunków transportu podanych w normie PN-ENV 1046 oraz przez producenta rur. Jeżeli nie podano inaczej Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji ich wbudowania (oś rur równoległa do osi środka transportu), zabezpieczając je przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów. Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Dolną warstwę rur należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy wyrobów należy rozdzielać odpowiednimi przekładkami uniemożliwiającymi stykanie się rur.

Łaładunek i rozładunek rur może się odbywać jedynie przy użyciu właściwego dla danego rodzaju rury systemu zawieszenia określonego przez producenta rur. W żadnym przypadku nie dopuszcza się stosowania lin stalowych do transportu rur z tworzyw sztucznych. Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać, a szczególną ostrożność należy zachować przy przeładunku rur z tworzyw sztucznych w temperaturze blisko 0°C i niższe.

### **4.3 Transport betonowych i żelbetonowych elementów prefabrykowanych.**

Elementy prefabrykowane studzienek rewizyjnych powinny być transportowane w pozycji wbudowania, przy czym wysokość ułożenia nie powinna być większa niż 1,5 m (chyba, że producent elementów dopuszcza większą wysokość ułożenia).

Dopuszcza się transport tych elementów w innej pozycji (nie wbudowania) przy zastosowaniu odpowiednich środków zabezpieczających przed uszkodzeniem i przesuwaniem się.

### **4.4 Transport mniejszych elementów.**

Transport elementów studzienek inspekcyjnych, zastawek kanałowych, złączy rurowych, włączów kanałowych itp. powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Elementy transportowane luzem (bez opakowań fabrycznych) powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

### **4.5 Transport mieszanki betonowej i zapraw.**

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportu, które nie spowodują:

- segregacji składników,

- zmiany składu mieszanki,
- zanieczyszczenia mieszanki,
- obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych, oraz zapewnią właściwy czas transportu umożliwiający prawidłowe wbudowanie i zagęszczenie mieszanki.

#### **4.6 Transport kruszywa.**

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

#### **4.7 Transport cementu i jego przechowywanie.**

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

### **5. Wykonanie robót.**

#### **5.1 Ogólne zasady wykonywania robót.**

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

Jeżeli nie określono inaczej roboty wymienione w pkt 1 niniejszej STWiORB należy wykonywać zgodnie z zasadami określonymi w normach PN-EN 1610 i PN-ENV 1046 oraz „Warunkach technicznych wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych”.

#### **5.2 Składowanie materiałów.**

Miejsca pozyskania elementów kanalizacji deszczowej przewidzianych do realizacji zadania muszą uzyskać akceptację Inżyniera.

Skład rur powinien być dostępny dla pracowników np. kontroli jakości. Skład powinien być również dostępny dla celów łatwego dalszego transportu. Rur tworzywowych nie składować w pobliżu ognia, źródeł ciepła lub niebezpiecznych substancji typu: paliwa, rozpuszczalniki, oleje, lakiery itd.

Rury powinny być składowane w taki sposób jak podczas transportu z przekładkami drewnianymi. Przekładki drewniane powinny być płaskie i odpowiednio szerokie, aby nie powodowały deformacji rury. Rury o największych średnicach należy składować najniżej.

W przypadku rur kielichowych, kielichy należy układać tak, aby nie ulegały deformacji (ułożenie na przemian). Rury nie powinny być składowane bezpośrednio na podłożu. W tym celu należy zastosować podkładki analogicznie jak te stosowane pomiędzy rurami. Odstępy pomiędzy podkładkami nie powinny przekraczać 2,5m. Podłoże składu powinno być płaskie i pozbawione ostrych przedmiotów. Wysokość składowanych rur nie powinna przekraczać 3-4m.

Kręgi należy składować w pozycji wbudowania, wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m i nacisk przekazywany na grunt poniżej 0,5 MPA.

Włazy i stopnie - odbywać się może na przestrzeni otwartej z dala od substancji korodujących.

Wpusty żeliwne mogą być przechowywane na wolnym powietrzu na paletach w stosach do wysokości maksimum 1,5 m.

#### **5.3 Roboty przygotowawcze.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę elementów zagospodarowania oraz infrastruktury technicznej znajdujących się na Terenie Budowy oraz w strefie oddziaływania prowadzonych przez niego działań, prac i robót przed ich szkodliwym wpływem na te elementy. W tym celu Wykonawca:

- przygotowuje i zabezpieczy Teren (place) Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami, Dokumentacją Projektową i przyjętą organizacją Robót;

- wykona wszelkie konieczne przełożenia istniejącej infrastruktury technicznej, wyburzenia, likwidacje itp.;
- wykona przekopy kontrolne w celu ustalenia rzeczywistych rzędnych posadowienia przebudowywanej infrastruktury technicznej.

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 sprawdzanymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaze Inspektorowi



nadzoru.

W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą pompowaną z wykopów lub z opadów atmosferycznych powinny być zachowane przez Wykonawcę co najmniej następujące warunki:

- górne krawędzie szalunków powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad ściśle przylegający teren;
- powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu;
- w razie konieczności wykonane zostaną prace, instalacje itp. dla odprowadzenia wody na bezpieczną odległość.

#### **5.4 Roboty ziemne.**

Roboty ziemne wykonać zgodnie z normą PN-B-10736, PN-B-06050 i PN-S-02205 oraz z instrukcją montażową układania rur dostarczoną przez producenta rur.

Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy ściany wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

Odczylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm.

##### **5.4.01 Odspojenie i transport urobku.**

Odspojenie gruntu w wykopie mechaniczne lub ręczne połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku. Dno wykopu powinno być równe i wyprofilowane zgodnie ze spadkiem przewodu ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Odkład urobku powinien być dokonywany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości co najmniej 1.0 m od krawędzi wykopu.

Transport nadmiaru urobku w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

##### **5.4.02 Odwodnienie wykopu na czas budowy przewodów i obiektów.**

Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo wodnych w trakcie wykonywania robót.

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi szczegółowy opis proponowanych metod odwodnienia wykopów na czas budowy sieci wodociągowej. Przy budowie wodociągu w zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i wysokości wymaganej depresji, mogą występować następujące metody odwodnienia:

- powierzchniowa,
- depresji statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej.

Dla przewodów budowanych w gruntach nawodnionych na dnie wykopu należy ułożyć warstwę filtracyjną z tłucznia lub żwiru.

Przy odwodnieniu powierzchniowym woda gruntowa z warstwy filtracyjnej zostanie odprowadzona grawitacyjnie do studzienek zbiorczych umieszczonych w dnie wykopu co ok. 50 m, skąd zostanie odpompowana poza zasięg robót względnie spłynie grawitacyjnie do odbiornika.

Przy odwodnieniu poprzez depresję statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej należy zastosować typowe zestawy igłofiltrów o głębokości 4-6 m montowane za pomocą wpułkiwanej rury obsadowej  $\phi$  0.14 m. Igłofiltry wpułkiwać w grunt obu stronach co 1.5 m naprzemiennie. Po zainstalowaniu pierwszego igłofiltru należy przeprowadzić próbę pompowania w czasie 6 godzin za pomocą pompy przeponowej celem ustalenia stałego wydatku wody i prawidłowości obsypki filtracyjnej.

Wody z odwodnienia wykopu należy odprowadzać do istniejących odbiorników po wcześniejszym uzgodnieniu z Właścicielem odbiornika miejsca i ilości odprowadzanych wód.

##### **5.4.03 Obudowa ścian wykopu i rozbiórka obudowy.**

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów, na czas budowy wodociągu, zapewniające bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych Robót. Wykonawca jest zobowiązany do opracowania projektu technologii szalowania dla wykopów większych niż 4m.



#### **5.4.04 Podłoże.**

##### **5.4.04.01 Podłoże naturalne.**

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sypkich, suchych (naturalnej wilgotności) z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu.

Podłoże naturalne powinno umożliwić wyprofilowanie do kształtu spodu przewodu.

Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed:

- rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości 0.2-0.3m i studzienek wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu w sposób zapobiegający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzącej się w nich wody;
- dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0.50m poniżej poziomu podłoża naturalnego.

Wymagania i badania odnośnie podłoża naturalnego zgodnie z normą PN-B-10725.

##### **5.4.04.02 Podłoże wzmocnione (sztuczne).**

W przypadku zalegania w podłożu innych gruntów, niż te które wymieniono w pkt. 5.3.4.01. należy wykonać podłoże wzmocnione.

Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

- podłoże wzmocnione warstwą stabilizacyjną grubości 0.15m za pomocą wapna, cementu, lub popiołu, w zależności od rodzaju gruntu;
- przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miałby podłoże naturalne lub przy nie nawodnionych kałach, gruntach spoistych (gliny, ropy), makroporowatych i kamienistych; podłoże żwirowo-piaskowe lub tłuczniowo-piaskowe;
- przy gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torfy, itp.) o małej grubości po ich usunięciu;
- przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robót odwadniających);
- w razie naruszenia gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne dla przewodów;
- jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych;
- w razie konieczności obetonowania rur.

- mieszane - złożone z podłoży wyżej wymienionych

- przy nawodnionych gruntach słabych, mało ściśliwych i nasypowych.

Grubość warstwy podsypki powinna wynosić co najmniej 0.20m.

Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka przewodu.

Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu.

Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać dla rur żeliwnych 5 cm.

Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej nie powinno być większe niż 10 %.

Różnice rzędnych podłoża, powodujące odchylenia spadku od przewidzianego w Dokumentacji Projektowej, nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie dla rur żeliwnych + - 2 cm, nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia jego do zera.

Badania podłoża wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725.

##### **5.4.05 Zasyпка i zagęszczenie gruntu.**

Na obsypkę i zasypkę wstępną rur stosować piasek. Zagęszczenie obsypki należy bezwzględnie wykonać ręcznie. Dalszą zasypkę wykopu wykonać warstwami 20 cm z zagęszczaniem.

Użyty materiał i sposób zasypki przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypki strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0.5 m.

Zasypanie przewodu przeprowadza się w trzech etapach:

etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury z wyłączeniem odcinków na złączach;

etap II - po próbie ciśnieniowej, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń;

etap III-zasyp wykopu gruntem, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką deskowań i rozpór ścian wykopu.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-B-02481, PN-B-02480. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza i w strefie wspierającej przewód od spodu.

Zasypanie wykopów powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym jeżeli spełnia powyższe wymagania, z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką deskowań i rozpór ścian wykopu.

Zasypanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczenia przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntów określonych w Specyfikacji Technicznej D-02.03.01 "Wykonanie nasypów" i zgodnie z wymaganiami normy PN-S-02205.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu zasypowego powinien wynosić:

- a) pod jezdnią  $Is \geq 1,00$
- b) pod poboczem, chodnikiem, lub terenem przyległym  $Is \geq 0,97$

### 5.5 Wykonanie kanałów i przykanalików.

W trakcie robót montażowych należy stosować zapisy norm przytoczonych w p. 10.

Do robót montażowych przystąpić po starannym ręcznym przygotowaniu podłoża, wykonaniu zgodnie z zaprojektowanym spadkiem podsypki piaszczystych i ław betonowych na odcinkach kanałów przewidzianych do obetonowania. Do montażu należy stosować tylko rury i kształtki pozbawione wad i przebarwień.

W miejscu złączy kielichowych wybrać piasek na głębokość około 5,0 cm, w celu dokonania połączenia. Należy zwrócić uwagę na sposób umieszczenia uszczelki we wgłębieniu kielicha rury, sprawdzając czystość wgłębienia i ścisłość przylegania uszczelki.

Przed montażem rur kielichowych bosi koniec rury posmarować środkiem poślizgowym zalecanym przez producenta, stosowanie olejów i smarów jest niedopuszczalne. Należy przestrzegać określonej przez producenta głębokości wcisku bosa końca w kielich i technologii łączenia rur.

Skracanie rur wymaga cięcia w płaszczyźnie prostopadłej do osi rury i fazowania przyciętego końca.

Włączenie przykanalików i przyłączy do kanałów wykonać za pośrednictwem studzienki połączeniowej.

Montaż przykanalików i przyłączy wg zasad jak dla kanałów.

### 5.6 Montaż studzienek betonowych.

Studzienki rewizyjne umożliwią przeprowadzenie na sieci okresowych prac eksploatacyjnych.

Na sieci wykonane będą studzienki kanalizacyjne rewizyjne z kręgów betonowych dn 1200 oraz dn 1000 z dnem monolitycznym i gotową kinetą. Kręgi betonowe klasy C 35/45 o nasiąkliwości betonu  $\leq 5\%$ , wodoszczelności W8 łączone na uszczelkę polimerową.

Zwieńczenie studni stanowić będą zwężki żelbetowe odpowiednio  $\varnothing 1000/600$  i  $\varnothing 1200/600$  z włazami żeliwnymi klasy D 400 z wypełnieniem betonowym i wkładką tłumiącą zgodnie z PN-EN 124:2000. Studzienki kanalizacyjne należy wykonać w oparciu o PN-EN 1917:2004/AC oraz PN-EN 476:2022. Użyte do wykonania studni kręgi studzienne powinny posiadać montowane stopnie włazowe. Regulację do właściwej rzędnej terenu wykonać za pomocą pierścieni wyrównawczych  $\varnothing 600$ .

Przy wykonywaniu studzienek kanalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

- Studzienki należy wykonywać na uprzednio wykonanej podsypce piaszkowej gr. 10cm i podłożu betonowym z betonu C8/10, gr. 10cm.
- W przypadku gdy różnica rzędnych dna kanałów w studzienie przekracza 0,6m należy stosować studzienki spadowo-kaskadowe.
- Studzienki kaskadowe powinny mieć spad w postaci rury pionowej usytuowanej na zewnątrz studzienki.
- We wszystkich studzienkach zamontować zwężki redukcyjne.
- Studzienki kanalizacyjne powinny być szczelne i muszą spełniać wymagania określone w PN-EN 1917:2004/AC oraz PN-EN 476:2012.
- Studzienki przelotowe powinny być lokalizowane na odcinkach prostych kanałów w odpowiednich odległościach określonych w dokumentacji (max. 50m przy średnicach kanału do 0,25m) lub zmianie kierunku kanału.
- Wszystkie kanały w studzienkach należy łączyć oś w oś (w studzienkach krytych).
- Studzienki należy wykonywać na uprzednio wzmocnionym (warstwą tłucznia lub żwiru) dnie wykopu i przygotowanym fundamencie betonowym. Studzienki wykonać należy zasadniczo w wykopie

szerokoprzestrzennym. Natomiast w trudnych warunkach gruntowych (przy występowaniu wody gruntowej, kurzawki itp.) w wykopie wzmocnionym, bądź metodą studniarską – zapuszczając kręgi z równoczesnym wydobywaniem ziemi z wnętrza kręgów.

- Przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany komory należy wykonać w tulejach uszczelniających.
- Studzienki wykonać bez kominów włazowych, bezpośrednio na komorze roboczej należy umieścić zwężkę, a na niej właz żeliwny z wypełnieniem betonowym z wkładką tłumiącą wg PN-EN-124:2000.
- Dno studzienki należy wykonać w formie kręgu z płytą denną (jako monolit) z wyprofilowaną przez producenta kinetą i średnicami zgodnymi z Dokumentacją Projektową.
- Kinetę 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 kineta powinna mieć kształt łuku stycznego do kierunku kanału, natomiast w przypadku zmiany średnicy kanału powinna on 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 włazy typu ciężkiego D 400 wg PN-EN 124:2000.
- Poziom właz w powierzchni bitumicznej powinien być z nią równy, natomiast w trawnikach i zieleńcach górna krawędź włazu powinna znajdować się na wysokości 8 cm ponad poziomem terenu i umocniony wylewanym na „mokro” elementem betonowym C12/15 o wymiarach 100x100x15 cm. W ścianie komory roboczej należy zamontować mijankowo stopnie złazowe w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30m i w odległości poziomej osi stopni 0,30m.

#### 5.7 Wykonanie studzienek wpustów ulicznych.

Studzienki betonowe o średnicy 500 mm posadawiać na podłożu betonowym z betonu C12/15, gr. 15cm. Krata ściekowa wpustu powinna być usytuowana w ścieku jezdni, przy czym wierzch kraty powinien być usytuowany do 1cm poniżej ścieku jezdni. Przy umieszczeniu kratek ściekowych bezpośrednio w nawierzchni, wierzch kraty powinien znajdować się 0,5cm poniżej poziomu warstwy ścieralnej. 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. Włączenie przykanalika do kanału poprzez studzienkę połączeniową należy dokonywać tak, aby wysokość spadku przykanalika nad dnem studzienki wynosiła max. 50,0cm. W przypadku konieczności włączenia przykanalika na wysokości większej należy stosować przepady (kaskady) umieszczone na zewnątrz poza ścianką studzienki. Włączenie przykanalika do kanału powinno być wykonane pod kątem min. 45°, max. 90° (optymalnym 60°).

Elementy składowe studzienki:

- osadnik z dnem prefabrykowanym,
- krążki pośrednie,
- element przyłączeniowy,
- pierścień i płyta odciążająca,
- krata ściekowa jezdniowa kl. D 400 z rusztem uchylnym na zawiasie o powierzchni o wymiarach min. 600x400mm.

#### 5.8 Wykonanie izolacji.

Elementy betonowe kanalizacji w razie potrzeby zabezpieczyć się z zewnątrz izolacją bitumiczną.

Studzienki zabezpieczyć przez zagruntowanie bitizolem R oraz trzykrotnie posmarowanie lepikiem asfaltowym na gorąco wg PN-C-96177.

#### 5.9 Zasyпка wykopów.

Wykonany kanał należy obsypać piaskiem klasy I (piaski grube i średnie dobrze uziarnione). Obsypkę ochronną należy wykonać do wysokości 30 cm powyżej wierzchu rury. Powyżej zasypkę prowadzić gruntem rodzimym warstwami z zagęszczeniem.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić:

a) pod jezdnią główną

- górna warstwa grubości 20 cm  $I_s \geq 1,00$  (dla autostrady  $I_s \geq 1,03$ ),
- warstwa do głębokości 1,2 m  $I_s \geq 0,97$  (dla autostrady do 2,0 m  $I_s \geq 1,00$ ),

- warstwa poniżej 1,2 m dla KR1-KR2  $I_s \geq 0,95$ , dla KR3-KR6  $I_s \geq 0,97$
- b) pod poboczem i terenem przyległym
- górna warstwa grubości 20 cm  $I_s \geq 1,00$ ,
- warstwa do głębokości 1,2 m (dla autostrady do 2,0 m)  $I_s \geq 0,97$ .

## **6. Kontrola jakości robót.**

### **6.1 Wymagania ogólne.**

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- wykonać badania materiałów do betonu i zapraw i ustalić receptę,
  - uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### **6.3 Kontrola, badania i pomiary w czasie robót.**

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

### **6.4 Dopuszczalne tolerancje i wymagania.**

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm,
- odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać  $\pm 5$  mm,
- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100m powinien być zgodny z pkt 5.9,
- rzędne kratek ściekowych i pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5$  mm.

## **7. Obmiar robót.**

### **7.1 Wymagania ogólne dotyczące obmiaru.**

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

## **7.2 Jednostka obmiarowa.**

Jednostką obmiarową przy budowie sieci kanalizacji deszczowej są:

- Montaż przewodów kanalizacyjnych (sieci i przykanalikow) – metr (m)
- Montaż rur osłonowych – metr (m)
- Montaż studni kanalizacyjnych – sztuka (szt.)
- Montaż studzienek wpustów ulicznych – komplet (kpl.)

## **8. Odbiór robót.**

### **8.1 Wymagania ogólne dotyczące odbioru robót.**

Wymagania ogólne dotyczące odbioru robót budowlanych podano w STWiORB D.M.00.00.00 w pkt. 8 „Wymagania ogólne”.

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z PN-EN 1610: 2002, PN-EN 1610: 2002/Ap1.

## **9. Podstawa płatności.**

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

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

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

Cena wykonania 1 m kanalizacji obejmuje:

- wytyczenie trasy kanałów i przyłączy;
- roboty pomiarowe, przygotowawcze;
- dostarczenie materiałów;
- koszt materiałów wraz z transportem;
- wykonanie wykopu wraz z umocnieniem wykopu;
- zabezpieczenie urządzeń w wykopie;
- wykonanie projektu odwodnienia wykopu,
- odwodnienie wykopu;
- przygotowanie podłoża wzmocnionego;
- ułożenie rur w wykopie otwartym, w rurze ochronnej lub metodą przewiertu wraz z montażem uzbrojenia i włączeniem do sieci;
- ułożenie rur odwadniających komorę;
- przeprowadzenie próby szczelności;
- demontaż lub zamulenie rur, demontaż armatury;
- wykonanie studzienek i komór;
- transport gruntu na wymianę i podsypkę;
- zasypanie wykopu warstwami z zagęszczeniem zgodnie z Specyfikacją Techniczną;
- transport nadmiaru gruntu i odpadów wraz z kosztem odkładu;
- oczyszczenie terenu robót z materiałów rozbiórkowych oraz odpadów;
- uporządkowanie terenu, przywrócenie terenu do stanu przed budową np. odtworzenie nawierzchni trwałych, trawnikowych, nasadzeń itp.;
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej;
- koszt nadzoru użytkowników (właścicieli) istniejącego uzbrojenia;
- koszt związany z zajęciem czasowym terenu poza liniami rozgraniczającymi drogi;
- wykonanie dokumentacji powykonawczej;
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przebiegu przewodów wodociągowych wraz z aktualizacją mapy zasadniczej.

## **10. Przepisy związane.**

- PN-EN ISO 14688-1:2018-05 – Rozpoznanie i badania geotechniczne – Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów – Część 1: Oznaczanie i opis.

- PN-EN ISO 14688:2-2018-0505 – Rozpoznanie i badania geotechniczne – Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów – Część 2: Zasady klasyfikowania.
- PN-EN 197-1 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności .
- PN-EN-1008 Woda zarobowa do betonu – Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
- PN-EN 1401-1:2019-07 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji – Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) – Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu.
- PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu.
- PN-EN 206:2014 Beton - Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-EN 1917:2004 – Studzienki wążowe i niewążowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe.
- PN-EN 124-1:2015-07 – Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego – Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.
- PN-EN 13101:2005 – Stopnie do studzienek wążowych – Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności.
- PN-EN 1610:2002 – Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
- PN-EN 752-1:2000 – Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje.
- PN-EN 752-2:2000 – Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania.
- PN-EN 752-3:2000 – Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Planowanie.
- PN-EN 752-4:2000 – Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Obliczenia hydrauliczne i oddziaływania na środowisko.
- PN-EN 752-5:2000 – Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Modernizacja.
- PN-EN 752-7:2000 – Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Eksploatacja i użytkowanie.
- PN-EN 476:2022-09 – Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
- PN-EN 1852-1:2018-02 – Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji – Polipropylen (PP) – Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu.
- PN-EN 13476-3+A1:2020-12 – Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej podziemnej kanalizacji – Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) – Część 3: Specyfikacje rur i kształtek o gładkiej powierzchni wewnętrznej i profilowanej powierzchni zewnętrznej oraz systemu, typ B.
- PN-EN 1916:2005 – Rury i kształtki z betonu niezbrojonego, betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe.
- PN-EN 12063:2001 – Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne.
- PN-EN 13508-2+A1:2011 – Warunki dotyczące zewnętrznych systemów kanalizacji – Część 2: System kodowania inspekcji wizualnej.
- PN-EN 13508-1:2013-04 – Badania i ocena zewnętrznych systemów kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Część 1: Wymagania podstawowe.
- PN-EN ISO 23856:2021-12 – Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowego i bezciśnieniowego przesyłania wody, odwadniania i kanalizacji -- Systemy z termoutwardzalnych tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem szklanym (GRP), na bazie nienasyconej żywicy poliestrowej (UP).
- PN-S-02205:1998 – Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- PN-EN 13043:2004 – Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
- PN-EN 12201-5:2012 – Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej – Polietylen (PE) – Część 5: Przydatność systemu do stosowania.
- PN-EN 858-1:2005/A1:2007 – Instalacje oddzielnicy cieczy lekkich (np. olej i benzyna). Część 1: Zasady projektowania, właściwości użytkowe i badania, znakowanie i sterowanie jakością.
- PN-EN 858-2:2005 – Instalacje oddzielnicy cieczy lekkich (np. olej i benzyna). Część 2: Dobór wielkości nominalnych, instalowanie, użytkowanie i eksploatacja.



## **VIII. D.04.01.01 KORYTO Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZENIEM**

### **1. Wstęp.**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem. Roboty te prowadzone będą przy realizacji inwestycji pod nazwą: „Remont nawierzchni bitumicznej i chodników dla zadania: ul. Kościuszkowców i ul. Orla (do Muzeum”

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

STWiORB jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zleceniu i realizacji zadania w pkt. 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem koryta, profilowaniem i zagęszczeniem podłoża.

#### **1.4 Określenia podstawowe.**

Podstawowe określenia są zgodne ze STWiORB D.M.00.00.00, z pkt. 1.4 „Wymagania ogólne”.

### **2. Materiały.**

Nie występują.

### **3. Sprzęt.**

#### **3.1 Wymagania ogólne dotyczące sprzętu.**

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

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

Roboty można prowadzić ręcznie lub za pomocą sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera.

Cały sprzęt budowlany, maszyny, urządzenia i narzędzia powinny być w dobrym stanie, zapewniającym uzyskanie odpowiedniej jakości robót, w szczególności stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża.

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Kierownika Projektu, lub w przypadku braku takich dokumentów powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Kierownika Projektu. Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym. Wykonawca powinien również dysponować sprawnym sprzętem rezerwowym, umożliwiającym prowadzenie robót w przypadku awarii sprzętu podstawowego.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Kierownika Projektu zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

### **4. Transport.**

#### **4.1 Wymagania ogólne dotyczące sprzętu.**

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

### **5. Wykonanie robót.**

#### **5.1 Wymagania ogólne dotyczące sprzętu.**

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



## 5.2 Zasady ogólne.

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 Kierownika Projektu, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

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

## 5.3 Profilowanie podłoża.

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń. Należy usunąć błoto i grunt, który uległ nadmiernemu zawilgoceniu.

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża, które ma być profilowane należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były, o co najmniej 5cm 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 Kierownika Projektu, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wymaganego wskaźnika zagęszczenia podanego w tablicy 1.

Tablica 1. Minimalne wartości zagęszczania podłoża ( $I_s$ )

| Strefa korpusu                                     | Minimalna wartość $I_s$ dla: |
|--|------------------------------|
|  | kategoria ruchu KR 1-3       |
| Górna warstwa o grubości 20cm                      | 1,00                         |
| Na głębokości od 20 do 50cm od powierzchni podłoża | 0,98                         |

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża według BN-64/8931-02. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

## 5.4 Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża.

Podłoże (koryto) po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymane w dobrym stanie. Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Kierownika Projektu. Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu.

Po osuszeniu podłoża Kierownik Projektu oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło w skutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt

## 6. Kontrola jakości robót.

### 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót.

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

## 6.2 Badania w czasie robót.

### 6.2.01 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 <sup>*)</sup>         | 10 razy na 1 km  |
| 5   | Rzędne wysokościowe                     | co 100 m   |
| 6   | Ukształtowanie osi w planie             | co 100 m   |
| 7   | Zagęszczenie, wilgotność gruntu podłoża | w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m <sup>2</sup> |

### 6.2.02 Szerokość koryta (profilowanego podłoża).

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

### 6.2.03 Równość koryta (profilowanego podłoża).

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

Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą a dla poszerzeń łatą dostosowaną do szerokości koryta. Nierówności nie mogą przekraczać 20mm.

### 6.2.04 Spadki poprzeczne.

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

### 6.2.05 Rzędne wysokościowe.

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

### 6.2.06 Ukształtowanie osi w planie.

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

### 6.2.07 Zagęszczenie koryta

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

Jeśli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/9831-02 nie powinna być większa od 2,2.

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

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

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie p. 6.2 powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie.

## **7. Obmiar robót.**

### **7.1 Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót.**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST D.M.00.00.00. "Wymagania ogólne" w pkt. 7.

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy ( $m^2$ ) wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża gruntowego.

## **8. Odbiór robót.**

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

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST D.M.00.00.00. "Wymagania ogólne" w pkt. 8.

Badania przy odbiorze polegają na sprawdzeniu technicznych dokumentów kontrolnych i przeprowadzeniu pomiarów dla sprawdzenia wymogów podanych w punkcie 6.

## **9. Podstawa płatności.**

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

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

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- odspojenie gruntu z przerzutem na pobocze,
- profilowanie podłoża,
- zagęszczenie podłoża,
- zabezpieczenie przed nawodnieniem, odwodnienie wykopów,
- ewentualne osuszenie zawilgoconych wykopów,
- załadunek i odwóz urobku na składowisko wraz z opłatą za składowanie,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń.

## **10. Przepisy związane.**

- PN-EN ISO 14688-1:2018-05 Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 1: Oznaczanie i opis.
- PN-EN 1997-2:2009 Projektowanie geotechniczne – Część 2. Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- PN-EN 1997-1:2008 Projektowanie geotechniczne – Część 1. Zasady ogólne.
- PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

## **IX. D.04.02.01 WARSTWA ODSĄCZAJĄCA I ODCINAJĄCA**

### **1. Wstęp.**

#### **1.2 Przedmiot STWiORB.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy odsączającej i odcinającej. Roboty te prowadzone będą przy realizacji inwestycji pod nazwą: „Remont nawierzchni bitumicznej i chodników dla zadania: ul. Kościuszkowców i ul. Orla (do Muzeum”

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

STWiORB jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zleceniu i realizacji zadania w pkt. 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy odsączającej i odcinającej.

#### **1.4 Określenia podstawowe.**

Podstawowe określenia są zgodne ze STWiORB D.M.00.00.00, z pkt. 1.4 „Wymagania ogólne”.

### **2. Materiały.**

#### **2.1 Wymagania ogólne dotyczące materiałów.**

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w STWiORB D.M.00.00.00 w pkt.. 2 „Wymagania ogólne”.

#### **2.2 Rodzaje materiałów do wykonania robót.**

Do wykonania warstwy odsączającej i odcinającej należy stosować piaski, żwiry i mieszanki kruszyw.

#### **2.3 Wymagania dla zastosowanych kruszyw.**

Piasek stosowany do wykonywania warstwy odsączającej powinien spełniać wymagania normy dla gatunku 1 i 2. Żwir i mieszanka stosowane do wykonywania warstwy odsączającej powinny spełniać wymagania normy dla klasy I i II.

### **3. Sprzęt.**

#### **3.1 Wymagania ogólne dotyczące sprzętu.**

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

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

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy odcinającej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- walców statycznych,
- płyt wibracyjnych lub ubijaków mechanicznych.

### **4. Transport.**

#### **4.1 Wymagania ogólne dotyczące sprzętu.**

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

## **5. Wykonanie robót.**

### **5.1 Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót.**

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

### **5.2 Przygotowanie podłoża.**

Podłoże gruntowe powinno spełniać wymagania określone w STWiORB D.04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża”

### **5.3 Wbudowanie i zagęszczenie kruszywa.**

Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną.

W miejscach, w których widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach.

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy odsączającej należy przystąpić do jej zagęszczania.

W miejscach niedostępnych dla walców warstwa odcinająca i odsączająca powinna być zagęszczana płytami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,0 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej według normy. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z normą.

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał wbudowany w warstwę odsączającą lub odcinającą, uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia według normalnej próby Proctora, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia warstwy. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

### **5.4 Utrzymanie warstwy odcinającej.**

Warstwa odcinająca po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinny być utrzymywane w dobrym stanie. Nie dopuszcza się ruchu budowlanego po wykonanej warstwie odcinającej.

## **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 wykonać badania kruszyw przeznaczonych do tych robót.

### **6.3 Badania w czasie robót.**

#### **6.3.01 Grubość warstwy.**

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

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.

#### **6.3.02 Zagęszczenie warstwy.**

Wskaźnik zagęszczenia warstwy odcinającej i odsączającej nie powinien być mniejszy od 1.

Jeżeli jako kryterium dobrego zagęszczenia warstwy stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, nie powinna być większa od 2,2.

Wilgotność kruszywa w czasie zagęszczenia należy badać według normy. Wilgotność kruszywa powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

## **7. Obmiar robót.**

### **7.1 Wymagania ogólne dotyczące obmiaru.**

Ogólne wymagania dotyczące 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 odsączającej i odcinającej.

## **8. Odbiór robót.**

### **8.1 Wymagania ogólne dotyczące odbioru robót.**

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

## **9. Podstawa płatności.**

### **9.1 Wymagania ogólne dotyczące podstawy płatności.**

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

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

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> warstwy odcinającej z kruszywa obejmuje:

- dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy materiału o grubości i jakości określonej w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
- wyrównanie ułożonej warstwy do wymaganego profilu,
- zagęszczenie wyprofilowanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie warstwy.

## **10. Przepisy związane.**

- PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe – Roboty ziemne – Wymagania i badania.
- PN-EN ISO 14688-1:2018-05 Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 1: Oznaczanie i opis.
- PN-EN 1997-1:2008 Projektowanie geotechniczne – Część 1. Zasady ogólne.
- PN-EN 933-8+A1:2015-07 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek – Badanie wskaźnika piaskowego.

## **X. D.04.03.01 OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH**

### **1. Wstęp.**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na oczyszczeniu i skropieniu warstw konstrukcyjnych. Roboty te prowadzone będą przy realizacji inwestycji pod nazwą: „Remont nawierzchni bitumicznej i chodników dla zadania: ul. Kościuszkowców i ul. Orla (do Muzeum”

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

STWiORB jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zleceniu i realizacji zadania w pkt. 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych.

#### **1.4 Określenia podstawowe.**

Podstawowe określenia są zgodne ze STWiORB D.M.00.00.00, z pkt. 1.4 „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 Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące jakości robót podano w STWiORB D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **2. Materiały.**

#### **2.1 Wymagania ogólne dotyczące materiałów.**

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w STWiORB D.M.00.00.00 w pkt.. 2 „Wymagania ogólne”.

#### **2.2 Rodzaje materiałów do wykonania skropienia.**

Materiałami stosowanymi przy skropieniu warstw konstrukcyjnych nawierzchni są:

- do złączania warstw nawierzchni - kationowe emulsje asfaltowe oznaczone jako C60BP5ZM o wymaganiach zawartych w zeszycie WT-3 emulsje asfaltowe 2009 wydanym przed IBDiM – Warszawa 2009 pt. „Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych”.

#### **2.3 Wymagania dla kationowej emulsji asfaltowej.**

Wymagania dla kationowej emulsji asfaltowej podano w zeszycie WT-3 IBDiM i jednostkowych aprobatkach technicznych.

#### **2.4 Zużycie lepiszczy do skropienia.**

Orientacyjne zużycie lepiszczy do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni podano w tablicy 1.

Tablica 1. Orientacyjne zużycie lepiszczy do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni.

| Lp. | Rodzaj warstwy                                    | Zużycie (kg/m <sup>2</sup> ) |
|-----|---|------------------------------|
| 1   | Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie | 0,6 – 0,7                    |
| 2   | Podbudowa z betonu asfaltowego                    | 0,3 – 0,5                    |
| 3   | Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego              | 0,1 – 0,3                    |



Dokładne zużycie lepiszczy powinno być ustalone w zależności od rodzaju warstwy, jej faktury i stanu powierzchni oraz zaakceptowane przez Inżyniera.

## **2.5 Składowanie lepiszczy.**

Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech emulsji i obniżenia jej jakości. Emulsję należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed zanieczyszczeniem. Emulsję można magazynować w opakowaniach transportowych lub stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy przestrzegać zasad ustalonych przez producenta.

## **3. Sprzęt.**

### **3.1 Wymagania ogólne dotyczące sprzętu.**

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

### **3.2 Sprzęt do oczyszczenia warstw nawierzchni.**

Wykonawca przystępujący do oczyszczania warstw nawierzchni, powinien wykazać się możliwością korzystania ze szczotek mechanicznych. Zaleca się użycie urządzeń dwuszczkowych. 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 zmiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające oraz sprężarek, zbiorników z wodą, szczotek ręcznych.

### **3.3 Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni.**

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarkę do emulsji. Skrapiarka powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących parametrów:

- temperatury rozkładanej emulsji,
- ciśnienia emulsji w kolektorze,
- obrotów pompy dozującej emulsji,
- prędkości poruszania się skrapiarki,
- wysokości i długości kolektora do rozkładania emulsji,
- dozatora emulsji.

Zbiornik na emulsję skrapiarki powinien być izolowany termicznie tak, aby było możliwe zachowanie stałej jej temperatury. Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cehowania skrapiarki. Skrapiarka powinna zapewnić rozkładanie emulsji z tolerancją  $\pm 10\%$  od ilości założonej.

## **4. Transport.**

### **4.1 Wymagania ogólne dotyczące sprzętu.**

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

### **4.2 Transport emulsji.**

Emulsja może być transportowana w cysternach, autocysternach, skrapiarkach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być podzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż  $1 \text{ m}^3$ , a każda przegroda powinna mieć wykroje w dnie umożliwiające przepływ emulsji. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

## **5 Wykonanie robót.**

### **5.1 Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót.**

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

### **5.2 Zakres wykonywanych robót.**

#### **5.2.01 Oczyszczenie powierzchni.**

Powierzchnia podłoża, przed ułożeniem kolejnej warstwy powinna zostać oczyszczona z luźnego kruszywa, pyłu i błota. Operację tę należy wykonać przy użyciu szczotki mechanicznej lub kompresora w miejscach trudno dostępnych używać szczotek ręcznych.

#### **5.2.02 Skropienie warstw nawierzchni.**

Warstwa przed skropieniem powinna być oczyszczona. Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Kierownika Projektu jej oczyszczenia. Warstwa nawierzchni powinna być skrapiana emulsją przy użyciu skrapiarek, a w miejscach trudno dostępnych ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową). Temperatury emulsji powinny mieścić się w przedziałach podanych w aprobacie technicznej.

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**

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

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przeprowadzić próbne skropienie warstwy w celu określenia optymalnych parametrów pracy skraparki i określenia wymaganej ilości emulsji w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia.

### **6.3 Kontrole i badania w trakcie wykonywania robót.**

#### **6.3.01 Badanie dokładności oczyszczenia.**

Ocena oczyszczenia warstwy konstrukcyjnej polega na ocenie wizualnej dokładności wykonania tej czynności.

#### **6.3.02 Badania emulsji.**

Ocena emulsji powinna być oparta na atestach producenta z tym, że Wykonawca powinien kontrolować dla każdej dostawy jej lepkość. Badania emulsji prowadzić zgodnie z PN-EN 13808.

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

Należy przeprowadzić kontrolę ilości rozkładanej emulsji według metody podanej w opracowaniu „Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa”.

## **7 Obmiar robót.**

### **7.1 Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D.M.00.00.00.**

Jednostką obmiarową jest 1m<sup>2</sup> powierzchni oczyszczonej i skropionej na podstawie Dokumentacji Projektowej i obmiaru w terenie.

## **8. Odbiór robót.**

### **8.1 Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Rysunkami, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punkt 6 dały wyniki pozytywne.

## **9 Podstawa płatności.**

### **9.1 Wymagania ogólne dotyczące podstawy płatności.**

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

### **9.2 Szczegółowe warunki płatności.**

Płatność za 1m<sup>2</sup> wykonanego oczyszczenia i skropienia należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena wykonania robót obejmuje:

- przygotowanie robót, oznakowanie robót,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń,
- oczyszczenie poszczególnych warstw,
- zakup i dostarczenie lepiszcza i napełnienie nim skrapiarek,
- podgrzanie lepiszcza do wymaganej temperatury,
- skropienie powierzchni warstwy lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót,
- odwiezienie sprzętu po zakończonych robotach.

## **10 Przepisy związane.**

- WT-3 Emulsje asfaltowe 2009, wydane przez IBDiM „Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych”.

## **XI. D.04.04.02 PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE**

### **1. Wstęp.**

#### **1.2 Przedmiot STWiORB.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie. Roboty te prowadzone będą przy realizacji inwestycji pod nazwą: „Remont nawierzchni bitumicznej i chodników dla zadania: ul. Kościuszkowców i ul. Orla (do Muzeum”

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

STWiORB jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zleceniu i realizacji zadania w pkt. 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad wykonania i odbioru robót związanych z ułożeniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

### **1.4 Określenia podstawowe.**

**1.4.01 Podłoże gruntowe** – warstwa, na której układana jest warstwa podbudowy.

**1.4.02 Stabilizacja mechaniczna** – proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu, przy wilgotności optymalnej.

Podstawowe określenia są zgodne ze STWiORB D.M.00.00.00, z pkt. 1.4 „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 Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące jakości robót podano w STWiORB D.M.00.00.00. ”Wymagania ogólne”.

### **2. Materiały.**

#### **2.1 Wymagania ogólne dotyczące materiałów.**

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w STWiORB D.M.00.00.00 w pkt.. 2 „Wymagania ogólne”.

#### **2.2 Rodzaje materiałów do wykonania podbudowy.**

Materiałami stosowanymi przy skropleniu warstw konstrukcyjnych nawierzchni są:

##### **2.2.01 Kruszywa.**

Skład kruszywa:

Materiały do wykonania podbudowy powinny składać się z kruszywa łamanego jednorodnego bez domieszek gliny i innych zanieczyszczeń, uzyskanego w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków albo ziaren żwiru większych od 0 mm. Do wykonania podbudowy zasadniczej należy użyć kruszywa łamanego niesortowanego o uziarnieniu  $0 \div 31,5$  mm oraz 31,5mm/63mm.

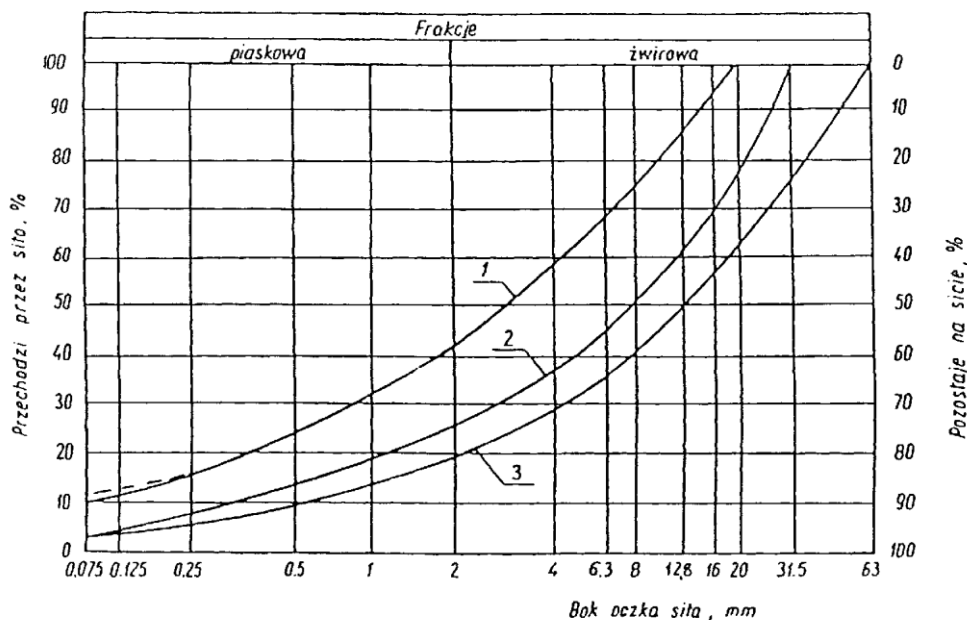
Inżynier może dopuścić do wykonania podbudowy inne rodzaje kruszywa, wybrane spośród określonych w PN-S-06102. Jakość kruszywa powinna być zgodna z wymaganiami normy PN-EN 13043.

Uziarnienie kruszywa:

Uziarnienie kruszywa bada się poprzez zastosowanie zestawu sit o następującym rozstawie # [mm] 0-1-2-4-5,6(5)-8-11,2(11)-16-22,4(22)-31,5(32)-45. Wymiar kruszyw mniejszy niż 1mm należy określać za pomocą sit #0,5mm, 0,25 mm, 0,125 mm oraz 0,063mm.

Uziarnienie kruszywa oznacza się według PN-EN 933-1.

rys. nr 1 pole dobrego uziarnienia kruszyw przeznaczonych na podbudowy wykonywane metodą stabilizacji mechanicznej (1-2 kruszywo na podbudowę zasadniczą 1-3 dotyczy podbudowy pomocniczej)



Właściwości kruszywa.

Każde z kruszyw i mieszanka mineralna z nich złożona, powinny spełniać wymagania określone w tablicy 2 i 3.

Tablica 2 Wymagania dotyczące kruszyw do stabilizacji mechanicznej wg PN-S-06102

| Wyszczególnienie właściwości  | podbudowa pomocnicza | podbudowa zasadnicza |
|---|----------------------|----------------------|
| 1. Ścieralność na bębnie kulowym Los Angeles [ % ]  |                      | 35                   |
| a) po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż:   | 50                   | 30                   |
| b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż:  | 35                   |                      |
| 2. Nasiąkliwość, wg % masy nie więcej niż:  | 5,0                  | 3,0                  |
| 3. Odporność na działanie mrozu [ % ubytku masy ], nie więcej niż:  | 10                   | 5                    |
| 4. Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> w [ % ] nie więcej niż   | 1                    | 1                    |
| 5. Zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm, [ % (m/m) ], nie więcej niż  | 2÷12                 | 2÷10                 |
| 6. Zawartość nadziarna [ % (m/m) ], nie więcej niż  | 10                   | 5                    |
| 7. Zawartość ziarn nieforemnych [ % (m/m) ], nie więcej niż   | 40                   | 35                   |
| 8. Zawartość zanieczyszczeń organicznych [ % (m/m) ], nie więcej niż  | 1                    | 1                    |
| 9. Wskaźnik piaskowy, po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II   | od 30 do 70          | od 30 do 70          |
| 10. Wskaźnik nośności w noś mieszanki kruszywa , % nie więcej niż przy zagęszczeniu wg PN-S-06102<br>I <sub>s</sub> ≥ 1,00<br>I <sub>s</sub> ≥ 1,03 | 60<br>-              | 80<br>120            |

## 2.2.02 Składowanie kruszyw.

Kruszywo powinno być składowane w pryzmach, na utwardzonym i dobrze odwodnionym placu, w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów kruszyw.

## 2.3 Woda.

Należy stosować wodę wg PN-EN 1008.

## **2.4 Źródła materiałów.**

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera. Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót. Nie później niż 14 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi wyniki badań laboratoryjnych łącznie z projektowaną krzywą uziarnienia i reprezentatywne próbki materiałów. Materiały z zaproponowanego przez Wykonawcę źródła będą zaakceptowane do wbudowania przez Inżyniera jeżeli dostarczone przez Wykonawcę wyniki badań laboratoryjnych i ewentualne wyniki badań laboratoryjnych prowadzonych przez Inżyniera wykażą zgodność cech materiałowych z wymaganiami. Zatwierdzenie źródła materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inżyniera dopuszczone do wbudowania. Materiały, które nie spełnią wymagań zostaną odrzucone.

## **3. Sprzęt.**

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

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w STWiORB D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” w pkt. 3.

Sprzęt do wbudowania i zagęszczania podbudowy powinien ponadto spełniać warunki określone w wymaganiach technologicznych wykonania robót podanych w p. 5.2.

Cały sprzęt musi być zaakceptowany przez Inżyniera. Wydajność sprzętu powinna być taka, aby zapewnić zachowanie warunków technologicznych dotyczących czasu wbudowania i zagęszczania mieszanki kruszywa.

### **3.2 Sprzęt do wykonania warstwy podbudowy.**

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w STWiORB D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” w pkt. 4.

Sprzęt do wbudowania i zagęszczania podbudowy powinien ponadto spełniać warunki określone w wymaganiach technologicznych wykonania robót podanych w p. 5.2.

Cały sprzęt musi być zaakceptowany przez Inżyniera. Wydajność sprzętu powinna być taka, aby zapewnić zachowanie warunków technologicznych dotyczących czasu wbudowania i zagęszczania mieszanki kruszywa.

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- a) mieszanki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę,
- b) równiarki albo układarki kruszywa do rozkładania materiału,
- c) walce ogumione, walce stalowe gładkie wibracyjne lub statyczne do zagęszczania, w miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

## **4. Transport.**

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

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

Sprzęt powinien spełniać dodatkowe szczegółowe wymagania określone w p. 5.

## **5. Wykonanie robót.**

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

Ogólne warunki wykonywania robót podano w ST D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne” w pkt. 5.

### **5.2 Zakres wykonywanych robót.**

#### **5.2.01 Podłoże pod podbudowę z kruszywa.**

Przed wykonaniem podbudowy podłoże należy oczyścić ze wszelkich zanieczyszczeń oraz sprawdzić jego cechy geometryczne i zagęszczenie. Wszelkie koleiny i powierzchnie nieodpowiednio zagęszczone lub wykazujące odchylenia od wymaganej równości, spadków poprzecznych lub rzędnych powinny być naprawione poprzez powtórne wyrównanie i zagęszczenie.

#### **5.2.02 Wytyczenie podbudowy.**

Prace pomiarowe powinny być prowadzone w sposób umożliwiający wykonanie warstwy podbudowy zgodnie z Dokumentacją Projektową, z tolerancjami określonymi w niniejszej specyfikacji. Paliki lub szpilki do kontroli ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót przez Wykonawcę. Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót i nie powinno być rzadsze niż co 10 m. Jeżeli warstwa mieszanki kruszywa stabilizowanego mechanicznie będzie układana w prowadnicach, to po wytyczeniu podbudowy należy ustawić na podłożu prowadnice w taki sposób, aby wyznaczały one ściśle linie krawędzi układanej warstwy według Dokumentacji Projektowej. Wysokość prowadnic powinna odpowiadać grubości warstwy mieszanki kruszywa stabilizowanego mechanicznie, w stanie niezagęszczonym. Prowadnice powinny być ustawione stabilnie, w sposób wykluczający ich przesuwanie się pod wpływem oddziaływania maszyn użytych do wykonania warstwy.

#### **5.2.03 Wytwarzanie mieszanki kruszywa.**

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

#### **5.2.04 Wbudowanie i zagęszczanie kruszywa.**

Podbudowę należy wykonywać w warstwie o jednakowej grubości, takiej aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była zgodna z Dokumentacją Projektową. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy kruszywa należy przystąpić do jej zagęszczania poprzez wałowanie. Ostateczna grubość układanych warstw będzie ustalona na podstawie wyników uzyskanych na odcinku próbnym, zaakceptowanych przez Inżyniera. Zagęszczanie na podbudowach o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i przesuwac się pasami podłużnymi w stronę osi jezdni. Zagęszczanie na podbudowach o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od dolnej krawędzi i przesuwac się pasami podłużnymi w stronę górnej krawędzi podbudowy. W miejscach niedostępnych dla walców podbudowa powinna być zagęszczona zagęszczarkami płytowymi, małymi walcami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia podbudowy nie mniejszego od 1,0 według normalnej próby Proctora.

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, określanej wg normalnej próby Proctora. Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie rozłożonej warstwy i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność materiału jest niższa od optymalnej, materiał w rozłożonej warstwie powinien być zwilżony wodą i równomiernie wymieszany. Wilgotność przy zagęszczaniu powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją +1%, -2%.

#### **5.2.05 Utrzymanie podbudowy.**

Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał podbudowę do ruchu budowlanego, to powinien naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy spowodowane przez ten ruch na własny koszt. Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia bieżących napraw podbudowy uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu, śniegu i mróz.

### **6. Kontrola jakości robót.**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” w pt. 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 kruszywa określone w punkcie 2 niniejszych STWiORB.



W czasie robót należy kontrolować :

- a) Uziarnienie – powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2 . Próbki należy pobierać w sposób losowy , z rozłożonej warstwy , przed jej zagęszczeniem . Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi .
- b) wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej , określonej według próby Proctora, z tolerancją +10% - 20%,
- c) zagęszczenie podbudowy - Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia.  
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.
- d) właściwości kruszyw – powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt 2 . Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera .

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

#### 6.3.01 Częstotliwość i zakres badań i pomiarów.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podbudowy podano w tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

| L.p. | Wyszczególnienie badań i pomiarów         | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów   |
|------|---|--|
| 1    | Grubość warstwy                           | Podczas budowy - w trzech punktach na każdej działce roboczej lecz nie rzadziej niż raz na każde 400 m <sup>2</sup><br>Przed odbiorem - w trzech punktach lecz nie rzadziej niż raz na 1000 m <sup>2</sup> |
| 2    | Równość podłużna                          | planografem w sposób ciągły albo łatą co 20 m w osi każdego pasa ruchu   |
| 3    | Równość poprzeczna                        | 10 razy na 1km   |
| 4    | Spadki poprzeczne <sup>1)</sup>           | 10 razy na 1km   |
| 5    | Rzędne wysokościowe                       | Co 100 m i w charakterystycznych punktach niwelety   |
| 6    | Ukształtowanie osi w planie <sup>1)</sup> | Co 100 m   |
| 7    | Szerokość                                 | 10 razy na 1km   |

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

#### 6.3.02 Badania grubości warstwy.

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podbudowy nie powinny przekraczać + 10%, -15%.

#### 6.3.03 Nośność podbudowy.

Pomiar nośności podbudowy należy wykonać wg metody obciążeń płytowych. podbudowa powinna spełniać wymagania nośności podane w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania nośności podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

| Podbudowa z kruszywa o wskaźniku nośności $w_{nos}$ nie mniejszym niż, % | Wymagane cechy podbudowy                     |  |      |  |                              |
|--|--|--|------|--|------------------------------|
|  | Wskaźnik zagęszczenia $I_s$ nie mniejszy niż | Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem, mm |      | Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa |                              |
|  |  | 40 kN                                      | 50kN | od pierwszego obciążenia $E_1$                                     | od drugiego obciążenia $E_2$ |
| 60   | 1,0  | 1,40                                       | 1,60 | 60   | 120                          |
| 80   | 1,0  | 1,25                                       | 1,40 | 80   | 140                          |
| 120  | 1,03   | 1,10                                       | 1,20 | 100  | 180                          |

Zagęszczenie podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu odkształcenia  $M_{EII}$  do pierwotnego modułu odkształcenia  $M_{EI}$  mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30 cm, jest nie większy od 2,2.

#### **6.3.04 Równość podbudowy.**

Nierówności podłużne i poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łata z częstotliwością podaną w tab.4. Nierówności podbudowy nie powinny przekraczać 20 mm.

#### **6.3.05 Spadki poprzeczne podbudowy.**

Spadki poprzeczne podbudowy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 0.5 \%$ .

#### **6.3.06 Rzędne podbudowy.**

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1cm i -2cm.

#### **6.3.07 Ukształtowanie osi w planie.**

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

#### **6.3.08 Szerokość podbudowy.**

Szerokość podbudowy nie może różnić się o więcej niż o +10cm , -5cm.

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

#### **6.4.01 Niewłaściwe uziarnienie i właściwości kruszywa.**

Wszystkie kruszywa nie spełniające wymagań dotyczących uziarnienia i właściwości podanych w p. 2 zostaną odrzucone. Jeżeli kruszywa nie spełniające wymagań zostaną wbudowane to na polecenie Inżyniera, Wykonawca wymieni je na właściwe na własny koszt.

#### **6.4.02 Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy.**

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.2. powinny być naprawione przez zerwanie i ponownie wykonana na koszt Wykonawcy. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Dopuszcza się inny rodzaj naprawy , jeśli zostanie zaakceptowany przez Inżyniera.

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

#### **6.4.03 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 wykonanie przez Wykonawcę robót.

### **7. Obmiar robót.**

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

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

Jednostką obmiarową jest  $1m^2$  (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie na podstawie Dokumentacji Projektowej i obmiaru w terenie.

## **8. Odbiór robót.**

### **8.1 Ogólne warunki odbioru robót.**

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Rysunkami, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punkt 6 dały wyniki pozytywne.

Inżynier zleci Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie uzupełniających badań i pomiarów wtedy, gdy:

- a) zakres lub częstotliwość badań Wykonawcy są niezgodne ze specyfikacjami, koszty tych badań pokrywa Wykonawca,
- b) istnieją jakiegokolwiek wątpliwości co do jakości robót lub rzetelności badań Wykonawcy; koszty tych badań ponosi Wykonawca tylko w razie stwierdzenia usterek.

W przypadku stwierdzenia wad Inżynier ustali zakres wykonania robót poprawkowych lub poleci zerwanie i wymianę na nową wadliwie wykonanej warstwy, według zasad określonych w niniejszych specyfikacjach. Roboty poprawkowe lub zerwanie i wymianę na nową wadliwie wykonanej warstwy Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inżynierem.

## **9. Podstawa płatności.**

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

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D.M.00.00.00 w pkt. 9.

### **9.2 Szczegółowe warunki płatności.**

Płatność za 1m<sup>2</sup> wykonanej podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża gruntowego,
- zakup materiałów, koszty badań kruszywa i opracowania recepty,
- dostarczenie składników i wyprodukowanie mieszanki na podstawie recepty,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki, wyprofilowanie i zagęszczenie mieszanki,
- pielęgnacja wykonanych warstw,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w Specyfikacji Technicznej,
- utrzymanie podbudowy i podłoża w czasie robót.

## **10. Przepisy związane.**

- WT-1 Kruszywa 2010, zeszyt wydany przez IBDiM, „Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych”.
- PN-EN 13179-2:2002 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych. Część 2: Liczba bitumiczna.
- PN-EN 13179-1:2013-10 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych. Część 1: Badanie metodą pierścienia delta i kuli.
- PN-EN 1744-1+A1:2013-05 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna.
- PN-EN 1367-4:2010 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Oznaczanie skurczu przy wysychaniu.
- PN-EN 1367-3:2002 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania.
- PN-EN 1367-2:2010 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Badanie w siarczanie magnezu.

- PN-EN 1367-1:2007 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności.
- PN-EN 1097-9:2014-02 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie odporności na ścieranie abrazyjne przez opony z kolcami. Badanie skandynawskie.
- PN-EN 1097-8:2020-09 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia.
- PN-EN 1097-7:2008 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna.
- PN-EN 1097-6:2022-07 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości.
- PN-EN 1097-5:2008 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.
- PN-EN 1097-4:2008 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza.
- PN-EN 1097-3:2000 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości.
- PN-EN 1097-2:2020-09 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabianie.
- PN-EN 1097-1:2009 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval).
- PN-EN 933-10:2009 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek. Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza).
- PN-EN 933-9:2022-07 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie błękitem metylenowym.
- PN-EN 933-8+A1:2015-07 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego.
- PN-EN 933-7:2000 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie zawartości muszli. Zawartość procentowa muszli w kruszywach grubych.
- PN-EN 933-6:2014-07 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 6: Ocena właściwości powierzchni. Wskaźnik przepływu kruszyw.
- PN-EN 933-5:2000 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych.
- PN-EN 933-4:2008 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu.
- PN-EN 933-3:2012 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości.
- PN-EN 933-2:2021-01 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Nominalne wymiary otworów sit badawczych.
- PN-EN 933-1:2012 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
- PN-EN 932-6:2002 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Część 6: Definicje powtarzalności i odtwarzalności.
- PN-EN 932-5:2012 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie.
- PN-EN 932-3:2022-12 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego.
- PN-EN 932-2:2001 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pomniejszania próbek laboratoryjnych.
- PN-EN 932-1:1999 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pobierania próbek.

## **XII. D.04.05.01 STABILIZACJA CEMENTEM**

### **1. Wstęp.**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstw z gruntu stabilizowanego cementem. Roboty te prowadzone będą przy realizacji inwestycji pod nazwą: „Remont nawierzchni bitumicznej i chodników dla zadania: ul. Kościuszkowców i ul. Orla (do Muzeum”

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

STWiORB jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zleceniu i realizacji zadania w pkt. 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem i pielęgnacją warstwy stabilizacji gruntu cementem.

#### **1.4 Określenia podstawowe.**

**1.4.01 Kruszywo stabilizowane cementem** – mieszanka kruszywa naturalnego, cementu i wody, dobranych w optymalnych ilościach, zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

**1.4.02 Podłoże ulepszone cementem** – warstwa podłoża bezpośrednio pod warstwami konstrukcyjnymi nawierzchni, ulepszona cementem, stosowana wówczas, gdy podłoże gruntowe ma małą nośność.

Pozostałe podstawowe określenia są zgodne ze STWiORB D.M.00.00.00, z pkt. 1.4 „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 Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące jakości robót podano w STWiORB D.M.00.00.00. ”Wymagania ogólne”.

### **2. Materiały.**

#### **2.1 Wymagania ogólne dotyczące materiałów.**

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w STWiORB D.M.00.00.00 w pkt.. 2 „Wymagania ogólne”.

Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera.

#### **2.2 Rodzaje materiałów do wykonania warstwy ulepszanego podłoża.**

Do wykonania ulepszanego podłoża, z kruszywa stabilizowanego cementem stosuje się następujące materiały: kruszywa, cement, woda.

##### **2.2.01 Kruszywa.**

##### **2.2.01.01 Właściwości kruszyw.**

Do stabilizacji cementem należy stosować kruszywa naturalne - piaski, pospółki, żwiry, albo mieszanek tych kruszyw o ciągłym uziarnieniu, spełniające wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla kruszyw przeznaczonych do stabilizacji cementem

| Lp. | Właściwości  | Wymagania   |
|-----|--|---|
| 1.  | Uziarnienie:<br>a) ziarn pozostających na sicie 2 mm, %, nie mniej niż:<br>b) ziarn przechodzących przez sito 0,075 mm, %, nie więcej niż: | 30<br>15  |
| 2.  | Zawartość części organicznych  | Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza od barwy wzorcowej |
| 3.  | Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:  | 0,5   |
| 4.  | Zawartość związków siarki, w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , %, poniżej  | 1   |

Kruszywo można uznać za przydatne do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykażą, że wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność próbek kruszywa stabilizowanego będą zgodne z wymaganiami określonymi w pkt. 6.2. niniejszej Specyfikacji.

#### 2.2.01.02 Źródła kruszyw.

Wszystkie kruszywa użyte do stabilizacji cementem powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Kierownika Projektu. Kruszywa, które nie spełnią wymagań określonych w pkt. 2.2.01.01 niniejszej Specyfikacji, zostaną odrzucone.

#### 2.2.01.03 Składowanie kruszyw.

Jeżeli kruszywo nie jest używane bezpośrednio w miejscu wydobycia lecz przechowywane na placu budowy to powinno ono być składowane w przydmach, na utwardzonym i dobrze odwodnionym placu, w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów kruszyw.

#### 2.2.02 Cement.

Do stabilizacji kruszywa należy stosować cement klasy 35,5, portlandzki, według zaleceń Kierownika Projektu wydanych w oparciu o badania laboratoryjne. Cement powinien spełniać wymagania normy.

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.

#### 2.2.03 Woda.

Woda stosowana do stabilizacji kruszywa cementem i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna być czysta, bez zawartości szkodliwych dodatków, odpowiadająca wymaganiom normy.

### 3. Sprzęt.

#### 3.1 Wymagania ogólne dotyczące sprzętu.

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w STWiORB D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Sprzęt budowlany powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

Do wykonania warstwy ulepszonego podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem, należy stosować:

- wytwórnie stacjonarne wyposażone w urządzenia wagowe dla kruszywa i cementu oraz objętościowe dla wody,
- małe walce gładkie, wibracyjne lub ogumione do zagęszczania,
- w miejscach trudno dostępnych należy stosować zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

### 4. Transport.

#### 4.1 Wymagania ogólne dotyczące transportu.

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

Transport poszczególnych asortymentów materiałów powinien odbywać się zgodnie z wymogami, zawartymi w rozdziałach niniejszej STWiORB.

#### **4.2 Transport kruszywa.**

Kruszywo może być przewożone dowolnymi środkami transportowymi, gwarantującymi zabezpieczenie przed zanieczyszczeniem.

#### **4.3 Transport cementu.**

Transport cementu powinien odbywać się z zastosowaniem cementowozów. W czasie transportu i przeładunku cement nie może ulec zawilgoceniu.

#### **4.4 Transport wody.**

Woda może być dostarczana wodociągiem lub cysternami.

#### **4.5 Transport mieszanki z wytwórni stacjonarnej.**

Transport mieszanki z wytwórni do miejsca wbudowania powinien odbywać się w sposób zapobiegający rozsegregowaniu mieszanki oraz utarcie wilgotności. Do transportu mieszanki należy stosować samochody samowyładowcze o konstrukcji i ładowności dostosowanej do bezpośredniego wyładunku mieszanki do układarki. Zalecane jest stosowanie plandek ochronnych zabezpieczających mieszankę przed wpływem czynników atmosferycznych.

### **5. Wykonanie robót.**

#### **5.1 Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót.**

Ogólne warunki wykonywania robót podano w STWiORB D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne”, w pkt. 5.

#### **5.2 Skład mieszanki kruszywa stabilizowanego cementem.**

Zawartość cementu w mieszance kruszywa stabilizowanego cementem nie może przekraczać 6%, w stosunku do masy suchego kruszywa.

Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej według normalnej próby Proctora, z tolerancją + 1 % i -2%.

Zaleca się taki dobór mieszanki, aby spełnić wymagania wytrzymałościowe określone w pkt. 6.2. niniejszej Specyfikacji.

#### **5.3 Projektowanie składu mieszanki kruszywa stabilizowanego cementem.**

Wykonawca powinien dostarczyć Kierownikowi Projektu do akceptacji projekt składu mieszanki oraz próbki kruszywa i cementu pobrane w obecności Kierownika Projektu.

Projekt składu mieszanki powinien być opracowany w oparciu o:

- wyniki badań kruszywa,
- wyniki badań cementu według metod określonych w normach,
- wyniki badań wytrzymałości i mrozoodporności kruszywa stabilizowanego cementem według metod podanych w PN-S-96012 oraz wymagań niniejszej Specyfikacji.

Projekt składu mieszanki powinien zawierać:

- wymaganą zawartość w mieszance cementu,
- wymaganą zawartość wody w mieszance, odpowiadającą wilgotności optymalnej kruszywa z cementem,
- w przypadkach wątpliwych, wyniki badania jakości wody.

#### **5.4 Grubość warstwy.**

Grubość warstwy ulepszanego podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem powinna być zgodna z ustaleniami Dokumentacji Projektowej, czyli wynosić 10 cm.

#### **5.5 Warunki atmosferyczne.**

Warstwa podłoża ulepszanego z gruntu stabilizowanego cementem nie może być wykonywana wtedy, gdy temperatura powietrza spadła poniżej 2°C oraz wtedy, gdy podłoże jest zamrożone i podczas opadów deszczu.



Nie należy rozpoczynać stabilizacji kruszywa cementem jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 2°C w czasie najbliższych 7 dni.

#### **5.6 Przygotowanie podłoża.**

Przed ułożeniem warstwy ulepszanego podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem, podłoże (grunt rodzimy, nasypowy lub warstwa odsączająca) należy oczyścić ze wszelkich zanieczyszczeń oraz sprawdzić jego cechy geometryczne i zagęszczenie.

#### **5.7 Wykonanie warstwy ulepszanego podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem.**

Do przygotowania mieszanki należy zastosować betoniarkę przeciwbieżną typu cyklicznego z automatycznym dozowaniem składników. Składniki mieszanki powinny być dozowane w ilości określonej w receptce laboratoryjnej. Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania kruszywa i cementu oraz objętościowego dozowania wody, gwarantujące następujące tolerancje dozowania, wyrażone w stosunku do masy poszczególnych składników:

- kruszywo  $\pm 3\%$ ,
- cement  $\pm 5\%$ ,
- woda  $\pm 2\%$  w stosunku do wilgotności optymalnej.

Mieszanka dowieziona z wytwórni powinna być układana przy pomocy układarek lub równiarek. Grubość układania mieszanki powinna być taka, aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu. Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych przy użyciu równiarek. Do rozkładania mieszanki należy wykorzystać prowadnice w celu uzyskania odpowiedniej równości profilu warstwy. Przed ułożeniem mieszanki należy podłoże zwilżyć wodą.

#### **5.8 Zagęszczanie.**

Zagęszczanie warstwy kruszywa stabilizowanego cementem należy prowadzić przy użyciu walców gładkich, wibracyjnych lub ogumionych, w zestawie uzgodnionym z Kierownikiem Projektu.

Zagęszczanie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi w stronę wyżej położonej krawędzi. Pojawiające się w czasie zagęszczania 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.

W przypadku technologii mieszania w mieszarkach stacjonarnych operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do mieszanki.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki nie mniejszego od 1,00 według normalnej próby Proctora. Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczaniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych, oraz wszelkich urządzeń obcych.

Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spękanie podczas zagęszczania lub w inny sposób wadliwe, powinny być naprawione przez zerwanie warstwy na pełną grubość, wbudowanie nowej mieszanki o odpowiednim składzie i ponowne zagęszczenie. Roboty te zostaną wykonane na koszt Wykonawcy.

#### **5.9 Pielęgnacja warstwy z kruszywa stabilizowanych cementem.**

Warstwa z kruszywa stabilizowanego cementem powinna być poddana pielęgnacji polegającej na zabezpieczeniu jej powierzchni przed utratą wilgotności. Sposób pielęgnacji zaproponowany przez Wykonawcę powinien być zaakceptowany przez Kierownika Projektu.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu po wykonanej warstwie w okresie 7 dni po jej wykonaniu.

### **6. Kontrola jakości robót.**

#### **6.1 Wymagania ogólne w zakresie kontroli jakości robót.**

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

#### **6.2 Właściwości kruszywa stabilizowanego cementem.**

Wytrzymałość kruszywa stabilizowanego cementem dla warstwy ulepszanego podłoża, o  $R_m = 2,5$  MPa powinna wynosić:

- wytrzymałość na ściskanie próbek nasyconych wodą, po 7 dniach -  $1,0 \div 1,6$  MPa, po 28 dniach -  $1,5 \div 2,5$  MPa,
- wskaźnik mrozoodporności, co najmniej 0,6

Badania należy wykonywać zgodnie z normą PN-S-96012

### 6.3 Częstotliwość i zakres badań kontrolnych.

Częstotliwość i zakres badań kontrolnych w czasie robót przy wykonywaniu warstw z kruszywa stabilizowanego cementem podano w tablicy 2.

Tablica 2. Częstotliwość badań przy wykonywaniu warstw z kruszywa stabilizowanego cementem

| Lp.            | Wyszczególnienie badań   | Częstotliwość badań                                |   |
|----------------|--|--|---|
|                |  | Minimalna ilość badań na dziennej działce roboczej | Maksymalna powierzchnia ulepszanego podłoża przypadająca na jedno badanie [m <sup>2</sup> ] |
| 1.<br>2.<br>3. | Uziarnienie kruszywa<br>Wilgotność mieszanki kruszywa z cementem<br>Zagęszczenie warstwy | 2  | 600   |
| 4.<br>5.       | Wytrzymałość 7-dniowa<br>Wytrzymałość 28-dniowa  | 3  | 400   |
| 6.             | Mrozoodporność kruszywa stabilizowanego cementem   | Przy projektowaniu i w przypadkach wątpliwych      |   |
| 7.             | Badania cementu  | Dla każdej dostawy                                 |   |
| 8.             | Badania wody   | Dla każdego wątpliwego źródła                      |   |
| 9.             | Szczegółowe badania kruszywa:  | Przy każdej zmianie źródła kruszywa                |   |

### 6.4 Badania i pomiary wykonanej warstwy ulepszanego podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem.

Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy podano w tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy wzmacniającej podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów         | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów   |
|-----|---|--|
| 1.  | Grubość warstwy                           | Podczas budowy:<br>W trzech punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup><br>Przed odbiorem:<br>W trzech punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup> |
| 2.  | Szerokość warstwy                         | 10 razy na 1 km  |
| 3.  | Równość podłużna                          | W sposób ciągły planografem albo co 20 m łatą na każdym pasie ruchu  |
| 4.  | Równość poprzeczna                        | 10 razy na 1 km  |
| 5.  | Spadki poprzeczne <sup>1)</sup>           | 10 razy na 1 km  |
| 6.  | Rzędne wysokościowe                       | co 100 m   |
| 7.  | Ukształtowanie osi w planie <sup>1)</sup> | co 100 m   |

<sup>1)</sup> Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych: na początku, w środku i na końcu każdego łuku poziomego.

### 6.5 Wymagania dotyczące cech geometrycznych ulepszanego podłoża.

#### 6.5.01 Równość wzmacnianego podłoża i podbudowy.

Nierówności podłużne wzmacnianego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem w osi każdego pasa ruchu z częstotliwością podaną w tablicy 3. Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą z częstotliwością podaną w tablicy 3. Nierówności nie powinny przekraczać 15mm.

#### 6.5.02 Spadki poprzeczne wzmacnianego podłoża.

Spadki poprzeczne należy mierzyć za pomocą 4-metrowej łaty i poziomicy z częstotliwością podaną w tablicy 3. Spadki poprzeczne ulepszanego podłoża powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### **6.5.03 Rzędne ulepszonego podłoża.**

Rzędne należy sprawdzać w osi jezdni i na jej krawędziach z częstotliwością podaną w tablicy 3.

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm; - cm.

#### **6.5.04 Ukształtowanie osi ulepszonego podłoża.**

Ukształtowanie osi warstwy podłoża należy sprawdzać w punktach głównych trasy i w innych punktach z częstotliwością podaną w tablicy 3.

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

#### **6.5.05 Szerokość wzmacnianego podłoża.**

Szerokość wzmacnianego podłoża należy sprawdzać z częstotliwością podaną w tablicy 3. Szerokość wzmacnianego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10cm i -5cm.

#### **6.5.06 Wymagania dotyczące grubości warstwy.**

Grubość warstwy należy mierzyć, przez wykonanie otworów na całą jej głębokość, w odległości co najmniej 0,5m od krawędzi, natychmiast po zagęszczeniu warstwy, z częstotliwością podaną w tablicy 3.

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości ulepszonego podłoża nie powinny przekraczać 1cm.

### **7. Obmiar robót.**

#### **7.1 Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót.**

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

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy ( $m^2$ ) wykonanej warstwy.

Obmiar nie powinien obejmować dodatkowych powierzchni nie wykazanych w Dokumentacji Projektowej z wyjątkiem powierzchni zaakceptowanych przez Kierownika Projektu na piśmie. Nadmierna grubość lub nadmierna powierzchnia warstwy w stosunku do Dokumentacji Projektowej wykonana bez pisemnego upoważnienia Kierownika Projektu nie może stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

### **8. Odbiór robót.**

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

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

Inżynier oceni wyniki badań i pomiarów przedłożone przez Wykonawcę zgodnie z niniejszą STWiORB.

W przypadku stwierdzenia usterek, Inżyniera ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na koszt własny w ustalonym terminie.

### **9. Podstawa płatności.**

#### **9.1 Ogólne warunki dotyczące płatności.**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D.M.00.00.00 "Wymagania ogólne" w pkt. 9.

#### **9.2 Szczegółowe warunki płatności.**

Płatność za 1  $m^2$  metr kwadratowy ( $m^2$ ) wykonanej i odebranej warstwy, według ceny jednostkowej.

Cena jednostkowa obejmuje:

- prace pomiarowe,
- przeprowadzenie badań laboratoryjnych stosowanych materiałów i opracowanie recepty na mieszankę,
- dostarczenie składników i wyprodukowanie mieszanki na podstawie zatwierdzonej recepty, rozłożenie i wyprofilowanie mieszanki,
- zagęszczenie mieszanki,
- pielęgnacja wykonanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wykonanej warstwy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań i sprawdzeń,
- oznakowanie robót i jego utrzymanie.

**10. Przepisy związane.**

- PN-EN 197-1:2012 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
- PN-EN-1008:2004 Woda zarobowa do betonu – Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
- PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu.
- PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
- PN-EN 13242+A1:2010 Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.

### **XIII. D.05.03.05/a NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO – WARSTWA WIĄŻĄCA**

#### **1. Wstęp.**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy wiążącej o uziarnieniu 0/16 mm. Roboty te prowadzone będą przy realizacji inwestycji pod nazwą: „Remont nawierzchni bitumicznej i chodników dla zadania: ul. Kościuszkowców i ul. Orla (do Muzeum”

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

STWiORB jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zleceniu i realizacji zadania w pkt. 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej.

##### **1.4 Określenia podstawowe.**

**1.4.01 Moduł sztywności** – jest to stosunek naprężenia ściskającego przy pełzaniu do odkształcenia jednostkowego wywołanego przez to naprężenie w określonych warunkach badania (obciążenia, temperatury i czasu), wyrażony w MPa.

Podstawowe określenia są zgodne ze STWiORB D.M.00.00.00, z pkt. 1.4 „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 Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące jakości robót podano w STWiORB D.M.00.00.00. ”Wymagania ogólne”.

#### **2. Materiały.**

##### **2.1 Wymagania ogólne dotyczące materiałów.**

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w STWiORB D.M.00.00.00 w pkt.. 2 „Wymagania ogólne”.

##### **2.2 Rodzaje materiałów do wykonania warstwy wiążącej.**

###### **2.2.01 Kruszywo.**

W zależności od kategorii ruchu i warstwy należy stosować kruszywa podane w tablicy 1. Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

*Tablica 1 Wymagania wobec materiałów do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego*

| Właściwości kruszywa grubego  | Wymagania w zależności od kategorii ruchu |                                       |                                       |
|---|---|---------------------------------------|---------------------------------------|
|   | KR 1-2                                    | KR 3-4                                | KR 5-6                                |
| uziarnienie wg PN-EN 933-1 kategoria nie niższa niż:  | G <sub>c</sub> 85/20                      | G <sub>c</sub> 85/20                  | G <sub>c</sub> 85/20                  |
| tolerancja uziarnienia, odchylenia nie większe niż wg kategorii:  | G <sub>20/17,5</sub>                      | G <sub>20/15</sub>                    | G <sub>20/15</sub>                    |
| zawartość pyłu wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:  | f <sub>2</sub>                            |                                       |                                       |
| kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:                                  | Fl <sub>35</sub> lub Sl <sub>35</sub>     | Fl <sub>25</sub> lub Sl <sub>25</sub> | Fl <sub>25</sub> lub Sl <sub>25</sub> |
| procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5, kategoria nie niższa niż: | C <sub>deklarowana</sub>                  | C <sub>50/10</sub>                    | C <sub>50/10</sub>                    |

|  |                              |                  |                  |
|--|------------------------------|------------------|------------------|
| odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, kategoria co najmniej:                                    | LA <sub>35</sub>             | LA <sub>30</sub> | LA <sub>30</sub> |
| gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6   | deklarowana przez producenta |                  |                  |
| gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3   | deklarowana przez producenta |                  |                  |
| nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, kategoria:   | WA <sub>24</sub> Deklarowana |                  |                  |
| mrozoodporność wg PN-EN 1367-1, badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16, kategoria nie wyższa niż: | F <sub>2</sub>               |                  |                  |
| „zgorzeł słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3, kategoria:  | SB <sub>LA</sub>             |                  |                  |
| skład chemiczny – opis petrograficzny uproszczony wg PN-EN 932-3   | deklarowany przez producenta |                  |                  |
| grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:                                      | m <sub>LPC</sub> 0,1         |                  |                  |
| rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1     | wymagana odporność           |                  |                  |
| rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1             | wymagana odporność           |                  |                  |
| stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:                    | V3,5                         |                  |                  |

Tablica 2 Wymagania wobec materiałów do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

| Właściwości kruszywa drobnego niełamanego lub o ciągłym uziarnieniu do D≤8mm | Wymagania w zależności od kategorii ruchu |                    |                    |
|--|---|--------------------|--------------------|
|  | KR 1-2                                    | KR 3-4             | KR 5-6             |
| uziarnienie wg PN-EN 933-1 wymagana kategoria:                               | G <sub>F</sub> 85 i G <sub>A</sub> 85     | G <sub>F</sub> 85  | G <sub>F</sub> 85  |
| tolerancja uziarnienia, odchylenia nie większe niż wg kategorii:             | G <sub>TC</sub> NR                        | G <sub>TC</sub> 20 | G <sub>TC</sub> 20 |
| zawartość pyłu wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:                     | f <sub>10</sub>                           |                    |                    |
| jakość pyłu wg PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:                        | MB <sub>F</sub> 10                        |                    |                    |
| kanciastość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, kategoria nie niższa niż:      | E <sub>cs</sub> Deklarowana               |                    |                    |
| gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6   | deklarowana przez producenta              |                    |                    |
| nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, kategoria:                                     | WA <sub>24</sub> Deklarowana              |                    |                    |
| grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:    | m <sub>LPC</sub> 0,1                      |                    |                    |

Tablica 3 Wymagania wobec materiałów do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

| Właściwości kruszywa drobnego łamanego lub o ciągłym uziarnieniu do D≤8mm | Wymagania w zależności od kategorii ruchu |                    |                    |
|---|---|--------------------|--------------------|
|   | KR 1-2                                    | KR 3-4             | KR 5-6             |
| uziarnienie wg PN-EN 933-1 wymagana kategoria:                            | G <sub>F</sub> 85 lub G <sub>A</sub> 85   |                    |                    |
| tolerancja uziarnienia, odchylenia nie większe niż wg kategorii:          | G <sub>TC</sub> NR                        | G <sub>TC</sub> 20 | G <sub>TC</sub> 20 |
| zawartość pyłu wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:                  | f <sub>16</sub>                           |                    |                    |
| jakość pyłu wg PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:                     | MB <sub>F</sub> 10                        |                    |                    |
| kanciastość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, kategoria nie niższa niż:   | E <sub>cs</sub> Deklarowana               | E <sub>cs</sub> 30 | E <sub>cs</sub> 30 |
| gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6  | deklarowana przez producenta              |                    |                    |
| nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, kategoria:                                  | WA <sub>24</sub> Deklarowana              |                    |                    |
| grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż: | m <sub>LPC</sub> 0,1                      |                    |                    |

## 2.2.02 Wypełniacz.

Do mieszanek mineralno-bitumicznych otaczanych na gorąco należy stosować wypełniacz wykazujący właściwości zgodne z wymaganiami postawionymi w tab. 4.

Dodatkowo wypełniacz powinien charakteryzować się umiarkowaną chłonnością.

Tablica 4 Wymagania dla wypełniaczy wg WT-1 Kruszywa 2014

| Właściwości wypełniacza  | Wymagania w zależności od kategorii ruchu |        |        |
|--|---|--------|--------|
|  | KR 1-2                                    | KR 3-4 | KR 5-6 |
| uziarnienie wg PN-EN 933-10  | zgodnie z tablicą 24                      |        |        |
| jakość pyłu wg PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:  | MB <sub>F</sub> 10                        |        |        |
| zawartość wody wg PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:  | 1%(m/m)                                   |        |        |
| gęstość ziaren wg EN 1097-7  | deklarowana przez producenta              |        |        |
| wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:      | V <sub>28/45</sub>                        |        |        |
| przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:                          | D <sub>R&amp;B</sub> 8/25                 |        |        |
| rozpuszczalność w owdzie wg PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:                            | WS <sub>10</sub>                          |        |        |
| zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-21, kategoria nie niższa niż: | CC70                                      |        |        |
| zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:                     | K <sub>a</sub> Deklarowana                |        |        |
| „Liczba asfaltowa” wg PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:                                       | BN <sub>Deklarowana</sub>                 |        |        |

## 2.2.03 Asfalt.

### 2.2.03.01 Rodzaje lepiszczy i zakres ich stosowania.

Niniejsza STWiORB uwzględnia tylko lepiszcza aktualnie produkowane i dostępne w kraju. Zastosowanie innych lepiszczy może mieć miejsce po uprzednim uzyskaniu dla danego produktu świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym wydanego przez IBDiM lub pozytywnej opinii IBDiM.

Do mieszanek mineralno-asfaltowych objętych niniejszą STWiORB należy stosować asfalty drogowe 50/70 i 35/50, spełniające wymagania podane w tablicy 4 według normy PN-EN 12591:2010.

Tablica 5 Wymagania wobec asfaltów drogowych

| L.p. | Właściwości  | Wymagania    |              | Badania wg    |
|------|--|--------------|--------------|---------------|
|      |  | Asfalt 50/70 | Asfalt 35/50 |               |
| 1.   | Penetracja 25 <sup>0</sup> C, 0,1 mm                                     | 50-70        | 35-50        | PN-EN-1426    |
| 2.   | Temperatura mięknięcia, <sup>0</sup> C                                   | 46-54        | 50-58        | PN-EN-1427    |
| 3.   | Temperatura zapłonu nie mniej niż <sup>0</sup> C                         | 230          | 240          | PN-EN-22592   |
| 4.   | Zawartość składników rozpuszczalnych nie mniej niż % m/m                 | 99           | 99           | PN-EN-12592   |
| 5.   | Zmiana masy po starzeniu ( ubytek lub przyrost) nie więcej niż % m/m     | 0,5          | 0,5          | PN-EN-12607-1 |
| 6.   | Pozostała penetracja po starzeniu nie mniej niż %                        | 50           | 53           | PN-EN-1426    |
| 7.   | Temperatura mięknięcia po starzeniu nie mniej niż <sup>0</sup> C         | 48           | 52           | PN-EN-1427    |
| 8.   | Zawartość parafiny nie więcej niż %                                      | 2,2          | 2,2          | PN-EN-12606-1 |
| 9.   | Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu nie więcej niż <sup>0</sup> C | 9            | 8            | PN-EN-1427    |
| 10.  | Temperatura łamliwości, nie więcej niż, <sup>0</sup> C                   | -8           | -5           | PN-EN-12593   |

Temperatury technologiczne dotyczące wytwarzania i układania mieszanki mineralno-asfaltowej (w tym temperatury minimalna i maksymalna dla asfaltu), oraz temperatury zagęszczania próbek wg metody Marshalla muszą być podane przez Producenta asfaltu. Wykaz tych temperatur zostanie zatwierdzony przez Inżyniera i stanowić będzie integralną część niniejszej STWiORB.

### 2.2.04 Środek adhezyjny.

Decyzję o zastosowaniu środka adhezyjnego podejmuje się po przeprowadzeniu przez Wykonawcę badań laboratoryjnych uzasadniających konieczność jego stosowania dla poprawy przyczepności asfaltu do kruszywa. Należy stosować jedynie te środki adhezyjne, które posiadają aprobatę techniczną (świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym) wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów.

Sposób dozowania środka adhezyjnego zostanie zaaprobowany przez Inżyniera.



#### **2.2.05 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 mineralno-asfaltowej aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej.

Każda dostawa asfaltu, kruszywa i wypełniacza musi być zaopatrzona w deklarację zgodności o treści według PN-EN 45014 wydaną przez dostawcę.

### **3. Sprzęt.**

#### **3.1 Wymagania ogólne dotyczące sprzętu.**

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w STWiORB D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Sprzęt budowlany powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy wiążącej z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- skrapiarek,
- walców stalowych gładkich lekkich i średnich,
- walców ogumionych ciężkich o regulowanym ciśnieniu w oponach,
- samochodów samowyładowczych z przykryciem brezentowym lub termosów.

### **4. Transport.**

#### **4.1 Wymagania ogólne dotyczące transportu.**

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

Transport poszczególnych asortymentów materiałów powinien odbywać się zgodnie z wymogami, zawartymi w rozdziałach niniejszej STWiORB.

#### **4.2 Transport mieszanki mineralno-asfaltowej.**

Mieszanki mineralno-asfaltowe powinny być dowożone na budowę w zależności od postępu robót. Mieszanki podczas transportu i postoju przed wbudowaniem powinny być zabezpieczone przed ostygnięciem i dopływem powietrza. MMA, z wyjątkiem asfaltu lanego, powinny być przewożone pojazdami samowyładowczymi. Asfalt lany należy przewozić w kotłach termo izolowanych z mieszadłem i cały czas mieszać.

Warunki i czas transportu mieszanek mineralno-asfaltowych, od produkcji do wbudowania powinny zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale.

Czas transportu asfaltu lanego w kotłach, od załadunku do rozładunku, nie powinien przekraczać 12 h przy temperaturze do 230 °C asfaltu lanego z asfaltem drogowym.

Asfalt lany, który był ogrzewany przez dłuższy czas lub w wyższej temperaturze nie może być użyty do wbudowania.

Podczas transportu mieszanki mineralno-asfaltowej muszą być zachowane dopuszczalne wartości temperatury.

Nie dotyczy to wypadku stosowania dodatków obniżających temperaturę produkcji i wbudowania lepiszczy zawierających takie środki. Należy również kierować się informacjami podanymi przez producenta mieszanek.

Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste. Do zwilżania tych powierzchni można użyć jedynie środków antyadhezyjnych, które nie będą mieć negatywnego wpływu na właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej.

### **5. Wykonanie robót.**

#### **5.1 Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót.**

Ogólne warunki wykonywania robót podano w STWiORB D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne”, w pkt. 5.

## 5.2 Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej.

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, 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.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

Mieszankę należy projektować zgodnie z założeniami materiałowymi ujętymi w PZJ, z normami oraz wytycznymi niniejszej STWiORB.

### 5.2.01 Projektowanie empiryczne.

#### 5.2.01.01 Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza.

Zalecane uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza w betonie asfaltowym do warstwy wiążącej.

Tablica 6. Uziarnienie MMA i zawartości lepiszcza do warstwy wiążącej.

| Właściwość                    | Przesiew, [% (m/m)] |     |                    |     |                    |      |                    |      |
|-------------------------------|---------------------|-----|--------------------|-----|--------------------|------|--------------------|------|
|                               | AC 11 W<br>KR1-KR2  |     | AC 16 W<br>KR1-KR2 |     | AC 16 W<br>KR3-KR6 |      | AC 22 W<br>KR3-KR6 |      |
| Wymiar sita # [mm]            | od                  | do  | od                 | do  | od                 | do   | od                 | do   |
| 31,5                          | -                   | -   | -                  | -   | -                  | -    | 100                | -    |
| 22,4                          | -                   | -   | 100                | -   | 100                | -    | 90                 | 100  |
| 16                            | 100                 | -   | 90                 | 100 | 90                 | 100  | 65                 | 90   |
| 11,2                          | 90                  | 100 | 65                 | 80  | 70                 | 90   | -                  | -    |
| 8                             | 60                  | 85  | -                  | -   | 55                 | 85   | 45                 | 70   |
| 2                             | 30                  | 55  | 25                 | 55  | 25                 | 50   | 20                 | 45   |
| 0,125                         | 6                   | 24  | 5                  | 15  | 4                  | 12   | 4                  | 12   |
| 0,063                         | 3,0                 | 8,0 | 3,0                | 8,0 | 4,0                | 10,0 | 4,0                | 10,0 |
| Zawartość lepiszcza, wzór (2) | $B_{min4,6}$        |     | $B_{min4,4}$       |     | $B_{min4,4}$       |      | $B_{min4,2}$       |      |

#### 5.2.01.02 wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej.

Beton asfaltowy do warstwy wiążącej powinien spełniać poniższe wymagania.

Tablica 7. Wymagane właściwości BA do warstwy wiążącej KR1-2

| Właściwość   | Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania  | Wymiar mieszanki               |                                |
|--|--|---|--------------------------------|--------------------------------|
|  |  |   | AC11 W                         | AC16W                          |
| zawartość wolnych przestrzeni                        | C.1.2, ubijanie 2X50 uderzeń           | PN-EN 12697-8, p.4  | $V_{min3,0}$<br>$V_{max6,0}$   | $V_{min3,0}$<br>$V_{max6,0}$   |
| wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem             | C.1.2, ubijanie 2X50 uderzeń           | PN-EN 12697-8, p.5  | $VFB_{min65}$<br>$VFB_{max80}$ | $VFB_{min60}$<br>$VFB_{max80}$ |
| zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej | C.1.2, ubijanie 2X50 uderzeń           | PN-EN 12697-8, p.5  | $VMA_{min14}$                  | $VMA_{min14}$                  |
| odporność na działanie wody                          | C.1.1, ubijanie 2X35 uderzeń           | PN-EN 12697-12, lecz przechowywanie w 40st.C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15st.C | $ITSR_{80}$                    | $ITSR_{80}$                    |

Tablica 8. Wymagane właściwości BA do warstwy wiążącej KR3-4

| Właściwość                     | Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania  | Wymiar mieszanki                             |  |
|--------------------------------|--|---|--|--|
|                                |  |   | AC 16 W                                      | AC 22 W                                      |
| zawartość wolnych przestrzeni  | C.1.3, ubijanie 2X75 uderzeń           | PN-EN 12697-8, p.4  | $V_{min4,0}$<br>$V_{max7,0}$                 | $V_{min4,0}$<br>$V_{max7,0}$                 |
| odporność na deformacje trwałe | C.1.20, wałowanie $P_{98}-P_{100}$     | PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60st.C, 10 000 cykli         | $WTS_{AIR0,3}$<br>$PRD_{AIRDeklaro}$<br>wane | $WTS_{AIR0,3}$<br>$PRD_{AIRDeklaro}$<br>wane |
| odporność na działanie wody    | C.1.1, ubijanie 2X35 uderzeń           | PN-EN 12697-12, lecz przechowywanie w 40st.C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15st.C | ITSR <sub>80</sub>                           | ITSR <sub>80</sub>                           |

Tablica 9. Wymagane właściwości BA do warstwy wiążącej KR5-6

| Właściwość                     | Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania  | Wymiar mieszanki                              |   |
|--------------------------------|--|---|---|---|
|                                |  |   | AC 16 W                                       | AC 22 W                                       |
| zawartość wolnych przestrzeni  | C.1.3, ubijanie 2X75 uderzeń           | PN-EN 12697-8, p.4  | $V_{min4,0}$<br>$V_{max7,0}$                  | $V_{min4,0}$<br>$V_{max7,0}$                  |
| odporność na deformacje trwałe | C.1.20, wałowanie $P_{98}-P_{100}$     | PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60st.C, 10 000 cykli         | $WTS_{AIR0,15}$<br>$PRD_{AIRDeklaro}$<br>wane | $WTS_{AIR0,15}$<br>$PRD_{AIRDeklaro}$<br>wane |
| odporność na działanie wody    | C.1.1, ubijanie 2X35 uderzeń           | PN-EN 12697-12, lecz przechowywanie w 40st.C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15st.C | ITSR <sub>80</sub>                            | ITSR <sub>80</sub>                            |

### 5.3 Produkcja i przechowywanie mieszanki mineralno-asfaltowej.

Mieszankę mineralno-asfaltową produkuje się na gorąco w otaczarce o mieszanii cyklicznej, która zapewni prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Mieszankę asfaltu lanego do mechanicznego układania należy wytwarzać w otaczarce. Natomiast mieszankę asfaltu lanego do ręcznego układania można również wytwarzać w kotle produkcyjno-transportowym.

Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy składować oddzielnie wg wymiaru i chronić przed zanieczyszczeniem.

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane.

Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać oddzielnie. Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostataowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym nie powinna przekraczać wartości podanych w tabeli.

Tablica 10 Najwyższa temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym).

| Lepiszczce             | Rodzaj        | Najwyższa temperatura [°C] |
|------------------------|---------------|----------------------------|
| Asfalt drogowy         | 10/20         | 210                        |
|                        | 15/25         | 200                        |
|                        | 20/30         | 200                        |
|                        | 35/30         | 190                        |
|                        | 50/70         | 180                        |
|                        | 70/100        | 180                        |
|                        | 160/220       | 170                        |
| Polimeroasfalt drogowy | PMB 10/40-65  | 180                        |
|                        | PMB 25/55-60  | 180                        |
|                        | PMB 45/80-55  | 180                        |
|                        | PMB 45/80-65  | 180                        |
|                        | PMB 65/105-60 | 180                        |

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30 st.C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy. W tabeli niższa podana temperatura dotyczy mieszanki dostarczonej na miejsce wbudowania, wyższa zaś dotyczy temperatury mieszanki po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 11 Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej.

| Lepiszczce asfaltowe | Temperatura mieszanki [°C] |                         |                |
|----------------------|----------------------------|-------------------------|----------------|
|                      | Beton asfaltowy AC         | Mieszanki SMA, BBTM, PA | Asfalt lany MA |
| 10/20                | od 170 do 200              | -                       | -              |
| 15/25                | od 160 do 195              | -                       | -              |
| 20/30                | od 155 do 195              | -                       | od 210 do 230  |
| 35/50                | od 155 do 195              | -                       | od 200 do 230  |
| 50/70                | od 140 do 180              | od 160 do 200           | -              |
| 70/100               | od 140 do 180              | od 140 do 180           | -              |
| PMB 10/40-65         | od 140 do 180              | od 140 do 180           |                |
| PMB 25/55-60         | od 140 do 180              | od 140 do 180           | od 180 do 230  |
| PMB 45/80-55         | od 130 do 180              | od 130 do 180           | od 180 do 230  |
| PMB 45/80-65         | od 130 do 180              | od 130 do 180           | -              |
| PMB 65/105-60        | od 130 do 180              | od 130 do 170           | -              |

Do warstwy wiążącej dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek z zachowaniem dopuszczalnych różnic składu:

- zawartość lepiszcza 0,3% (m/m)
- zawartość kruszywa drobnego 3,0% (m/m)
- zawartość wypełniacza 1,0% (m/m).

Mieszanke asfaltową należy stosować na podstawie deklarowania jej przydatności do przewidywanego celu.

#### 5.4 Przygotowanie podłoża.

Podłoże pod warstwę wiążącą z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane, równe, ustabilizowane i nośne. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta. Przed rozłożeniem warstwy wiążącej z mieszanki mineralno-asfaltowej, podłoże należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym w ilości ustalonej w odpowiedniej STWiORB. Skropienie warstwy z kruszywa łamanego należy wykonać z wyprzedzeniem w czasie (około 0,5 h) na odparowanie wody. W przypadku stosowania rozkładarki wyposażonej w rampę skrapiającą dopuszcza się skropienie emulsją asfaltową bezpośrednio przed wykonaniem wiążącej z betonu asfaltowego.

W wypadku podłoża z nowo wykonanej warstwy asfaltowej do oceny nierówności należy przyjąć dane z pomiaru równości tej warstwy. W wypadku podłoża z warstwy starej nawierzchni nierówności nie powinny przekraczać wartości dopuszczalnych podanych w tablicy. Jeżeli nierówności poprzeczne są większe niż dopuszczalne, w wypadku podłoża pod warstwy asfaltowe wałowane to należy wyrównać podłoże.

Tablica 12 Maksymalne nierówności podłoża starej nawierzchni

| Klasa drogi | Element nawierzchni  | Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę [mm] |         |           |
|-------------|--|--|---------|-----------|
|             |  | ścieralną                                      | wiązącą | podbudowy |
| A,S,GP      | Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia                                       | 6  | 9       | 12        |
|             | Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza   | 8  | 10      | 12        |
| G           | Pasy: ruchu, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza | 8  | 10      | 12        |
| Z,L,D       | Pasy ruchu   | 9  | 12      | 15        |

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, co jest szczególnie ważne w wypadku pozostawienia istniejących warstw asfaltowych.

Oznakowanie poziome na warstwie podłoża należy usunąć. Dopuszcza się pozostawienie oznakowania poziomego z materiałów termoplastycznych przy spełnieniu warunku szczepności warstw.

Nierówności podłoża należy wyrównać poprzez frezowanie lub wykonanie warstwy wyrównawczej.

Wykonane w podłożu łaty z materiału o mniejszej sztywności należy usunąć, a powstałe w ten sposób ubytki wypełnić materiałem o właściwościach zbliżonych do materiału podstawowego. W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi wg PN-EN 14188-1.

Na podłożu wykazującym zniszczenia w postaci sitaki spękań zmęczeniowych lub spękań poprzecznych zaleca się stosowanie membrany przeciwspekaniowej.

Podłoże pod warstwę z asfaltu porowatego należy uszczelnić, chyba że jest wykonane również z asfaltu porowatego lub asfaltu lanego. W tym celu na podłożu należy wykonać warstwę wodoszczelną np. z asfaltu modyfikowanego w ilości od 2 do 3 kg/m<sup>2</sup> posypana grysem otoczonym lepiszczem w ilości od 5 do 10 kg/m<sup>2</sup>. Pod warstwę wiążącą można stosować geosyntetyki.

### 5.5 Połączenia międzywarstwowe.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami. Skropienia lepiszczem nie należy stosować na izolacji przeciwwodnej obiektów inżynierskich oraz na podłożu pod asfalt lany.

W wypadku podłoża z izolacji przeciwwodnej należy postępować wg wskazań producenta lub zapisów w normach albo aprobaty technicznych.

Skropienie lepiszczem powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze. Określenie ilości skropienia lepiszcza na drodze należy wykonać wg PN-EN 12272-1. W wypadku dużej ilości pozostałego lepiszcza oraz zastosowaniu emulsji asfaltowej może być konieczne wykonanie skropienia w kilku warstwach, aby zapobiec spłynięciu i powstaniu kałuż lepiszcza.

Tablica 13 Zalecane ilości pozostałego lepiszcza do skropienia podłoża

| Układana warstwa asfaltowa   | Podłoże pod warstwę asfaltową   | Ilość pozostałego lepiszcza [kg/m <sup>2</sup> ]    |
|--|---|---|
| Podbudowa z betonu asfaltowego AC lub AC WMS   | Podbudowa/nawierzchnia tłuczniowa   | 0,7 do 1,0  |
|  | Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie                           | 0,5 do 0,7  |
|  | Podbudowa z chudego betonu lub gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym | 0,3 do 0,5 <sup>a)</sup> + 0,7 do 1,0 <sup>b)</sup> |
|  | Nawierzchnia asfaltowa o chropowatej powierzchni                            | 0,2 do 0,5  |
| warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC lub AC WMS   | Podbudowa asfaltowa   | 0,3 do 0,5  |
| warstwa wiążąca z asfaltu porowatego PA  | Podbudowa asfaltowa   | 0,1 do 0,3 <sup>c)</sup>                            |
| warstwa ścieralna z betonu asfaltowego AC  | Warstwa wiążąca asfaltowa   | 0,1 do 0,3  |
| warstwa ścieralna z mieszanki SMA  | Warstwa wiążąca asfaltowa   | 0,1 do 0,3 <sup>c)</sup>                            |
| warstwa ścieralna z mieszanki BBTM   | Warstwa wiążąca asfaltowa   | 0,4 do 0,8 <sup>c)</sup>                            |
| warstwa ścieralna z asfaltu porowatego PA  | Warstwa wiążąca asfaltowa   | 0,1 do 0,3 <sup>c)d)</sup>                          |
| a) zalecana emulsja p pH>4<br>b) zalecana emulsja modyfikowana polimerem posypana grysem 2/5 w celu uzyskania membrany poprawiającej połączenie oraz zmniejszającej ryzyko spękań odbitych<br>c) zalecana emulsja modyfikowana polimerem, ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki SMA, BBTM lub PA, jeżeli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej uszczelni ją<br>d) jeżeli warstwa wiążąca jest z asfaltu porowatego to nie należy stosować skropienia. |   |   |

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania. Dopuszcza się skrapianie ręczne łańcą w miejscach trudno dostępnych 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:

- 8h w wypadku zastosowania więcej niż  $1,0 \text{ kg/m}^2$

- 2 h w wypadku zastosowania od  $0,5$  do  $1,0 \text{ kg/m}^2$

-  $0,5\text{h}$  w wypadku zastosowania do  $0,5 \text{ kg/m}^2$ .

Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.

## 5.6 Warunki przystąpienia do robót.

Mieszanke mineralno-asfaltową należy wbudowywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych. Nie wolno wbudowywać asfaltu porowatego oraz cienkiej warstwy (o grubości poniżej  $3,5\text{cm}$ ) z mieszanki SMA lub BBTM podczas opadów deszczu lub silnego wiatru. Asfalt lany nie może być układany podczas deszczu oraz na wilgotnym podłożu. Nie wolno wbudowywać betonu asfaltowego i mieszanek SMA lub BBTM, gdy na podłożu tworzy się zamknięty film wodny.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tabeli. 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. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża i obramowania. W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tablica 14 Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstw asfaltowych.

| Rodzaj robót                                     | Minimalna temperatura otoczenia [°C] |                |
|--|--------------------------------------|----------------|
|  | przed przystąpieniem do robót        | w czasie robót |
| naprawa nawierzchni asfaltem lanym               | -2                                   | 0              |
| warstwa ścieralna o grubości $\geq 3 \text{ cm}$ | 0                                    | +5             |
| warstwa ścieralna o grubości $< 3 \text{ cm}$    | +5                                   | +10            |
| warstwa wiążąca                                  | -2                                   | 0              |
| warstwa podbudowy                                | -5                                   | -3             |

## 5.7 Wbudowanie i zagęszczanie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego.

Warstwę z asfaltu porowatego można rozkładać po zakończeniu robót ziemnych i odwodnieniowych. Przed ułożeniem tej warstwy należy zapewnić odpowiednie odwodnienie wzdłuż krawędzi, zwłaszcza w wypadku rozkładania warstwy z asfaltu porowatego między urządzeniami ją ograniczającymi. Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Mieszanki mineralno-asfaltowe można rozkładać maszyną drogową z podwójnym zestawem rozkładającym do rozkładania dwóch warstw technologicznych w jednej operacji. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonanej warstwy powinna być sprawdzana co  $25\text{m}$ , w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione. Do warstw z mieszanki SMA, BBTM i asfaltu porowatego można stosować wyłącznie walce drogowe stalowe gładkie. Nie zaleca się stosowania wibracji podczas zagęszczania SMA lub BBTM. Nie należy stosować wibracji podczas zagęszczania PA.

Wśród połączeń technologicznych wyróżnia się:

- złącza podłużne i poprzeczne (połączenia tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie),
- spoiny (połączenia różnych materiałów, np. asfaltu lanego i betonu asfaltowego oraz warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi).

Połączenia technologiczne powinny być jednorodne i szczelne.

Połączenia technologiczne w warstwie z asfaltu porowatego oraz jej krawędzi nie należy uszczelniać materiałami do uszczelnień. Projekt konstrukcji powinien zapewnić odprowadzenie wody z warstw porowatych. Złącza podłużnego nie można umieszczać w śladach kół. Należy unikać umieszczania złączy w obszarze poziomego oznakowania jezdni.

Złącza podłużne między pasami kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 15cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni.

Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 2m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

### **5.8 Efekt końcowy.**

Ułożona i zagęszczona warstwa, ma charakteryzować się następującymi cechami:

- jednorodnością powierzchni,
- równość - nierówności nie mogą przekraczać 6mm,
- grubość warstwy nawierzchni (tolerancja  $\pm 10\%$ ),
- szerokość warstwy nawierzchni (tolerancja  $\pm 5$  cm).

## **6. Kontrola jakości robót.**

### **6.1 Wymagania ogólne w zakresie kontroli jakości robót.**

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania lepiszcza, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

### **6.3 Badania Wykonawcy.**

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem warstw z mieszanki mineralno-asfaltowej:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni,
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- ocena wizualna posypki,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanych warstw,
- pomiar spadku poprzecznego poszczególnych warstw asfaltowych,
- dokumentacja działań podejmowanych celem zapewnienia odpowiednich właściwości przeciwpoślizgowych,
- pomiar parametrów geometrycznych poboczny,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

Temperaturę oraz czas transportu (przechowywania w kotłach) i ułożenia asfaltu lanego należy udokumentować protokołem dotyczącym każdego kotła. Protokół należy przekazywać Inżynierowi w każdym dniu roboczym.

## **6.4 Badania kontrolne**

### **6.4.01 Kruszywa.**

Z kruszywa należy pobrać i zbadać średnie próbki. Wielkość pobranej średniej próbki nie może być mniejsza niż:

- wypełniacz - 2 kg
- kruszywa o uziarnieniu do 8mm - 5 kg
- kruszywa o uziarnieniu powyżej 8 mm - 15 kg

### **6.4.02 Lepiszczce.**

Z lepiszcza należy pobrać próbkę średnią składającą się z 3 próbek częściowych po 2 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom.

Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli wygląd zewnętrzny może budzić obawy.



#### 6.4.03 Materiały do uszczelniania połączeń.

Z lepiszcza lub materiałów termoplastycznych należy pobrać próbki średnie składające się z 3 próbek częściowych po 6 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli wygląd zewnętrzny może budzić obawy.

#### 6.4.04 Mieszanka mineralno-asfaltowa i wykonana warstwa.

Rodzaj i zakres badań kontrolnych zestawiono w poniższej tabeli. Nie zaleca się wykonywania odwiertów z warstw asfaltowych (zwłaszcza ochronnej) na obiektach mostowych. Do oceny poprawności zagęszczenia w takim wypadku może posłużyć ocena zagęszczenia warstwy na dojazdach do obiektu.

Tablica 15 Rodzaj i zakres badań kontrolnych

| Rodzaj badań  |  | Warstwa |   | Typ mieszanki |                 |    |
|---|--|---------|---|---------------|-----------------|----|
|   |  | P       | W | ACS,<br>BBTM  | SMA,<br>MA      | PA |
| 1. Mieszanka mineralno-asfaltowa <sup>a)b)</sup>  |  |         |   |               |                 |    |
| 1.1. Uziarnienie  |  | +       | + | +             | +               | +  |
| 1.2. Zawartość lepiszcza  |  | +       | + | +             | +               | +  |
| 1.3. Temperatura pieknięcia lepiszcza odzyskanego   |  | +       | + | +             | +               | +  |
| 1.4. Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki   |  | +       | + | +             | + <sup>c)</sup> | +  |
| 1.5. Zagłębienia trzpienia (włącznie z przyrostem po kolejnych 30 min badania)  |  | -       | - | -             | +               | -  |
| 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>  |  | +       | + | +             | -               | +  |
| Właściwości przeciwpoślizgowe   |  | -       | - | +             | +               | +  |
| a) do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6000m2 nawierzchni jedna próbka, w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona |  |         |   |               |                 |    |
| b) w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki  |  |         |   |               |                 |    |
| c) tylko gęstość na próbce sześcienniej   |  |         |   |               |                 |    |

## 7. Obmiar robót.

### 7.1 Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne” w pkt. 7. Jednostką obmiaru robót jest 1m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy wiążącej z betonu asfaltowego.

## 8. Odbiór robót.

### 8.1 Ogólne zasady dotyczące odbioru robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” w pkt. 8. Inżynier oceni wyniki badań i pomiarów przedłożone przez Wykonawcę zgodnie z niniejszą STWiORB. W przypadku stwierdzenia usterek, Inżyniera ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na koszt własny w ustalonym terminie.

## 9. Podstawa płatności.

### 9.1 Ogólne warunki dotyczące płatności.

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D.M.00.00.00 "Wymagania ogólne" w pkt. 9.

### 9.2 Szczegółowe warunki płatności.

Płatność za 1 m<sup>2</sup> wykonanej warstwy wiążącej należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości użytych materiałów i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań.

Cena wykonania robót obejmuje:

- oznakowanie robót,
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- wytworzenie mieszanki na podstawie zatwierdzonej przez Inżyniera recepty laboratoryjnej,
- transport mieszanki na miejsca wbudowania,
- mechaniczne rozłożenie mieszanki zgodnie z zaprojektowaną grubością, niweletą i spadkami poprzecznymi, zagęszczenie, obcięcie i posmarowanie krawędzi,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji,

#### **10. Przepisy związane.**

- WT-1 Kruszywa 2014 Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych – wydawnictwo IBDiM.
- WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014 (część I), 2016 (część II) Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych – wydawnictwo IBDiM.
- WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych – wydawnictwo IBDiM.
- PN-EN 12591:2010 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych.
- PN-EN 12597:2014-07 Asfalty i produkty asfaltowe – Terminologia.
- PN-EN 13808:2013-10 Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych.
- PN-EN 13924-1:2015-12 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych twardych.
- PN-EN 14023:2011 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji dla asfaltów modyfikowanych polimerami.
- PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stoisowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
- PN-EN 12697-8:2019-01 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco (części od 1 do 43).
- PN-EN 13108 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania (części od 1 do 21).

#### **XIV. D.05.03.05/b NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO – WARSTWA ŚCIERALNA**

##### **1. Wstęp.**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy ścieralnej o uziarnieniu 0/11 mm. Roboty te prowadzone będą przy realizacji inwestycji pod nazwą: „Remont nawierzchni bitumicznej i chodników dla zadania: ul. Kościuszkowców i ul. Orla (do Muzeum”

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

STWiORB jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zleceniu i realizacji zadania w pkt. 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej.

###### **1.4 Określenia podstawowe.**

**1.4.01 Asfalt upłynniony** – asfalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami.

**1.4.02 Beton asfaltowy (BA)** – mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.

**1.4.03 Emulsja asfaltowa kationowa** – asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.

**1.4.04 Mieszanka mineralna** – mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

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

**1.4.06 Podłoże pod warstwę asfaltową** – powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

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

Podstawowe określenia są zgodne ze STWiORB D.M.00.00.00, z pkt. 1.4 „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 Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące jakości robót podano w STWiORB D.M.00.00.00. ”Wymagania ogólne”.

##### **2. Materiały.**

###### **2.1 Wymagania ogólne dotyczące materiałów.**

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w STWiORB D.M.00.00.00 w pkt.. 2 „Wymagania ogólne”.

###### **2.2 Rodzaje materiałów do wykonania warstwy ścieralnej.**

###### **2.2.01 Kruszywo.**

W zależności od kategorii ruchu i warstwy należy stosować kruszywa podane w tablicy 1. Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

Tablica 1. Wymagania wobec materiałów do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

| Właściwości kruszywa grubego  | Wymagania w zależności od kategorii ruchu |   |                                       |
|---|---|---|---------------------------------------|
|   | KR 1-2                                    | KR 3-4                                      | KR 5-6                                |
| uziarnienie wg PN-EN 933-1 kategoria nie niższa niż:  | G <sub>c</sub> 85/20                      | G <sub>c</sub> 90/20                        | G <sub>c</sub> 90/15                  |
| tolerancja uziarnienia, odchylenia nie większe niż wg kategorii:  | G <sub>20/15</sub>                        | G <sub>25/15</sub>                          | G <sub>25/15</sub>                    |
| zawartość pyłu wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:  | f <sub>2</sub>                            |   |                                       |
| kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:                                  | Fl <sub>25</sub> lub Sl <sub>25</sub>     | Fl <sub>20</sub> lub Sl <sub>20</sub>       | Fl <sub>20</sub> lub Sl <sub>20</sub> |
| procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5, kategoria nie niższa niż: | C <sub>deklarowana</sub>                  | C <sub>95/1</sub>                           | C <sub>95/1</sub>                     |
| odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, kategoria co najmniej:                                 | LA <sub>30</sub>                          | LA <sub>30</sub>                            | LA <sub>25</sub>                      |
| odporność na polerowanie kruszywa wg PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż:                                | PSV <sub>deklarowane</sub>                | PSV <sub>deklarowane</sub> nie mniej niż 48 | PSV <sub>50</sub>                     |
| gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6  | deklarowana przez producenta              |   |                                       |
| gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3  | deklarowana przez producenta              |   |                                       |
| nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, kategoria:  | WA <sub>24</sub> deklarowana              |   |                                       |
| mrozoodporność wg PN-EN 1367-1, w 1% NaCl kategoria nie wyższa niż:   | F <sub>NaCl</sub> 7                       |   |                                       |
| „zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3, kategoria:   | SB <sub>LA</sub>                          |   |                                       |
| skład chemiczny – opis petrograficzny uproszczony wg PN-EN 932-3  | deklarowany przez producenta              |   |                                       |
| grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:                                   | m <sub>LPC</sub> 0,1                      |   |                                       |
| rozpad krzemianowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1                             | wymagana odporność                        |   |                                       |
| rozpad żelazowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1                                | wymagana odporność                        |   |                                       |
| stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:                 | V <sub>3,5</sub>                          |   |                                       |

Tablica 2. Wymagania wobec materiałów do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

| Właściwości kruszywa drobnego lub o ciągłym uziarnieniu                   | Wymagania w zależności od kategorii ruchu |        |        |
|---|---|--------|--------|
|   | KR 1-2                                    | KR 3-4 | KR 5-6 |
| uziarnienie wg PN-EN 933-1 wymagana kategoria:                            | G <sub>F</sub> 85 lub G <sub>A</sub> 85   |        |        |
| tolerancja uziarnienia, odchylenia nie większe niż wg kategorii:          | G <sub>Tc</sub> NR                        |        |        |
| zawartość pyłu wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:                  | f <sub>10</sub>                           |        |        |
| jakość pyłu wg PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:                     | MB <sub>F</sub> 10                        |        |        |
| kanciastość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, kategoria nie niższa niż:   | E <sub>cs</sub> deklarowana               |        |        |
| gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6  | deklarowana przez producenta              |        |        |
| nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, kategoria:                                  | WA <sub>24</sub> deklarowana              |        |        |
| grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż: | m <sub>LPC</sub> 0,1                      |        |        |

### 2.3 Wypełniacz.

Do mieszanek mineralno-bitumicznych otaczanych na gorąco należy stosować wypełniacz wykazujący właściwości zgodne z wymaganiami postawionymi w tab. 2.

Dodatkowo wypełniacz powinien charakteryzować się umiarkowaną chłonnością.

Tablica 3 Wymagania dla wypełniaczy wg WT-1 Kruszywa 2014

| Właściwości wypełniacza   | Wymagania w zależności od kategorii ruchu |        |        |
|---|---|--------|--------|
|   | KR 1-2                                    | KR 3-4 | KR 5-6 |
| uziarnienie wg PN-EN 933-10   | zgodnie z tablicą 24                      |        |        |
| jakość pyłu wg PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:                                     | MB <sub>F</sub> 10                        |        |        |
| zawartość wody wg PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:   | 1%(m/m)                                   |        |        |
| gęstość ziaren wg EN 1097-7   | deklarowana przez producenta              |        |        |
| wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4, wymagana kategoria: | V <sub>28/45</sub>                        |        |        |
| przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1, wymagana                                | T <sub>R&amp;B</sub> 8/25                 |        |        |

|  |                            |
|--|----------------------------|
| kategoria:   |                            |
| rozpuszczalność w owdzie wg PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:                            | WS <sub>10</sub>           |
| zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-21, kategoria nie niższa niż: | CC70                       |
| zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:                     | K <sub>a</sub> Deklarowana |
| „Liczba asfaltowa” wg PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:                                       | BN <sub>Deklarowana</sub>  |

## 2.4 Asfalt.

### 2.4.01 Rodzaje lepiszczy i zakres ich stosowania.

Niniejsza STWiORB uwzględnia tylko lepiszcza aktualnie produkowane i dostępne w kraju. Zastosowanie innych lepiszczy może mieć miejsce po uprzednim uzyskaniu dla danego produktu świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym wydanego przez IBDiM lub pozytywnej opinii IBDiM.

Do mieszanek mineralno-asfaltowych objętych niniejszą STWiORB należy stosować asfalty drogowe 50/70 i 35/50, spełniające wymagania podane w tablicy 4 według normy PN-EN-12591.

Tablica 4. Wymagania wobec asfaltów drogowych

| L.p. | Właściwości  | Wymagania    |              | Badania wg    |
|------|--|--------------|--------------|---------------|
|      |  | Asfalt 50/70 | Asfalt 35/50 |               |
| 1.   | Penetracja 25 <sup>0</sup> C, 0,1 mm                                     | 50-70        | 35-50        | PN-EN-1426    |
| 2.   | Temperatura mięknięcia, <sup>0</sup> C                                   | 46-54        | 50-58        | PN-EN-1427    |
| 3.   | Temperatura zapłonu nie mniej niż <sup>0</sup> C                         | 230          | 240          | PN-EN-22592   |
| 4.   | Zawartość składników rozpuszczalnych nie mniej niż % m/m                 | 99           | 99           | PN-EN-12592   |
| 5.   | Zmiana masy po starzeniu ( ubytek lub przyrost) nie więcej niż % m/m     | 0,5          | 0,5          | PN-EN-12607-1 |
| 6.   | Pozostała penetracja po starzeniu nie mniej niż %                        | 50           | 53           | PN-EN-1426    |
| 7.   | Temperatura mięknięcia po starzeniu nie mniej niż <sup>0</sup> C         | 48           | 52           | PN-EN-1427    |
| 8.   | Zawartość parafiny nie więcej niż %                                      | 2,2          | 2,2          | PN-EN-12606-1 |
| 9.   | Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu nie więcej niż <sup>0</sup> C | 9            | 8            | PN-EN-1427    |
| 10.  | Temperatura łamliwości, nie więcej niż, <sup>0</sup> C                   | -8           | -5           | PN-EN-12593   |

Temperatury technologiczne dotyczące wytwarzania i układania mieszanki mineralno-asfaltowej (w tym temperatury minimalna i maksymalna dla asfaltu), oraz temperatury zagęszczania próbek wg metody Marshalla muszą być podane przez Producenta asfaltu. Wykaz tych temperatur zostanie zatwierdzony przez Inżyniera i stanowić będzie integralną część niniejszej STWiORB.

## 2.5 Środek adhezyjny.

Decyzję o zastosowaniu środka adhezyjnego podejmuje się po przeprowadzeniu przez Wykonawcę badań laboratoryjnych uzasadniających konieczność jego stosowania dla poprawy przyczepności asfaltu do kruszywa. Należy stosować jedynie te środki adhezyjne, które posiadają aprobatę techniczną (świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym) wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów.

Sposób dozowania środka adhezyjnego zostanie zaaprobowany przez Inżyniera.

## 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 mineralno-asfaltowej aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej.

Każda dostawa asfaltu, kruszywa i wypełniacza musi być zaopatrzona w deklarację zgodności o treści według PN-EN-45014 wydaną przez dostawcę.

## 3. Sprzęt.

### 3.1 Wymagania ogólne dotyczące sprzętu.

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w STWiORB D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” w pkt. 3.

Sprzęt budowlany powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- skrapiarek
- walców stalowych gładkich lekkich i średnich,
- walców ogumionych ciężkich o regulowanym ciśnieniu w oponach,
- samochodów samowyładowczych z przykryciem brezentowym lub termosów.

#### **4. Transport.**

##### **4.1 Ogólne warunki dotyczące transportu.**

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

Transport poszczególnych asortymentów materiałów powinien odbywać się zgodnie z wymogami, zawartymi w rozdziałach niniejszej STWiORB.

##### **4.2 Transport mieszanki mineralno-asfaltowej.**

Mieszanki mineralno-asfaltowe powinny być dowożone na budowę w zależności od postępu robót. Mieszanki podczas transportu i postoju przed wbudowaniem powinny być zabezpieczone przed ostygnięciem i dopływem powietrza. MMA, z wyjątkiem asfaltu lanego, powinny być przewożone pojazdami samowyładowczymi. Asfalt lany należy przewozić w kotłach termoizolowanych z mieszadłem i cały czas mieszać.

Warunki i czas transportu mieszanek mineralno-asfaltowych, od produkcji do wbudowania powinny zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale.

Czas transportu asfaltu lanego w kotłach, od załadunku do rozładunku, nie powinien przekraczać:

- 12 h przy temperaturze do 230 st.C asfaltu lanego z asfaltem drogowym.

Asfalt lany, który był ogrzewany przez dłuższy czas lub w wyższej temperaturze nie może być użyty do wbudowania.

Podczas transportu mieszanki mineralno-asfaltowej muszą być zachowane dopuszczalne wartości temperatury. Nie dotyczy to wypadku stosowania dodatków obniżających temperaturę produkcji i wbudowania lepiszczy zawierających takie środki. Należy również kierować się informacjami podanymi przez producenta mieszanek. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste. Do zwilżania tych powierzchni można użyć jedynie środków antyadhezyjnych, które nie będą mieć negatywnego wpływu na właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej.

#### **5. Wykonanie robót.**

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

Ogólne warunki wykonywania robót podano w STWiORB D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne” w pkt. 5.

##### **5.2 Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej.**

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, 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.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

Mieszanekę należy projektować zgodnie z założeniami materiałowymi ujętymi w PZJ, z normami oraz wytycznymi niniejszej STWiORB.

## 5.2.01 Projektowanie empiryczne.

### 5.02.01.01 Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza.

Zalecane uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza w betonie asfaltowym do warstwy ścieralnej.

Tablica 5 Uziarnienie MMA i zawartości lepiszcza do warstwy ścieralnej.

| Właściwość                          | Przesiew, [% (m/m)] |      |                   |      |                   |      |                   |      |                   |      |
|-------------------------------------|---------------------|------|-------------------|------|-------------------|------|-------------------|------|-------------------|------|
|                                     | AC 5 S<br>KR1-KR2   |      | AC 8 S<br>KR1-KR2 |      | AC11 S<br>KR1-KR2 |      | AC 8 S<br>KR3-KR4 |      | AC11 S<br>KR3-KR4 |      |
| Wymiar sita<br># [mm]               | od                  | do   | od                | do   | od                | do   | od                | do   | od                | do   |
| 16                                  | -                   | -    | -                 | -    | 100               | -    | -                 | -    | 100               | -    |
| 11,2                                | -                   | -    | 100               | -    | 90                | 100  | 100               | -    | 90                | 100  |
| 8                                   | 100                 | -    | 90                | 100  | 70                | 90   | 90                | 100  | 60                | 90   |
| 5                                   | 90                  | 100  | 70                | 90   | -                 | -    | 60                | 80   | -                 | -    |
| 2                                   | 40                  | 65   | 45                | 60   | 30                | 55   | 40                | 55   | 35                | 50   |
| 0,125                               | 8                   | 22   | 8                 | 22   | 8                 | 20   | 8                 | 22   | 8                 | 20   |
| 0,063                               | 6,0                 | 14,0 | 6,0               | 14,0 | 5,0               | 12,0 | 5,0               | 12,0 | 5,0               | 11,0 |
| Zawartość<br>lepiszcza,<br>wzór (2) | $B_{min6,0}$        |      | $B_{min5,8}$      |      | $B_{min5,6}$      |      | $B_{min5,6}$      |      | $B_{min5,4}$      |      |

### 5.2.01.02 Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej.

Beton asfaltowy do warstwy ścieralnej powinien spełniać poniższe wymagania.

Tablica 6 Wymagane właściwości BA do warstwy ścieralnej KR1-2

| Właściwość   | Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania  | Wymiar mieszanki               |                                |                                |
|--|--|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
|  |  |   | AC 5 S                         | AC 8 S                         | AC 11 S                        |
| zawartość wolnych przestrzeni                        | C.1.2, ubijanie 2X50 uderzeń           | PN-EN 12697-8, p.4  | $V_{min1,0}$<br>$V_{max3,0}$   | $V_{min1,0}$<br>$V_{max3,0}$   | $V_{min1,0}$<br>$V_{max3,0}$   |
| wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem             | C.1.2, ubijanie 2X50 uderzeń           | PN-EN 12697-8, p.5  | $VFB_{min75}$<br>$VFB_{max93}$ | $VFB_{min75}$<br>$VFB_{max93}$ | $VFB_{min75}$<br>$VFB_{max93}$ |
| zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej | C.1.2, ubijanie 2X50 uderzeń           | PN-EN 12697-8, p.5  | $VMA_{min14}$                  | $VMA_{min14}$                  | $VMA_{min14}$                  |
| odporność na działanie wody                          | C.1.1, ubijanie 2X35 uderzeń           | PN-EN 12697-12, lecz przechowywanie w 40st.C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15st.C | $ITSR_{90}$                    | $ITSR_{90}$                    | $ITSR_{90}$                    |

Tablica 7. Wymagane właściwości BA do warstwy ścieralnej KR3-4

| Właściwość                     | Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania  | Wymiar mieszanki                         |  |
|--------------------------------|--|---|--|--|
|                                |  |   | AC 8 S                                   | AC 11 S                                  |
| zawartość wolnych przestrzeni  | C.1.3, ubijanie 2X75 uderzeń           | PN-EN 12697-8, p.4  | $V_{min2,0}$<br>$V_{max4,0}$             | $V_{min2,0}$<br>$V_{max4,0}$             |
| odporność na deformacje trwałe | C.1.20, wałowanie $P_{98}-P_{100}$     | PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60st.C, 10 000 cykli         | $WTS_{AIR0,5}$<br>$PRD_{AIRDeklarowane}$ | $WTS_{AIR0,5}$<br>$PRD_{AIRDeklarowane}$ |
| odporność na działanie wody    | C.1.1, ubijanie 2X35 uderzeń           | PN-EN 12697-12, lecz przechowywanie w 40st.C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15st.C | $ITSR_{90}$                              | $ITSR_{90}$                              |



Tablica 8. Wymagane właściwości BA do warstwy ścieralnej KR5-6

| Właściwość                     | Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania  | Wymiar mieszanki                         |  |
|--------------------------------|--|---|--|--|
|                                |  |   | AC 8 S                                   | AC 11 S                                  |
| zawartość wolnych przestrzeni  | C.1.3, ubijanie 2X75 uderzeń           | PN-EN 12697-8, p.4  | $V_{min2,0}$<br>$V_{max4,0}$             | $V_{min2,0}$<br>$V_{max4,0}$             |
| odporność na deformacje trwałe | C.1.20, wałowanie $P_{98}-P_{100}$     | PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60st.C, 10 000 cykli         | $WTS_{AIR0,3}$<br>$PRD_{AIRDeklarowane}$ | $WTS_{AIR0,3}$<br>$PRD_{AIRDeklarowane}$ |
| odporność na działanie wody    | C.1.1, ubijanie 2X35 uderzeń           | PN-EN 12697-12, lecz przechowywanie w 40st.C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15st.C | $ITSR_{90}$                              | $ITSR_{90}$                              |

### 5.3 Produkcja i przechowywanie mieszanki mineralno-asfaltowej.

Mieszankę mineralno-asfaltową produkuje się na gorąco w otaczarce o mieszaniu cyklicznym, która zapewni prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Mieszankę asfaltu lanego do mechanicznego układania należy wytwarzać w otaczarce. Natomiast mieszankę asfaltu lanego do ręcznego układania można również wytwarzać w kotle produkcyjno-transportowym.

Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy składować oddzielnie wg wymiaru i chronić przed zanieczyszczeniem.

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać oddzielnie.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostataowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym nie powinna przekraczać wartości podanych w tabeli.

Tablica 9. Najwyższa temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym).

| Lepiszczce             | Rodzaj        | Najwyższa temperatura [ $^{\circ}\text{C}$ ] |
|------------------------|---------------|--|
| Asfalt drogowy         | 10/20         | 210  |
|                        | 15/25         | 200  |
|                        | 20/30         | 200  |
|                        | 35/30         | 190  |
|                        | 50/70         | 180  |
|                        | 70/100        | 180  |
|                        | 160/220       | 170  |
| Polimeroasfalt drogowy | PMB 10/40-65  | 180  |
|                        | PMB 25/55-60  | 180  |
|                        | PMB 45/80-55  | 180  |
|                        | PMB 45/80-65  | 180  |
|                        | PMB 65/105-60 | 180  |

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30 st.C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy. W tabeli niższa podana temperatura dotyczy mieszanki dostarczonej na miejsce wbudowania, wyższa zaś dotyczy temperatury mieszanki po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 10 Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej

| Lepiszczce asfaltowe | Temperatura mieszanki [°C] |                         |                |
|----------------------|----------------------------|-------------------------|----------------|
|                      | Beton asfaltowy AC         | Mieszanki SMA, BBTM, PA | Asfalt lany MA |
| 20/30                | od 155 do 195              | -                       | od 210 do 230  |
| 35/50                | od 155 do 195              | -                       | od 200 do 230  |
| 50/70                | od 140 do 180              | od 160 do 200           | -              |
| 70/100               | od 140 do 180              | od 140 do 180           | -              |
| PMB 10/40-65         | od 140 do 180              | od 140 do 180           |                |
| PMB 25/55-60         | od 140 do 180              | od 140 do 180           | od 180 do 230  |
| PMB 45/80-55         | od 130 do 180              | od 130 do 180           | od 180 do 230  |
| PMB 45/80-65         | od 130 do 180              | od 130 do 180           | -              |
| PMB 65/105-60        | od 130 do 180              | od 130 do 170           | -              |
| Wielorodzajowy 35/50 | od 155 do 195              | od 155 do 195           | od 200 do 230  |
| Wielorodzajowy 50/70 | od 140 do 180              | od 160 do 200           | -              |

Do warstwy ścieralnej dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek z zachowaniem dopuszczalnych różnic składu:

- zawartość lepiszcza 0,3% (m/m)
- zawartość kruszywa drobnego 3,0% (m/m)
- zawartość wypełniacza 1,0% (m/m).

Mieszankę asfaltową należy stosować na podstawie deklarowania jej przydatności do przewidywanego celu.

#### 5.4 Przygotowanie podłoża.

Podłoże pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane, równe, ustabilizowane i nośne. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta. Przed rozłożeniem warstwy ścieralnej z mieszanki mineralno-asfaltowej, podłoże należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym w ilości ustalonej w odpowiedniej STWiORB. Skropienie warstwy z kruszywa łamanego należy wykonać z wyprzedzeniem w czasie (około 0,5 h) na odprowadzenie wody. W przypadku stosowania rozkładarki wyposażonej w rampę skrapiającą dopuszcza się skropienie emulsją asfaltową bezpośrednio przed wykonaniem ścieralnej z betonu asfaltowego.

W wypadku podłoża z nowo wykonanej warstwy asfaltowej do oceny nierówności należy przyjąć dane z pomiaru równości tej warstwy. W wypadku podłoża z warstwy starej nawierzchni nierówności nie powinny przekraczać wartości dopuszczalnych podanych w tablicy. Jeżeli nierówności poprzeczne są większe niż dopuszczalne, w wypadku podłoża pod warstwy asfaltowe wałowane to należy wyrównać podłoże.

Tablica 11 Maksymalne nierówności podłoża starej nawierzchni

| Klasa drogi | Element nawierzchni  | Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę [mm] |         |           |
|-------------|--|--|---------|-----------|
|             |  | ścieralną                                      | wiązącą | podbudowy |
| A,S,GP      | Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia                                       | 6  | 9       | 12        |
|             | Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza   | 8  | 10      | 12        |
| G           | Pasy: ruchu, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza | 8  | 10      | 12        |
| Z,L,D       | Pasy ruchu   | 9  | 12      | 15        |

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, co jest szczególnie ważne w wypadku pozostawienia istniejących warstw asfaltowych.

Oznakowanie poziome na warstwie podłoża należy usunąć. Dopuszcza się pozostawienie oznakowania poziomego z materiałów termoplastycznych przy spełnieniu warunku szczepności warstw.

Nierówności podłoża należy wyrównać poprzez frezowanie lub wykonanie warstwy wyrównawczej.

Wykonane w podłożu łaty z materiału o mniejszej sztywności należy usunąć, a powstałe w ten sposób ubytki wypełnić materiałem o właściwościach zbliżonych do materiału podstawowego. W celu polepszenia połączenia

między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi wg PN-EN 14188-1.

Na podłożu wykazującym zniszczenia w postaci sitaki spękań zmęczeniowych lub spękań poprzecznych zaleca się stosowanie membrany przeciwspekaniowej.

Podłoże pod warstwę z asfaltu porowatego należy uszczelnić, chyba że jest wykonane również z asfaltu porowatego lub asfaltu lanego. W tym celu na podłożu należy wykonać warstwę wodoszczelną np. z asfaltu modyfikowanego w ilości od 2 do 3 kg/m<sup>2</sup> posypana grysem otoczonym lepiszczem w ilości od 5 do 10 kg/m<sup>2</sup>. Pod warstwę wiążącą można stosować geosyntetyku.

## 5.5 Połączenia międzywarstwowe.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami. Skropienia lepiszczem nie należy stosować na izolacji przeciwwodnej obiektów inżynierskich oraz na podłożu pod asfalt lany.

W wypadku podłoża z izolacji przeciwwodnej należy postępować wg wskazań producenta lub zapisów w normach albo aprobaty technicznych.

Skropienie lepiszczem powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze. Określenie ilości skropienia lepiszczem na drodze należy wykonać wg PN-EN 12272-1. W wypadku dużej ilości pozostałego lepiszczem oraz zastosowaniu emulsji asfaltowej może być konieczne wykonanie skropienia w kilku warstwach, aby zapobiec spłynięciu i powstaniu kałuż lepiszczem.

Tablica 12 Zalecane ilości pozostałego lepiszczem do skropienia podłoża

| Układana warstwa asfaltowa  | Podłoże pod warstwę asfaltową   | Ilość pozostałego lepiszczem [kg/m <sup>2</sup> ]   |
|---|---|---|
| Podbudowa z betonu asfaltowego AC lub AC WMS  | Podbudowa/nawierzchnia tłuczniowa   | 0,7 do 1,0  |
|   | Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie                           | 0,5 do 0,7  |
|   | Podbudowa z chudego betonu lub gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym | 0,3 do 0,5 <sup>a)</sup> + 0,7 do 1,0 <sup>b)</sup> |
|   | Nawierzchnia asfaltowa o chropowatej powierzchni                            | 0,2 do 0,5  |
| warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC lub AC WMS  | Podbudowa asfaltowa   | 0,3 do 0,5  |
| warstwa wiążąca z asfaltu porowatego PA   | Podbudowa asfaltowa   | 0,1 do 0,3 <sup>c)</sup>                            |
| warstwa ścieralna z betonu asfaltowego AC   | Warstwa wiążąca asfaltowa   | 0,1 do 0,3  |
| warstwa ścieralna z mieszanki SMA   | Warstwa wiążąca asfaltowa   | 0,1 do 0,3 <sup>c)</sup>                            |
| warstwa ścieralna z mieszanki BBTM  | Warstwa wiążąca asfaltowa   | 0,4 do 0,8 <sup>c)</sup>                            |
| warstwa ścieralna z asfaltu porowatego PA   | Warstwa wiążąca asfaltowa   | 0,1 do 0,3 <sup>c,d)</sup>                          |
| a) zalecana emulsja p pH>4<br>b) zalecana emulsja modyfikowana polimerem posypana grysem 2/5 w celu uzyskania membrany poprawiającej połączenie oraz zmniejszającej ryzyko spękań odbitych<br>c) zalecana emulsja modyfikowana polimerem, ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki SMA, BBTM lub PA, jeżeli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszczem do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej uszczelni ją<br>d) jeżeli warstwa wiążąca jest z asfaltu porowatego to nie należy stosować skropienia. |   |   |

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania. Dopuszcza się skrapianie ręczne łańcą w miejscach trudno dostępnych 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

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

Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.

#### 5.6 Warunki przystąpienia do robót.

Mieszanke mineralno-asfaltową należy wbudowywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych. Nie wolno wbudowywać asfaltu porowatego oraz cienkiej warstwy (o grubości poniżej 3,5cm) z mieszanki SMA lub BBTM podczas opadów deszczu lub silnego wiatru. Asfalt lany nie może być układany podczas deszczu oraz na wilgotnym podłożu. Nie wolno wbudowywać betonu asfaltowego i mieszanek SMA lub BBTM, gdy na podłożu tworzy się zamknięty film wodny.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tabeli. 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. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża i obramowania. W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tablica 13 Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstw asfaltowych.

| Rodzaj robót                        | Minimalna temperatura otoczenia [°C] |                |
|-------------------------------------|--------------------------------------|----------------|
|                                     | przed przystąpieniem do robót        | w czasie robót |
| naprawa nawierzchni asfaltem lanym  | -2                                   | 0              |
| warstwa ścieralna o grubości ≥ 3 cm | 0                                    | +5             |
| warstwa ścieralna o grubości < 3 cm | +5                                   | +10            |
| warstwa wiążąca                     | -2                                   | 0              |
| warstwa podbudowy                   | -5                                   | -3             |

#### 5.7 Wbudowanie i zagęszczanie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego.

Warstwę z asfaltu porowatego można rozkładać po zakończeniu robót ziemnych i odwodnieniowych. Przed ułożeniem tej warstwy należy zapewnić odpowiednie odwodnienie wzdłuż krawędzi, zwłaszcza w wypadku rozkładania warstwy z asfaltu porowatego między urządzeniami ją ograniczającymi. Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Mieszanki mineralno-asfaltowe można rozkładać maszyną drogową z podwójnym zestawem rozkładającym do rozkładania dwóch warstw technologicznych w jednej operacji. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonanej warstwy powinna być sprawdzana co 25m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione. Do warstw z mieszanki SMA, BBTM i asfaltu porowatego można stosować wyłącznie walce drogowe stalowe gładkie. Nie zaleca się stosowania wibracji podczas zagęszczania SMA lub BBTM. Nie należy stosować wibracji podczas zagęszczania PA.

Wśród połączeń technologicznych wyróżnia się:

- złącza podłużne i poprzeczne (połączenia tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie),
- spoiny (połączenia różnych materiałów, np. asfaltu lanego i betonu asfaltowego oraz warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi).

Połączenia technologiczne powinny być jednorodne i szczelne.

Połączenia technologiczne w warstwie z asfaltu porowatego oraz jej krawędzi nie należy uszczelniać materiałami do uszczelnień. Projekt konstrukcji powinien zapewnić odprowadzenie wody z warstw porowatych. Złącza podłużnego nie można umieszczać w śladach kół. Należy unikać umieszczania złączy w obszarze poziomego oznakowania jezdni.

Złącza podłużne między pasami kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 15cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni.

Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 2m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

## **5.8 Efekt końcowy.**

Ułożona i zagęszczona warstwa, ma charakteryzować się następującymi cechami:

- jednorodnością powierzchni,
- równość - nierówności nie mogą przekraczać 6mm,
- grubość warstwy nawierzchni (tolerancja  $\pm 10\%$ ),
- szerokość warstwy nawierzchni (tolerancja  $\pm 5$  cm).

## **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” w pkt. 6.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania lepiszcza, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

### **6.3 Badania Wykonawcy.**

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem warstw z mieszanki mineralno-asfaltowej:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni,
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- ocena wizualna posypki,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanych warstw,
- pomiar spadku poprzecznego poszczególnych warstw asfaltowych,
- dokumentacja działań podejmowanych celem zapewnienia odpowiednich właściwości przeciwpoślizgowych,
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

Temperaturę oraz czas transportu (przechowywania w kotłach) i ułożenia asfaltu lanego należy udokumentować protokołem dotyczącym każdego kotła. Protokół należy przekazywać Inżynierowi w każdym dniu roboczym.

### **6.4 Badania kontrolne.**

#### **6.4.01 Kruszywa.**

Z kruszywa należy pobrać i zbadać średnie próbki. Wielkość pobranej średniej próbki nie może być mniejsza niż:

- wypełniacz 2 kg
- kruszywa o uziarnieniu do 8mm 5 kg
- kruszywa o uziarnieniu powyżej 8 mm 15 kg

#### **6.4.02 Lepiszczce.**

Z lepiszcza należy pobrać próbkę średnią składającą się z 3 próbek częściowych po 2 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom.

Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli wygląd zewnętrzny może budzić obawy.

#### **6.4.03 Materiały do uszczelniania połączeń.**

Z lepiszcza lub materiałów termoplastycznych należy pobrać próbki średnie składające się z 3 próbek częściowych po 6 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli wygląd zewnętrzny może budzić obawy.

#### **6.4.04 Mieszanka mineralno-asfaltowa i wykonana warstwa.**

Rodzaj i zakres badań kontrolnych zestawiono w poniższej tabeli. Nie zaleca się wykonywania odwiertów z warstw asfaltowych (zwłaszcza ochronnej) na obiektach mostowych. Do oceny poprawności zagęszczenia w takim wypadku może posłużyć ocena zagęszczenia warstwy na dojazdach do obiektu.

Tablica 14 Rodzaj i zakres badań kontrolnych

| Rodzaj badań  | Warstwa |   | Typ mieszanki  |                 |    |
|---|---------|---|----------------|-----------------|----|
|   | P       | W | ACS, SMA, BBTM | MA              | PA |
| 3. Mieszanka mineralno-asfaltowa <sup>a)b)</sup>  |         |   |                |                 |    |
| 3.1. Uziarnienie  | +       | + | +              | +               | +  |
| 3.2. Zawartość lepiszcza  | +       | + | +              | +               | +  |
| 3.3. Temperatura pięknięcia lepiszcza odzyskanego   | +       | + | +              | +               | +  |
| 3.4. Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki   | +       | + | +              | + <sup>c)</sup> | +  |
| 3.5. Zagłębienia trzpienia (włącznie z przyrostem po kolejnych 30 min badania)  | -       | - | -              | +               | -  |
| 4. Warstwa asfaltowa  |         |   |                |                 |    |
| 4.1. Wskaźnik zagęszczenia <sup>a)</sup>  | +       | + | +              | -               | +  |
| 4.2. Spadki poprzeczne  | +       | + | +              | +               | +  |
| 4.3. Równość  | +       | + | +              | +               | +  |
| 4.4. Grubość lub ilość materiału  | +       | + | +              | +               | +  |
| 4.5. Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>  | +       | + | +              | -               | +  |
| Właściwości przeciwpoślizgowe   | -       | - | +              | +               | +  |
| d) do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6000m <sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka, w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona |         |   |                |                 |    |
| e) w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki  |         |   |                |                 |    |
| f) tylko gęstość na próbce sześcienniej   |         |   |                |                 |    |

## 7. Obmiar robót.

### 7.1 Ogólne zasady obmiaru robót.

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

Jednostką obmiaru robót jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) ułożonej warstwy ścieralnej nawierzchni z betonu asfaltowego grubości 5cm oraz uzupełnionych szczelin przy krawężnikach i wpustach.

Ilość robót określa się na podstawie obmiarów sprawdzonych i zatwierdzonych w terenie.

## 8. Odbiór robót.

### 8.1 Ogólne zasady odbioru robót.

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

Zgodnie ze STWiORB DM.00.00.00 na podstawie obmiaru, wyników badań laboratoryjnych, pomiarów cech geometrycznych oraz oględzin wizualnych zgodnie z punktem 6.

## 9. Podstawa płatności.

### 9.1 Ogólne zasady płatności.

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

### 9.2 Szczegółowe warunki płatności.

Płatność za m<sup>2</sup> wykonanej warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót na podstawie wyników pomiarów i badań.

Cena wykonania robót obejmuje:

- oznakowanie robót.
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- wytworzenie betonu asfaltowego,
- transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- posmarowanie gorącym bitumem krawędzi i urządzeń obcych,
- mechaniczne i ręczne rozścielenie mieszanki:
- mechaniczne zagęszczenie rozłożonej warstwy,
- obcięcie i posmarowanie krawędzi,
- przeprowadzenie badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

**10. Przepisy związane.**

- WT-1 Kruszywa 2014 Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych – wydawnictwo IBDiM.
- WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014 (część I), 2016 (część II) Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych – wydawnictwo IBDiM.
- WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych – wydawnictwo IBDiM.
- PN-EN 12591:2010 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych.
- PN-EN 12597:2014-07 Asfalty i produkty asfaltowe – Terminologia.
- PN-EN 13808:2013-10 Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych.
- PN-EN 13924-1:2015-12 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych twardych.
- PN-EN 14023:2011 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji dla asfaltów modyfikowanych polimerami.
- PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stoisowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
- PN-EN 12697-8:2019-01 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco (części od 1 do 43).
- PN-EN 13108 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania (części od 1 do 21).



## **XV. D.05.03.11 FREZOWANIE NAWIERZCHNI**

### **1. Wstęp.**

#### **1.2 Przedmiot STWiORB.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące frezowania istniejącej nawierzchni bitumicznej. Roboty te prowadzone będą przy realizacji inwestycji pod nazwą: „Remont nawierzchni bitumicznej i chodników dla zadania: ul. Kościuszkowców i ul. Orla (do Muzeum”

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

STWiORB jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zleceniu i realizacji zadania w pkt. 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad wykonania i odbioru robót związanych z frezowaniem nawierzchni bitumicznej.

**Uwaga: Destrukt bitumiczny może być wykorzystany do wykonania dróg lokalnych lub umocnienia poboczy. Niewykorzystany destrukt bitumiczny stanowi własność Zamawiającego i zostanie wywieziony przez Wykonawcę na składowisko Zamawiającego wskazane przez Inżyniera.**

#### **1.4 Określenia podstawowe.**

**1.4.01 Frezarka drogowa – maszyna** do frezowania (skrawania) nawierzchni na zimno.

**1.4.02 Frezowanie nawierzchni bitumicznej na zimno** – kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni bitumicznej, bez jej ogrzewania, na określonej głębokość.

Podstawowe określenia są zgodne ze STWiORB D.M.00.00.00, z pkt. 1.4 „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 Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące jakości robót podano w STWiORB D.M.00.00.00. ”Wymagania ogólne”.

### **2. Materiały.**

Nie występują.

### **3. Sprzęt.**

#### **3.1 Wymagania ogólne dotyczące sprzętu.**

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

#### **3.2 Sprzęt do frezowania.**

Do wykonania frezowania istniejącej nawierzchni bitumicznej należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie na zimno na określonej głębokość z dokładnością do 5 mm. Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyłeń poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu. Wymagania równości określono w punkcie 5 niniejszej ST. Szerokość bębna frezującego powinna być dobrana zależnie od zakresu robót. Przy lokalnych naprawach szerokość bębna będzie dostosowana do szerokości powierzchni skrawanej nawierzchni. Przy frezowaniu całej jezdni szerokość bębna skrawającego powinna być co najmniej równa 1200 mm. Przy pracach prowadzonych w terenie zabudowanym frezarki muszą być wyposażone w system odpylania. Wydajność frezarek powinna zapewniać wykonanie robót w terminie określonym w kontrakcie, przy jak najmniejszym zakłóceniu w ruchu.

#### **4. Transport**

##### **4.1 Wymagania ogólne dotyczące transportu.**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D.M.00.00.00. "Wymagania ogólne" w pkt. 4.

Transport sfrezowanego materiału powinien być tak zorganizowany, aby zapewnić pracę frezarki bez postojów. Materiały uzyskane z rozbiórki mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu odpowiednimi dla danego asortymentu materiału rozbiórkowego.

#### **5. Wykonanie robót.**

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB D.M.00.00.00. "Wymagania ogólne" w pkt. 5.

##### **5.2 Zakres wykonywanych robót.**

###### **5.2.01 Wyznaczenie elementów przeznaczonych do frezowania.**

Wyznaczenie elementów przeznaczonych do rozbiórki należy wykonać na podstawie Dokumentacji Projektowej w uzgodnieniu z Inżynierem (Kierownikiem Projektu).

###### **5.2.02 Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym.**

Odcinki wykonywanych robót należy oznakować zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów świetlnych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. z 2021 roku poz. 2066) – zał. nr 4.

###### **5.2.03 Rozbiórka warstwy bitumicznej poprzez frezowanie.**

Nawierzchnia powinna być frezowana do głębokości i szerokości oraz pochyłeń zgodnych z Dokumentacją Projektową. Nierówności sfrezowania powierzchni mierzona łatą przy użyciu klina pomiarowego o szerokości 40 mm powinny wynosić nie więcej niż 8 mm.

Jeżeli ruch drogowy będzie dopuszczony po sfrezowanej części jezdni, to wówczas, ze względów bezpieczeństwa muszą być spełnione następujące warunki:

- a) należy usunąć sfrezowany materiał i oczyścić nawierzchnię,
- b) przy frezowaniu poszczególnych pasów ruchu, wysokość podłużnych, pionowych krawędzi nie może przekraczać 40 mm,
- c) pionowe krawędzie poprzeczne na zakończenie dnia roboczego powinny mieć klinowo ścięte krawędzie. Frezowanie warstwy ścieralnej przed ułożeniem nowej warstwy bitumicznej ustalonego poziomu odniesienia zachowując spadki poprzeczne i niweletę drogi oraz równość powierzchni określoną powyżej. Nawierzchnia powinna być sfrezowana na głębokość określoną w Dokumentacji Projektowej z dokładnością  $\pm 5$  mm.

##### **5.3 Przewożenie i składowanie materiałów pochodzących z rozbiórek.**

Materiały z rozbiórek, przeznaczone do ponownego wykorzystania stanowią własność Zamawiającego. Należy je załadować, przewieźć i składować w miejscu wskazanym przez Inżyniera, w sposób uporządkowany i właściwy dla danego asortymentu oraz zabezpieczyć je przed zniszczeniem.

#### **6. Kontrola jakości robót.**

##### **6.1 Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót.**

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

## 6.2 Minimalna częstotliwość pomiarów.

Częstotliwość oraz zakres pomiarów kontrolnych nawierzchni frezowanej na zimno.

| L.p. | Właściwości nawierzchni | Minimalna częstotliwość pomiarów |
|------|-------------------------|----------------------------------|
| 1.   | Równość podłużna        | łatą 4-metrową co 20 m           |
| 2.   | Równość poprzeczna      | łatą 4-metrową co 20 m           |
| 3.   | Spadki poprzeczne       | co 50 m                          |
| 4.   | Szerokość frezowania    | co 50 m                          |
| 5.   | Głębokość frezowania    | na bieżąco                       |

## 6.3 Równość nawierzchni.

Do oceny równości podłużnej warstw podbudowy nawierzchni dróg wszystkich klas należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łaty i klina z wykorzystaniem planografu, umożliwiającego wyznaczenie odchylenia równości podłużnej jako największej odległości (prześwitu) pomiędzy teoretyczną linią łączącą spody kółek jezdnych urządzenia a mierzoną powierzchnią warstwy [mm]. W miejscach niedostępnych dla planografu pomiar równości podłużnej warstw nawierzchni należy wykonać w sposób ciągły z użyciem łaty i klina.

Wartości dopuszczalne odchylenia równości podłużnej przy odbiorze warstwy planografem (łatą i klinem) wynoszą 12 mm.

## 6.4 Równość poprzeczna podbudowy.

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas oraz placów i parkingów należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego równoważną użyciu łaty i klina, umożliwiającą wyznaczenie odchylenia równości w przekroju poprzecznym pasa ruchu/elementu drogi. Odchylenie to jest obliczane jako największa odległość (prześwit) pomiędzy teoretyczną łatą (o długości 2 m) a zarejestrowanym profilem poprzecznym warstwy. Efektywna szerokość pomiarowa jest równa szerokości mierzonego pasa ruchu (elementu nawierzchni) z tolerancją  $\pm 15\%$ . Wartość odchylenia równości poprzecznej należy wyznaczać z krokiem co 1 m. W miejscach niedostępnych dla profilografu pomiar równości poprzecznej warstw nawierzchni należy wykonać z użyciem łaty i klina. Długość łaty w pomiarze równości poprzecznej powinna wynosić 2 m. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m.

## 6.5 Spadki poprzeczne.

Spadki poprzeczne nawierzchni po frezowaniu powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

## 6.6 Szerokość frezowania.

Szerokość frezowania powinna odpowiadać szerokości określonej w Dokumentacji Projektowej z dokładnością  $\pm 5$  cm.

## 6.7 Głębokość frezowania.

Głębokość frezowania powinna odpowiadać głębokości określonej w Dokumentacji Projektowej z dokładnością  $\pm 5$  mm.

## 7. Obmiar robót.

### 7.1 Ogólne zasady obmiaru robót.

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

### 7.2 Jednostka obmiarowa.

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) sfrezowanej nawierzchni.

## 8. Odbiór robót.

### 8.1 Ogólne zasady odbioru robót.

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

## **9. Podstawa płatności.**

### **9.1 Ogólne warunki podstawy płatności.**

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

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- wyznaczenie miejsc frezowania,
- oznakowanie miejsca robót,
- frezowanie istniejącej nawierzchni bitumicznej,
- transport sfrezowanego materiału na miejscu budowy w miejsce akceptowane przez Inżyniera Projektu,
- załadunek i odtransportowanie materiałów rozbiórkowych na składowisko Zamawiającego,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót. – pomiar inwentaryzacji geodezyjnej przed i po frezowaniu.

## **10. Przepisy związane.**

- PN-EN 13036 Właściwości nawierzchni drogowych i lotniskowych. Metody badań.

## XVI. D.05.03.23 NAWIERZCHNIA Z BETONOWEJ KOSTKI BRUKOWEJ.

### 1. Wstęp.

#### 1.1 Przedmiot STWiORB.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania nawierzchni chodników i zjazdów z betonowej kostki brukowej. Roboty te prowadzone będą przy realizacji inwestycji pod nazwą: „Remont nawierzchni bitumicznej i chodników dla zadania: ul. Kościuszkowców i ul. Orla (do Muzeum)”

#### 1.2 Zakres stosowania STWiORB.

STWiORB jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zleceniu i realizacji zadania w pkt. 1.1.

#### 1.3 Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z betonowej kostki brukowej na podsypce cementowo-piaskowej.

**Uwaga: Destrukt bitumiczny może być wykorzystany do wykonania dróg lokalnych lub umocnienia poboczy. Niewykorzystany destrukt bitumiczny stanowi własność Zamawiającego i zostanie wywieziony przez Wykonawcę na składowisko Zamawiającego wskazane przez Inżyniera.**

#### 1.4 Określenia podstawowe.

Podstawowe określenia są zgodne ze STWiORB D.M.00.00.00, z pkt. 1.4 „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 Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące jakości robót podano w STWiORB D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### 2. Materiały.

#### 2.1 Wymagania ogólne dotyczące materiałów.

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

#### 2.2 Stosowane materiały.

Kostka brukowa betonowa typu behaton, cegła lub równoważna, gatunek 1. Kolor wg dokumentacji projektowej, gr. 8cm – kostka musi posiadać atest producenta oraz świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym. Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej.

Kostki betonowe powinny odpowiadać normom PN-EN 206-1 oraz PN-EN 1338.

##### 2.2.01 Wymagania techniczne dla betonowej kostki brukowej.

Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym stosowanym na nawierzchniach dróg, ulic i chodników określa PN-EN 1338. Najważniejsze wymagania zestawiono w tabeli numer 1.

Tablica 1 Wymagania wobec betonowej kostki brukowej wg PN-EN 1338.

| Lp. | Cecha  | Załącznik<br>k<br>normy | Wymaganie                               |  |
|-----|--|-------------------------|---|--|
| 1.  | Kształt i wymiary  |                         |   |  |
| 1.1 | Dopuszczalne odchyłki w mm od zadeklarowanych wymiarów kostki grubości 60 mm | C                       | Długość±2<br>Szerokość±2<br>Grubość ± 3 | Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości tej samej kostki powinna być ≤ 3mm |
| 1.2 | Odchyłki płaskości   | C                       | Maksymalna (w mm)                       |  |

|            |   |       |   |  |
|------------|---|-------|---|--|
|            | pofalowania (jeśli maksymalne wymiary kostki > 300mm) przy długości pomiarowej 300mm<br>400mm |       | wypukłość<br>1,5<br>2,0   | wklęsłość<br>1,0<br>1,5                        |
| 2.         | Właściwości fizyczne i mechaniczne  |       |   |  |
| 2.1        | Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzających (wg klasy 3)                | D     | Ubytek masy po badaniu: wartość średnia ≤ 1,0 kg/m², przy czym każdy pojedynczy wynik < 1,5kg/m²  |  |
| 2.2        | Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu   | F     | Wytrzymałość charakterystyczna T≥3,6 MPa. Każdy pojedynczy wynik ≥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 zadowalającą 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   | Bohrego wg zał. H normy – badanie alternatywne |
|            |   |       | ≤ 23 mm   | ≤ 20 000mm³/5000mm²                            |
| 2.5        | Odporność na poślizg / poślizgnięcie  | I     | a) jeśli górna powierzchnia kostki nie była szlifowana lub polerowana – zadowalająca odporność,<br>b) 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)  |  |
| 3.         | Aspekty wizualne  |       |   |  |
| 3.1        | Wygląd  | J     | a) górna powierzchnia kostki nie powinna mieć rys i odprysków,<br>b) nie dopuszcza się rozwarstwień w kostkach dwuwarstwowych,<br>c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne   |  |
| 3.2<br>3.3 | Tekstura<br>Zabarwienie (barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element                 | J     | a) kostki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien opisać rodzaj tekstury<br>b) tekstura lub zabarwienie kostki powinny być porównane z próbka producenta, zatwierdzoną przez odbiorcę<br>c) ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne |  |

W przypadku zastosowań kostki na powierzchniach innych niż przewidziano w tablicy 1 wymagania wobec kostki należy odpowiednio dostosować do ustaleń PN-EN 1338. Uwaga: naloty wapienne (wykwity w postaci białych plam) mogą pojawić się na powierzchni kostek w początkowym okresie eksploatacji. Powstają one w wyniku naturalnych procesów fizykochemicznych występujących w betonie i znikają w trakcie użytkowania w okresie od 2 do 3 lat.

#### 2.2.02 Składowanie kostki.

Kostkę zaleca się pakować na paletach. Palety z kostką mogą być składowane na otwartej przestrzeni, przy czym podłoże powinno być wyrównane i odwodnione.

#### 2.3 Materiał do wypełniania spoin.

Na podsypkę piaskową pod nawierzchnię należy zastosować:

- piasek naturalny wg PN-EN 13043, odpowiadający wymaganiom dla gatunku 2,
- piasek łamany (0,075 do 2 mm), mieszanek drobną granulowaną (0,075 do 4 mm) albo miał (0 do 4mm) odpowiadający wymaganiom PN-EN 13043.

Grys bazaltowy do wypełniania złączy i przestrzeni między kostkami – kruszywo naturalne spełniające wymagania PN-EN 13043 gatunku 1. Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i mieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

### **3. Sprzęt.**

#### **3.1 Wymagania ogólne dotyczące sprzętu.**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne” w pkt. 3. Roboty związane z układaniem nawierzchni chodnika można wykonać ręcznie przy użyciu narzędzi brukarskich i drobnego sprzętu tj. wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych i mechanicznych, pił spalinowych lub elektrycznych z tarczą diamentową. Do zagęszczania nawierzchni z kostki betonowej należy stosować zagęszczarki wibracyjne (płytowe) z wykładziną elastomerową, chroniące kostki przed ścieraniem i wykruszaniem naroży.

### **4. Transport.**

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

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

#### **4.2 Transport materiałów.**

Betonowa kostka brukowa - transport i składowanie na miejsce wbudowania zgodnie z normą. Betonowe kostki brukowe mogą być przewożone na paletach – dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa. Kostki w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. Palety transportowe powinny być spinane taśmami stalowymi lub plastikowymi, zabezpieczającymi kostki przed uszkodzeniem w trakcie transportu. Na jednej palecie zaleca się układać do 10 warstw kostek (zależnie od grubości i kształtu), tak aby masa palety z kostkami wynosiła od 1200 kg do 1700kg. Pożądane jest, aby palety z kostkami były wysyłane do odbiorcy środkiem transportu samochodowego wyposażonym w dźwig do załadunku i rozładunku. Piasek - może być przewożony dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera. Podczas transportu i składowania należy zabezpieczyć różne asortymenty piasku przed mieszaniem się ich. Cement - transportowany będzie środkami transportu przeznaczonymi do przewożenia tego typu materiałów. Zalewę lub masę uszczelniającą do szczelin dylatacyjnych można transportować dowolnymi środkami transportu w fabrycznie zamkniętych pojemnikach lub opakowaniach, chroniących je przed zanieczyszczeniem.

### **5. Wykonanie robót.**

#### **5.1 Wymagania ogólne.**

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

#### **5.2 Zakres wykonywanych robót.**

##### **5.2.01 Zakup i transport materiałów przewidzianych wg punktu 2 niniejszej STWiORB.**

Miejsca pozyskania materiałów niezbędnych do wykonania powyższych robót muszą uzyskać akceptację Inżyniera. Transport pozyskanych materiałów na miejsce wbudowania opisano w punkcie 4 niniejszej STWiORB.

##### **5.2.02 Układanie nawierzchni z kostki betonowej.**

Nawierzchnię należy ułożyć na przygotowanym wcześniej i oczyszczonym podłożu. Nawierzchnię należy układać, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa niż +5°C. Z uwagi na różnorodność wzorów i kolorów produkowanych kostek możliwe jest ułożenie dowolnego wzoru wcześniej ustalonego w dokumentacji projektowej lub uzgodnionego i zaakceptowanego przez Inżyniera.

Kostkę układa się na podsypce lub podłożu piaszczystym w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie



wibrowania (ubijania) podsypka ulega dogęszczeniu. Powierzchnia kostek ułożonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, włazów, itp.) powinna trwale wystawać od 3 do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3 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, wolna przestrzeń uzupełnia się kostka 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 piaskowej w celu utworzenia oporu dla ubicia kostki ułożonej na stałe. Przed dalszym wznowieniem robót, prowizorycznie ułożona nawierzchnię na podsypce piaskowej należy rozebrać i usunąć wraz z podsypką. Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni.

Do ubijania ułożonej nawierzchni z kostek brukowych stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku 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. Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny grysem bazaltowym i zamieść nawierzchnię. Nawierzchnia z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymagają pielęgnacji – może być zaraz oddana do ruchu.

## **6. Kontrola jakości robót.**

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

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien sprawdzić czy producent kostek brukowych posiada atest wyrobu. Niezależnie od posiadanej aprobaty technicznej Wykonawca powinien żądać od producenta wyników bieżących badań wyrobu na ściskanie. Zaleca się, aby do badania wytrzymałości na ściskanie pobierać 6 próbek (kostek) dziennie (przy produkcji dziennej ok. 600m<sup>2</sup> powierzchni kostek ułożonych w nawierzchni). Poza tym przed przystąpieniem do robót Wykonawca sprawdza wyrób w zakresie wymagań podanych w punkcie 2, wyniki badań przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

### **6.3. Kontrola wykonania nawierzchni z kostki betonowej.**

Wykonawca powinien przeprowadzić badania w zakresie wyglądu zewnętrznego. Pobór próbek do badania cech zewnętrznych z partii nie większych niż 2500m<sup>2</sup> kostki betonowej powinien być przeprowadzony zgodnie z zasadami podanymi w tabeli.

| L.p. | Liczba w partii | liczebność próbki | liczba kwalifikująca | liczba dyskwalifikująca |
|------|-----------------|-------------------|----------------------|-------------------------|
| 1.   | 281 – 500       | 20                | 3                    | 4                       |
| 2.   | 501 – 1200      | 32                | 5                    | 6                       |
| 3.   | 1201 – 3200     | 50                | 7                    | 8                       |
| 4.   | 3201 – 10000    | 80                | 10                   | 11                      |

Do badań należy pobrać próbkę losowo.

Należy sprawdzić:

Sprawdzenie konstrukcji nawierzchni przeprowadzać należy w następujący sposób:

Na każde 200m<sup>2</sup> nawierzchni z kostki betonowej należy wyjąć 4 kostki w dowolnym miejscu i zmierzyć grubość podsypki oraz sprawdzić wizualnie układ kostek nawierzchni, tolerancja w grubości ±10%.

## **7. Obmiar robót.**

### **7.1 Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót.**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w STWiORB D.M.00.00.00. "Wymagania ogólne" w pkt.7. Jednostką obmiaru jest 1m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z brukowej kostki betonowej z wykonaniem niezbędnych robót pomocniczych opisanych w pkt.1.3.

## **8. Odbiór robót.**

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

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

## **9. Podstawa płatności.**

### **9.1 Ogólne wymagania dotyczące płatności.**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D.M.00.00.00. "Wymagania ogólne" w pkt. 9.

### **9.2 Szczegółowe warunki płatności.**

Podstawą płatności jest ilość m<sup>2</sup> ułożonej nawierzchni. Cena jednostkowa 1m<sup>2</sup> obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i dowóz wszystkich potrzebnych materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- ułożenie kostki brukowej wraz z zagęszczeniem i wypełnieniem spoin,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej.

## **10. Przepisy związane.**

- PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane.
- PN-EN 206+A2:2021-08 Beton – Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-EN 197-1:2012 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
- PN-EN-1008:2004 Woda zarobowa do betonu – Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
- PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu.
- PN-EN 1338:2005 Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań.
- PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
- PN-EN 13242+A1:2010 Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.

## **XVII. D.07.01.01 OZNAKOWANIE POZIOME**

### **1. Wstęp.**

#### **1.1 Przedmiot SSTWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania poziomego dróg.

#### **1.2 Zakres stosowania SSTWiORB**

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi obowiązujący dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji przedmiotowego zadania.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem oznakowania poziomego stosowanego na drogach o nawierzchni twardej przy remoncie, przebudowie i modernizacji a także budowie odcinków dróg.

#### **1.4 Określenia podstawowe**

**1.4.01 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.

**1.4.02 Znaki podłużne** - linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie segregacyjne lub krawędziowe, przerywane lub ciągłe.

**1.4.03 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.

**1.4.04 Znaki poprzeczne** - znaki wyznaczające miejsca przeznaczone do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek jezdni oraz miejsca zatrzymania pojazdów.

**1.4.05 Znaki uzupełniające** - znaki w postaci symboli, napisów, linii przystankowych oraz inne określające szczególne miejsca na nawierzchni.

**1.4.06 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.

**1.4.07 Materiały do znakowania cienkowarstwowego** - farby nakładane warstwą grubości od 0,3 mm do 0,8 mm.

**1.4.08 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.

**1.4.09 Materiały prefabrykowane** - materiały, które łączy się z powierzchnią drogi przez klejenie, wtapianie, wbudowanie lub w inny sposób. Zalicza się do nich masy termoplastyczne w arkuszach do wtapiania oraz folie do oznakowań tymczasowych (żółte) i trwałych (białe) oraz punktowe elementy odblaskowe.

**1.4.10 Punktowe elementy odblaskowe** - materiały o wysokości do 15 mm, a w szczególnych wypadkach do 25 mm, które są przyklejane lub wbudowywane w nawierzchnię. Mają różny kształt, wielkość i wysokość oraz rodzaj i liczbę zastosowanych elementów odblaskowych, do których należą szklane soczewki, elementy odblaskowe z polimetakrylanu metylu i folie odblaskowe.

**1.4.11 Tymczasowe oznakowanie drogowe** - oznakowanie z materiału o barwie żółtej, którego czas użytkowania wynosi do 3 miesięcy lub do czasu zakończenia robót.

**1.4.12 Okresowe oznakowanie drogowe** - oznakowanie, którego czas użytkowania wynosi do 6 miesięcy.

**1.4.13 Kulki szklane** - materiał do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy.

**1.4.14 Materiał uszorstniający** - kruszywo zapewniające oznakowaniu poziomemu właściwości antypoślizgowe.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w 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.

#### **2.03 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 warunkami technicznymi.

#### **2.4 Oznakowanie opakowań**

Wykonawca powinien żądać od producenta, aby oznakowanie opakowań materiałów do poziomego znakowania dróg było wykonane zgodnie z normą, 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.

#### **2.6 Wymagania wobec materiałów do poziomego znakowania dróg**

##### **2.6.01 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.

##### **2.6.02 Materiały do znakowania grubowarstwowego**

Materiałami do znakowania grubowarstwowego powinny być materiały umożliwiające nakładanie ich warstwą grubości od 0,9 mm do 5 mm, jak masy chemoutwardzalne stosowane na zimno oraz masy termoplastyczne.

Masy chemoutwardzalne powinny być substancjami jedno- lub dwuskładnikowymi, mieszanymi ze sobą w proporcjach ustalonych przez producenta i nakładanymi na powierzchnię odpowiednim aplikatorem. Masy te powinny tworzyć warstwę kohezyjną w wyniku reakcji chemicznej.

Masy termoplastyczne powinny być substancjami nie zawierającymi rozpuszczalników, dostarczanych w postaci bloków, granulek lub proszku. Przy stosowaniu powinny dać się podgrzewać do stopienia i aplikować ręcznie lub maszynowo. Masy te powinny tworzyć warstwę kohezyjną przez ochłodzenie.

Właściwości fizyczne materiałów do znakowania grubowarstwowego i wykonanych z nich elementów prefabrykowanych określa aprobatą techniczną.

**2.6.03** Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania cienko- i grubo-warstwowego  
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.

#### **2.6.04** Kulki szklane

Materiały w postaci kulek szklanych refleksyjnych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na materiały do oznakowania powinny zapewniać widzialność w nocy poprzez odbicie powrotne w kierunku pojazdu wiązki światła wysyłanej przez reflektory pojazdu.

Kulki szklane powinny charakteryzować się współczynnikiem załamania powyżej 1,50, wykazywać odporność na wodę i zawierać nie więcej niż 20% kulek z defektami.

Kulki szklane hydrofobizowane powinny ponadto wykazywać stopień hydrofobizacji co najmniej 80%.

Właściwości kulek szklanych określa aprobatą techniczną.

#### **2.6.05** Materiał uszorstniający oznakowanie

Materiał uszorstniający oznakowanie powinien składać się z naturalnego lub sztucznego twardego kruszywa (np. krystobalitu), stosowanego w celu zapewnienia oznakowaniu odpowiedniej szorstkości (właściwości antypoślizgowych). Materiał uszorstniający nie może zawierać więcej niż 1% cząstek mniejszych niż 90 µm. Potrzeba stosowania materiału uszorstniającego powinna być określona w SSTWiORB.

Materiał uszorstniający oraz mieszanina kulek szklanych z materiałem uszorstniającym powinny odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej.

#### **2.6.06** Punktowe elementy odblaskowe

Punktowym elementem odblaskowym powinna być naklejana, kotwiczona lub wbudowana w nawierzchnię płytka z materiału wytrzymującego przejazdu pojazdów samochodowych, zawierająca element odblaskowy umieszczony w ten sposób, aby zapewniał widzialność w nocy, a także w czasie opadów deszczu.

Element odblaskowy (retroreflektor), będący częścią punktowego elementu odblaskowego może być:

- szklany lub plastikowy w całości lub z dodatkową warstwą odbijającą znajdującą się na powierzchni wystawionej na zewnątrz i nie narażoną na przejeżdżanie pojazdów,
- plastikowy z warstwą zabezpieczającą przed ścieraniem, który może mieć warstwę odbijającą tylko w miejscu nie wystawionym na ruch i w którym powierzchnie wystawione na ruch są zabezpieczone warstwami odpornymi na ścieranie.

Profil punktowego elementu odblaskowego nie powinien mieć żadnych ostrych krawędzi od strony najeżdżanej przez pojazdy. Jeśli punktowy element odblaskowy jest wykonany z dwu lub więcej części, każda z nich powinna być usuwalna tylko za pomocą narzędzi polecanych przez producenta. Wysokość punktowego elementu nie może być większa od 25 mm. Barwa, w przypadku oznakowania trwałego, powinna być biała lub srebrzysta, a dla oznakowania czasowego - żółta.

Właściwości punktowego elementu odblaskowego określa aprobatą techniczną.

#### **2.6.07** 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 SST.

### **4. Transport**

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

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

#### **4.2 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.

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 SST 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”, SSTWiORB 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 matą 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**

### **5.6.01 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 SST, producenta oraz wymaganiami znajdującymi się w aprobacie technicznej.

### **5.6.02 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 SST, 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.

### **5.6.03 Wykonanie znakowania drogi materiałami grubowarstwowymi**

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniem.

Materiał znakujący należy nakładać równomierną warstwą o grubości ustalonej w SST, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie szklanej lub metalowej, podkładanej na drodze malowarki. Ilość materiału zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy, nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.

W przypadku mas termoplastycznych wszystkie większe prace powinny być wykonywane przy użyciu urządzeń samojezdnych z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do ich zakresu i rozmiaru. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy. W przypadku znakowania nawierzchni betonowej należy zastosować podkład (primer) poprawiający przyczepność nakładanego termoplastu do nawierzchni.

W przypadku dwuskładnikowych mas chemoutwardzalnych prace można wykonywać ręcznie, przy użyciu prostych urządzeń, np. typu „Plastomarker” lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

### **5.6.04 Wykonanie znakowania drogi punktowymi elementami odblaskowymi**

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniem.

Przy wykonywaniu znakowania punktowymi elementami odblaskowymi należy zwracać szczególną uwagę na staranne mocowanie elementów do podłoża, od czego zależy trwałość wykonanego oznakowania.

Nie wolno zmieniać ustalonego przez producenta rodzaju kleju z uwagi na możliwość uzyskania różnej jego przyczepności do nawierzchni i do materiałów, z których wykonano punktowe elementy odblaskowe.



W przypadku znakowania nawierzchni betonowych należy zastosować podkład (primer) poprawiający przyczepność przyklejanych punktowych elementów odblaskowych do nawierzchni.

### 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,
- grubowarstwowego, metodą frezowania,
- punktowego, prostymi narzędziami mechanicznymi.

Środki zastosowane do usunięcia oznakowania nie mogą wpływać ujemnie na przyczepność nowego oznakowania do podłoża, na jego szorstkość, trwałość oraz na właściwości podłoża. Usuwanie oznakowania na czas robót drogowych może być wykonane przez zamalowanie nietrwałą farbą barwy czarnej. Materiały pozostałe po usunięciu oznakowania należy usunąć z drogi tak, aby nie zanieczyszczały środowiska, w miejscach zaakceptowanych 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

#### 6.3.01 Wymagania wobec oznakowania poziomego

##### 6.3.01.01 Widzialność w dzień

Widzialność oznakowania w dzień jest określona współczynnikiem luminancji i barwą oznakowania.

Do określenia odbicia światła dziennego lub odbicia oświetlenia drogi od oznakowania stosuje się współczynnik luminancji w świetle rozproszonym  $Q = L/E$ , gdzie:

$Q$  - współczynnik luminancji w świetle rozproszonym,  $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ ,

$L$  - luminancja pola w świetle rozproszonym,  $\text{mcd/m}^2$ ,

$E$  - oświetlenie płaszczyzny pola,  $\text{lx}$ .

Pomiary luminancji w świetle rozproszonym wykonuje się w praktyce miernikiem luminancji. Wartość współczynnika  $Q$  powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy:

- białej na nawierzchni asfaltowej, co najmniej  $130 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ ,
- białej na nawierzchni betonowej, co najmniej  $160 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ ,
- żółtej, co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ .

Pomiar współczynnika luminancji w świetle rozproszonym może być zastąpiony pomiarem współczynnika luminancji  $\beta$ . 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 |

#### **6.3.01.02** Widzialność w nocy

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odbłasku  $R_L$ .

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  $300 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ .

–

#### **6.3.01.03** Szorstkość oznakowania

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) mierzona wahadłem angielskim. 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 odblaskowych badań szorstkości nie wykonuje się.

#### **6.3.01.04** 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.

#### **6.3.01.05** Czas schnięcia oznakowania (wzgl. czas przejezdności oznakowania)

Za czas schnięcia oznakowania przyjmuje się czas upływający między wykonaniem oznakowania a jego oddaniem do ruchu.

Czas schnięcia oznakowania nie powinien przekraczać czasu gwarantowanego przez producenta, z tym że nie może przekraczać 2 godzin.

#### **6.3.01.06** Grubość oznakowania

Grubość oznakowania, tj. podwyższenie ponad górną powierzchnię nawierzchni, powinna wynosić dla:

- oznakowania cienkowarstwowego (grubość na mokro bez kulek szklanych), co najwyżej 800  $\mu\text{m}$ ,
- oznakowania grubowarstwowego, co najwyżej 5 mm,
- punktowych elementów odblaskowych umieszczanych na części jezdnej drogi, co najwyżej 15 mm, a w uzasadnionych przypadkach ustalonych w dokumentacji projektowej, co najwyżej 25 mm.

Wymagania te nie obowiązują, jeśli nawierzchnia pod znakowaniem jest wyfrezowana.

#### **6.3.02** Badania wykonania znakowania poziomego z materiału cienkowarstwowego lub grubowarstwowego

Wykonawca wykonując znakowanie poziome z materiału cienko- lub grubowarstwowego przeprowadza przed rozpoczęciem każdej pracy oraz w czasie jej wykonywania, co najmniej raz dziennie, lub zgodnie z ustaleniem SSTWiORB, 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).

b) w czasie wykonywania pracy:

- pomiar grubości warstwy oznakowania,
- pomiar czasu schnięcia,
- wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych,
- pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z dokumentacją projektową i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych”,
- wizualną ocenę równomierności skropienia (rozłożenia materiału) na całej szerokości linii,
- oznaczenia czasu przejeźdźności.

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z jedną próbką na blasze (300x250x0,8 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 6.3.01 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.

#### 6.3.03 Badania wykonania znakowania poziomego z punktowych elementów odbłaskowych

Wykonawca wykonując znakowanie z prefabrykowanych elementów odbłaskowych przeprowadza, co najmniej raz dziennie lub zgodnie z ustaleniem SST, następujące badania:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- sprawdzenie rodzaju stosowanego kleju lub innych elementów mocujących, zgodnie z zaleceniami SST,
- wizualną ocenę stanu elementów, w zakresie ich kompletności i braku wad,
- wilgotności względnej powietrza,
- temperatury powietrza i nawierzchni,
- pomiaru czasu oddania do ruchu (schnięcia),
- wizualną ocenę liniowości przyklejenia elementów,
- równomierności przyklejenia elementów na całej długości linii,
- zgodności wykonania oznakowania z dokumentacją projektową i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych”.

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z próbkami przyklejanych elementów, w liczbie określonej w SSTWiORB, Wykonawca przechowuje do czasu upływu okresu gwarancji.

W przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego Inżynier może zlecić wykonanie badań:

- widzialności w dzień,
- widzialności w nocy,

odpowiadających wymaganiom podanym w punkcie 6.3.1 i wykonanych według metod określonych w „Warunkach technicznych POD-97” [4]. Jeśli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający.

#### 6.3.04 Zbiorcze zestawienie wymagań dla materiałów i wykonanego oznakowania

| Lp. | Rodzaj wymagania   | Jednostka | Materiały do znakowania |                      |
|-----|--|-----------|-------------------------|----------------------|
|     |  |           | ciemnowars-<br>towego   | grubowars-<br>towego |
| 1   | Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania |           |                         |                      |
|     | - rozpuszczalników organicznych                          | % (m/m)   | ≤ 30                    | ≤ 2                  |
|     | - rozpuszczalników aromatycznych                         | % (m/m)   | ≤ 10                    | -                    |
|     | - benzenu i rozpuszczalników chlorowanych                | % (m/m)   | 0                       | 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 | $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$<br>$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ | $\geq 130$<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                       | $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$<br>$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ | $\geq 300$<br>$\geq 200$   | $\geq 300$<br>$\geq 200$   |
| 6  | Szorstkość oznakowania<br>- świeżego<br>- używanego (po 3 mies.)   | wskaźnik 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<br>- 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

##### 6.4.01 Tolerancje nowo wykonanego oznakowania

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, zgodnego z dokumentacją projektową i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych”, powinny odpowiadać następującym warunkom:

- szerokość linii może różnić się od wymaganej o  $\pm 5$  mm,
- długość linii może być mniejsza od wymaganej co najwyżej o 50 mm lub większa co najwyżej o 150 mm,
- dla linii przerywanych, długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż  $\pm 50$  mm długości wymaganej,
- dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż  $\pm 50$  mm dla wymiaru długości i  $\pm 20$  mm dla wymiaru szerokości.

Przy wykonywaniu nowego oznakowania poziomego, spowodowanego zmianami organizacji ruchu, należy dokładnie usunąć zbędne stare oznakowanie.

##### 6.4.02 Tolerancje przy odnawianiu istniejącego oznakowania

Przy odnawianiu istniejącego oznakowania należy dążyć do pokrycia pełnej powierzchni istniejących znaków, przy zachowaniu dopuszczalnych tolerancji podanych w punkcie 6.4.01.

## 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  $m^2$  (metr kwadratowy) powierzchni naniesionych znaków lub liczba umieszczonych punktowych elementów odblaskowych.

## 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, SSTWiORB 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 SST. 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,

b) dla oznakowania grubowarstwowego lub znakowania punktowymi elementami odblaskowymi: co najmniej 24 miesiące.

W niektórych przypadkach można rozważać ograniczenia okresów gwarancyjnych dla oznakowań:

a) cienkowarstwowym

- 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 gryszami, 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 zmiatarki) - 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;
- b) grubowarstwowych
  - na nawierzchniach bitumicznych ułożonych do 1 miesiąca przed wykonaniem oznakowania masami chemoutwardzalnymi i termoplastycznymi požądane jest skrócić okres gwarancyjny dla linii segregacyjnych do 1 roku, dla przejść dla pieszych i drobnych elementów do 9 miesięcy.

## **9 Podstawa płatności**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST 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**

- PN-C-81400 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport
- PN-O-79252 Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe
- 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)
- Warunki techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997

## **XVIII. D.07.01.03 TYMCZASOWA ORGANIZACJA RUCHU**

### **1. Wstęp.**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania tymczasowej organizacji ruchu na czas budowy. Roboty te prowadzone będą przy realizacji inwestycji pod nazwą: „Remont nawierzchni bitumicznej i chodników dla zadania: ul. Kościuszkowców i ul. Orla (do Muzeum”

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

STWiORB jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zleceniu i realizacji zadania w pkt. 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem tymczasowej organizacji ruchu.

#### **1.4 Określenia podstawowe.**

Podstawowe określenia są zgodne ze STWiORB D.M.00.00.00, z pkt. 1.4 „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 Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące jakości robót podano w STWiORB D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **2. Materiały.**

#### **2.1 Wymagania ogólne dotyczące materiałów.**

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

#### **2.2. Materiały użyte do oznakowania robót:**

- a) bariery ochronne na słupkach stalowych,
- b) słupki znaków drogowych z rur stal. (Ø)70mm/4,5mm)
- c) tablice i znaki drogowe płaskie,
- d) taśmy ostrzegawcze do zabezpieczania wykopów i ogrodzenia terenu robót,
- e) urządzenia do regulacji ruchem.

Wszystkie materiały znaków i tablic winny być zaakceptowane przez Inżyniera.

### **3. Sprzęt**

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

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

Sprzęt użyty do wykonania robót musi uzyskać akceptację Inżyniera.

### **4. Transport**

#### **4.1. Ogólne warunki dotyczące transportu.**

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

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie znaków, słupków i pozostałych materiałów powinien odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.



## **5. Wykonanie robót**

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

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

### **5.2. Zakres wykonywanych robót.**

Oznakowanie prowadzonych robót powinno być wykonane wyłącznie na podstawie zatwierdzonej Dokumentacji Projektowej – Projektu Tymczasowej Organizacji Ruchu.

Urządzenia ostrzegawcze - zabezpieczające oraz znaki drogowe winny być wykonane z materiałów odblaskowych II generacji.

Ponadto obowiązkiem Wykonawcy jest utrzymanie oznakowania w dobrym stanie przez cały czas trwania robót.

## **6. Kontrola jakości robót**

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

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

### **6.2. Badania przy wykonywaniu i odbiorze.**

Odbiorowi podlegają: zamocowanie i ustawienie słupków wraz z montażem wszystkich elementów znaków i tablic.

## **7. Obmiar robót**

### **7.1. Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót.**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w STWiORB D.M.00.00.00. "Wymagania ogólne" w pkt. 7.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) oznakowania na czas robót.

## **8. Odbiór robót**

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

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

Podstawą odbioru końcowego jest stwierdzenie przez Inżyniera zakończenia wszystkich robót związanych z montażem i demontażem znaków, tablic a także spełnienia wymagań określonych w Projekcie Organizacji Ruchu i STWiORB.

Każda zmiana organizacji ruchu i oznakowania w trakcie prowadzonych robót podlega odbiorowi z wpisem do Dziennika Budowy.

## **9. Podstawa płatności**

### **9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności.**

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

Płaci się za wykonanie oznakowania tymczasowego na czas budowy.

## **10. Przepisy związane.**

- Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 roku w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz. U. 2019 poz. 2310, ze zm.).
- 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. 2019 poz. 2311, ze zm.).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz.U 2017 poz. 784, ze zm.)

## **XIX. D.07.02.01 OZNAKOWANIE PIONOWE**

### **1. Wstęp.**

#### **1.2 Przedmiot STWiORB.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania oznakowania pionowego. Roboty te prowadzone będą przy realizacji inwestycji pod nazwą: „Remont nawierzchni bitumicznej i chodników dla zadania: ul. Kościuszkowców i ul. Orla (do Muzeum”

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

STWiORB jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zleceniu i realizacji zadania w pkt. 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem oznakowania pionowego.

#### **1.4 Określenia podstawowe.**

**1.4.01 Konstrukcja wsporcza znaku** – słup (słupy), wysięgnik, wspornik itp., na którym zamocowana jest tarcza znaku, wraz z elementami służącymi do przymocowania tarczy (śruby, zaciski itp.).

**1.4.02 Lico znaku** – przednia część znaku, służąca do podania treści znaku. Lico znaku może być wykonane jako malowane lub oklejane (folią odblaskową lub nieodblaskową). W przypadkach szczególnych (znak z przezroczystych tworzyw syntetycznych) lico znaku może być zatopione w tarczy znaku.

**1.4.03 Tarcza znaku** – element konstrukcyjny, na powierzchni którego umieszczana jest treść znaku. Tarcza może być wykonana z różnych materiałów (stal, aluminium, tworzywa syntetyczne itp.) - jako jednolita lub składana.

**1.4.04 Znak drogowy nieodblaskowy** – znak, którego lico wykonane jest z materiałów zwykłych (lico nie wykazuje właściwości odblaskowych).

**1.4.05 Znak drogowy odblaskowy** – znak, którego lico wykazuje właściwości odblaskowe (wykonane jest z materiału o odbiciu powrotnym - współdrożnym).

**1.4.06 Znak nowy** – znak użytkowany (ustawiony na drodze) lub magazynowany w okresie do 3 miesięcy od daty produkcji.

**1.4.07 Znak pionowy** – znak wykonany w postaci tarczy lub tablicy z napisami albo symbolami, zwykle umieszczony na konstrukcji wsporczej.

**1.4.08 Znak użytkowany** – znak ustawiony na drodze lub magazynowany przez okres dłuższy niż 3 miesiące od daty produkcji.

Podstawowe określenia są zgodne ze STWiORB D.M.00.00.00, z pkt. 1.4 „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 Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące jakości robót podano w STWiORB D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **2. Materiały.**

#### **2.1 Wymagania ogólne dotyczące materiałów.**

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

#### **2.2 Rodzaje materiałów.**

Każdy materiał do wykonania pionowego znaku drogowego, na który nie ma normy, (PN lub BN) musi posiadać „Świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym” wydane przez IBDiM.

Znaki drogowe powinny mieć certyfikat bezpieczeństwa (znak "B") nadany przez uprawnioną jednostkę.

### **2.3 Materiały stosowane do fundamentów znaków.**

Fundamenty dla znaków należy wykonywać jako:

- z betonu wykonywanego "na mokro"
- inne rozwiązania zaakceptowane przez Kierownika Projektu.

Klasa betonu powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. Beton powinien odpowiadać wymaganiom normy.

#### **2.3.01 Cement.**

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy CEM I 32,5, odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1.

#### **2.3.02 Kruszywo.**

Kruszywo stosowane do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN. Zaleca się stosowanie kruszywa o klasie nie niższej niż klasa betonu.

#### **2.3.03 Woda.**

Woda do betonu powinna być "odmiany I", zgodnie z wymaganiami normy PN-EN1008.

#### **2.3.04 Domieszki chemiczne.**

Domieszki chemiczne do betonu powinny być stosowane jeśli przewiduje je Dokumentacja Projektowa, Specyfikacja lub wskazania.

### **2.4 Konstrukcje wsporcze.**

#### **2.4.01 Ogólne charakterystyki konstrukcji**

Konstrukcje wsporcze znaków pionowych należy wykonać z ocynkowanych rur lub kątowników względnie innych kształtowników, zaakceptowanych przez Kierownika Projektu o wymiarach zgodnych z Dokumentacją Projektową lub zgodnie z propozycją Wykonawcy zaakceptowaną przez Kierownika Projektu.

Okres trwałości konstrukcji wsporczej powinien wynosić 20 lat.

#### **2.4.02 Rury**

Słupki do zamocowania znaków zaleca się wykonać z ocynkowanych rur o średnicy i długości zgodnej z Dokumentacją Projektową. Rury powinny być proste. Dopuszczalna miejscowa krzywizna nie powinna przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury.

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74219, PN-H-74220 lub innej normy zaakceptowanej przez Kierownika Projektu.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwalcowań i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadle do osi rury. Pożądane jest, aby rury były dostarczane o długościach:

- dokładnych, zgodnych z zamówieniem; z dopuszczalną odchyłką  $\pm 10$  mm,
- wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3m z naddatkiem 5mm na każde cięcie i z dopuszczalną odchyłką dla całej długości wielokrotnej, jak dla długości dokładnych.

Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez normy (np. R 55, R 65, 18G2A): PN-H-84023-07, PN-H-84018, PN-H-84019, PN-H-84030-02 lub inne normy.

Do ocynkowania rur stosuje się gatunek cynku Raf według PN-H-82200.

Rury powinny być dostarczone bez opakowania w wiązkach lub luzem względnie w opakowaniu uzgodnionym z Zamawiającym. Rury powinny być cechowane indywidualnie (dotyczy średnic 31,8 mm i większych i grubości ścianek 3,2 mm i większych) lub na przywieszkach metalowych (dotyczy średnic i grubości mniejszych od wyżej wymienionych). Cechowanie na rurze lub przywieszce powinno co najmniej obejmować: znak wytwórcy, znak stali i numer wytopu.

#### 2.4.03 Elektrody lub drut spawalniczy

Jeśli Dokumentacja Projektowa, Specyfikacja lub Kierownik Projektu przewidują wykonanie spawanych połączeń elementów, to elektroda powinna spełniać wymagania BN-82/4131-03 lub PN-M- 69430, względnie innej uzgodnionej normy, a drut spawalniczy powinien spełniać wymagania PN-M-69420, odpowiednio dla spawania gazowego acetylenowo-tlenowego lub innego zaakceptowanego przez Kierownika Projektu.

Średnica elektrody lub drutu powinna wynosić połowę grubości elementów łączonych lub 6 do 8 mm, gdy elementy łączone są grubsze niż 15mm.

Powierzchnia elektrody lub drutu powinna być czysta i gładka, bez rdzy, zgorzeliny, brudu lub smarów.

Do każdej partii elektrod lub drutów wytwórca powinien dostarczyć zaświadczenie, w którym podane są następujące wyniki badań: oględziny zewnętrzne, sprawdzenie wymiarów, sprawdzenie składu chemicznego, sprawdzenie wytrzymałości na rozciąganie, sprawdzenie pakowania oraz stwierdzenie zgodności własności elektrod lub drutów z normą.

Elektrody, druty i pręty powinny być przechowywane w suchych pomieszczeniach wolnych od czynników wywołujących korozję.

#### 2.4.04 Powłoki metalizacyjne cynkowe

Powłoki metalizacyjne cynkowe na konstrukcjach stalowych, powinny być z cynku o czystości nie mniejszej niż 99,5 % i odpowiadać wymaganiom BN-89/1076-02. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna być zgodna z wymaganiami tablicy 1.

Powierzchnia powłoki powinna być jednorodna pod względem ziarnistości. Nie może ona wykazywać widocznych wad jak rysy, pęknięcia, pęcherze lub odstawanie powłoki od podłoża.

Tablica 1. Minimalna gr. powłoki metalizacyjnej cynkowej narażonej na działanie korozji atmosferycznej wg BN-89/1076-02

|  |        |
|--|--------|
|  | 20 lat |
| Umiarkowana  | 160    |
| Ciężka   | 200 M  |
| M - powłoka pokryta dwoma lub większą liczbą warstw powłoki malarskiej |        |

#### 2.4.05 Gwarancja producenta lub dostawcy na konstrukcję wsporczą

Producent lub dostawca każdej konstrukcji wsporczej, a w przypadku znaków umieszczanych na innych obiektach lub konstrukcjach (wiadukty nad drogą, kładki dla pieszych, słupy latarni itp.), także elementów służących do zamocowania znaków na tym obiekcie lub konstrukcji, obowiązany jest do wydania gwarancji na okres trwałości znaku uzgodniony z odbiorcą na okres 20 lat. Przedmiotem gwarancji są właściwości techniczne konstrukcji wsporczej lub elementów mocujących oraz trwałość zabezpieczenia przeciwkorozyjnego.

W przypadku słupków znaków pionowych ostrzegawczych, zakazu, nakazu i informacyjnych o standardowych wymiarach oraz w przypadku elementów, służących do zamocowania znaków do innych obiektów lub konstrukcji - gwarancja może być wydana dla partii dostawy. W przypadku konstrukcji wsporczej dla znaków drogowych bramowych i wysięgnikowych gwarancja jest wystawiana indywidualnie dla każdej konstrukcji wsporczej

### 2.5 Tarcze znaków.

#### 2.5.01 Trwałość materiałów na wpływy zewnętrzne.

Okres trwałości tarczy znaku powinien wynosić 20 lat.

Materiały użyte na lico i tarczę znaku oraz połączenie lica znaku z tarczą znaku, a także sposób wykończenia znaku, muszą wykazywać pełną odporność na oddziaływanie światła, zmian temperatury, wpływy atmosferyczne i występujące w normalnych warunkach oddziaływania chemiczne (w tym korozję elektrochemiczną) - przez cały czas trwałości znaku, określony przez wytwórcę lub dostawcę.

#### 2.5.02 Warunki gwarancyjne producenta lub dostawcy znaku.

Producent lub dostawca znaku obowiązany jest przy dostawie określić, uzgodnioną z odbiorcą, trwałość znaku oraz warunki gwarancyjne dla znaku, a także udostępnić na życzenie odbiorcy:

- a) instrukcję montażu znaku,
- b) dane szczegółowe o ewentualnych ograniczeniach w stosowaniu znaku,
- c) instrukcję utrzymania znaku.

### **2.5.03 Materiały do wykonania tarczy znaku.**

Materiałami stosowanymi do wykonania tarczy znaku drogowego są:

- blacha z aluminium lub stopów z aluminium.

### **2.5.04 Tarcza znaku z blachy aluminiowej.**

Blacha z aluminium lub stopów aluminium powinna być odporna na korozję w warunkach zasolenia.

Wymagane grubości:

- z blachy z aluminium dla tarcz znaków wzmocnionych przetłoczeniami lub osadzonych w ramach co najmniej 1,5 mm,
- z blachy z aluminium dla tarcz płaskich co najmniej 2,0 mm.

Powierzchnie tarczy nie przykryte folią lub farbami powinny być zabezpieczone przed korozją przy zastosowaniu farby ochronnej lub powłoki z tworzyw sztucznych.

Wytrzymałość dla tarcz z aluminium i stopów z aluminium powinna wynosić:

- dla tarcz wzmocnionych przetłoczeniem lub osadzonych w ramach, co najmniej 155 MPa,
- dla tarcz płaskich, co najmniej 200 MPa.

### **2.5.05 Warunki wykonania tarczy znaku.**

Tarcza znaku musi być równa i gładka - bez odkształceń płaszczyzny znaku, w tym pofałdowań, wgłęć, lokalnych wgnieceń lub nierówności itp. Odchylenie płaszczyzny tarczy znaku (zwichrowanie, pofałdowanie itp.) nie może wynosić więcej niż 1,5 % największego wymiaru znaku.

Krawędzie tarczy znaku muszą być równe i nieostre. Zniekształcenia krawędzi tarczy znaku, pozostałe po tłoczeniu lub innych procesach technologicznych, którym tarcza ta (w znakach drogowych składanych - segmenty tarczy) była poddana, muszą być usunięte.

Tarcze znaków drogowych składanych mogą być wykonane z modułowych kształtowników aluminiowych lub odpowiednio ukształtowanych segmentów stalowych.

Dopuszcza się stosowanie modułowych kształtowników z tworzyw syntetycznych lub sklejki wodoodpornej, pod warunkiem uzyskania odpowiedniej aprobaty technicznej.

Szczeliny między sąsiednimi segmentami znaku składanego nie mogą być większe od 0,8mm.

## **2.6 Znaki odblaskowe.**

### **2.6.01 Wymagania jakościowe znaku odblaskowego.**

Tła znaków powinny być wykonane z folii odblaskowej 2-go typu.

Folia odblaskowa powinna spełniać wymagania optyczne określone współczynnikiem luminacji barw znaków oraz wymagania dotyczące barw znaków odblaskowych - określonych współzrzednymi chromatyczności pól barw, zgodnie z „Tymczasowe Warunki Techniczne. Znaki drogowie pionowe: wymagania techniczne. TWT-94”.

Folie odblaskowe użyte do wykonania lica znaku powinny wykazywać pełne związanie z tarczą znaku przez cały okres wymaganej trwałości znaku. Niedopuszczalne są lokalne niedoklejenia, odklejania, złuszczenia lub odstawanie folii na krawędziach tarczy znaku oraz na jego powierzchni.

Sposób połączenia folii z powierzchnią tarczy znaku powinien uniemożliwiać jej odłączenie od tarczy bez jej zniszczenia.

Przy malowaniu lub klejeniu symboli lub obrzeży znaków na folii odblaskowej, technologia malowania lub klejenia oraz stosowane w tym celu materiały powinny być uzgodnione z producentem folii.

Tylna strona tarczy znaków odblaskowych musi być zabezpieczona matową farbą nieodblaskową barwy ciemno-szarej (szarej naturalnej) o współczynniku luminancji 0,08 do 0,10 - według wzorca stanowiącego załącznik do "Instrukcji o znakach drogowych pionowych". Grubość powłoki farby nie może być mniejsza od 20 µm.

Symbole, kolorystyka, wymiary, wyokrąglenie naroży, wysokości liter powinny być ściśle zgodne z "Instrukcją o znakach i sygnałach na drodze".

Powierzchnia lica znaku powinna być równa i gładka, nie mogą na niej występować lokalne nierówności i pofałdowania. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek ognisk korozji, zarówno na powierzchni jak i na obrzeżach tarczy znaku.

Dokładność rysunku znaku powinna być taka, aby wady konturów znaku, które mogą powstać przy nanoszeniu farby na odblaskową powierzchnię znaku, nie były większe niż 3 mm dla znaków dużych i wielkich.

Powstałe zacieki przy nanoszeniu farby na odblaskową część znaku nie powinny być większe w każdym kierunku niż 3 mm dla znaków dużych i wielkich.

W znakach nowych na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4 x 4 cm nie może występować więcej niż 0,7 lokalnych usterek (załamania, pęcherzyki) o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek zarysowań powierzchni znaku.

W znakach użytkowanych na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4 x 4 cm dopuszcza się do 2 usterek jak wyżej, o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Na powierzchni tej dopuszcza się do 3 zarysowań o szerokości nie większej niż 0,8 mm i całkowitej długości nie większej niż 10 cm. Na całkowitej długości znaku dopuszcza się nie więcej niż 5 rys szerokości nie większej niż 0,8 mm i długości przekraczającej 10 cm - pod warunkiem, że zarysowania te nie zniekształcają treści znaku.

W znakach użytkowanych dopuszcza się również lokalne uszkodzenie folii o powierzchni nie przekraczającej 6 mm<sup>2</sup> z każde - w liczbie nie większej niż pięć na powierzchni znaku małego lub średniego, oraz o powierzchni nie przekraczającej 8 mm<sup>2</sup> każde - w liczbie nie większej niż 8 na każdym z fragmentów powierzchni znaku dużego lub wielkiego (włączając znaki informacyjne) o wymiarach 1200x1200mm.

Uszkodzenia folii nie mogą zniekształcać treści znaku - w przypadku występowania takiego zniekształcenia znak musi być bezzwłocznie wymieniony.

W znakach nowych niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek rys, sięgających przez warstwę folii do powierzchni tarczy znaku. W znakach użytkowanych istnienie takich rys jest dopuszczalne pod warunkiem, że występujące w ich otoczeniu ogniska korozyjne nie przekroczą wielkości określonych poniżej.

W znakach użytkowanych dopuszczalne jest występowanie po wymaganym okresie gwarancyjnym, co najwyżej dwóch lokalnych ognisk korozji o wymiarach nie przekraczających 2,0 mm w każdym kierunku na powierzchni każdego z fragmentów znaku o wymiarach 4 x 4 cm. W znakach nowych oraz w znakach znajdujących się w okresie wymaganej gwarancji żadna korozja tarczy znaku nie może występować.

Wymagana jest taka wytrzymałość połączenia folii odblaskowej z tarczą znaku, by po zgięciu tarczy o 90° przy promieniu łuku zgięcia do 10 mm w żadnym miejscu nie uległo ono zniszczeniu.

Okres trwałości znaku wykonanego przy użyciu folii odblaskowych typ 2 powinien wynosić do 10 lat.

## **2.7 Materiały do montażu znaków.**

Wszystkie ocynkowane łączniki metalowe przewidywane do mocowania między sobą elementów konstrukcji wsporczych znaków jak śruby, listwy, wkręty, nakrętki itp. powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

Łączniki mogą być dostarczane w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od ich wielkości.

## **2.8 Przechowywanie i składowanie materiałów.**

Cement stosowany do wykonania fundamentów dla pionowych znaków drogowych powinien być przechowywany zgodnie z normą.

Kruszywo do betonu należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywami innych klas.

Znaki powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniami.

## **3. Sprzęt.**

### **3.1 Wymagania ogólne dotyczące sprzętu.**

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



### **3.2 Sprzęt do wykonania oznakowania pionowego.**

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania pionowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- betoniarek przewoźnych do wykonywania fundamentów betonowych "na mokro"
- środków transportowych do przewozu materiałów,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- sprzętu spawalniczego, itp.

## **4. Transport.**

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

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

### **4.2. Transport materiałów do pionowego oznakowania dróg**

Transport cementu i kruszyw powinien odbywać się zgodnie z zasadami transportu tych materiałów.

Transport znaków, konstrukcji wsporczych i sprzętu (uchwyty, śruby, nakrętki itp.) powinien się odbywać środkami transportowymi oplanekowanymi w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się w czasie transportu i uszkodzenie.

## **5. Wykonanie robót.**

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

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

### **5.2 Roboty przygotowawcze.**

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć:

- lokalizację znaku, tj. jego pikietaż oraz odległość od krawędzi jezdni, krawędzi pobocza umocnionego lub pasa awaryjnego postoju,
- wysokość zamocowania znaku na konstrukcji wsporczej.

Punkty stabilizujące miejsca ustawienia znaków należy zabezpieczyć w taki sposób, aby w czasie trwania i odbioru robót istniała możliwość sprawdzenia lokalizacji znaków.

Lokalizacja i wysokość zamocowania znaku powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami podanymi w "Instrukcji o znakach drogowych pionowych".

### **5.3 Wykonanie wykopów i fundamentów dla konstrukcji wsporczych znaków.**

Sposób wykonania wykopu pod fundament znaku pionowego powinien być dostosowany do głębokości wykopu, rodzaju gruntu i posiadanego sprzętu. Wymiary wykopu powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową lub wskazaniemi Kierownika Projektu.

Wykopy fundamentowe powinny być wykonane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania w nich robót fundamentowych.

### **5.4 Tolerancje ustawienia znaku pionowego.**

Konstrukcje wsporcze znaków - słupki, słupy, wysięgniki, konstrukcje dla tablic wielkowymiarowych, powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Pionową i Specyfikacją.

Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku:

- odchyłka od pionu, nie więcej niż  $\pm 1\%$
- odchyłka w wysokości umieszczenia znaku, nie więcej niż  $\pm 2\text{cm}$ ,
- odchyłka w odległości ustawienia znaku od krawędzi jezdni, krawędzi umocnionego pobocza lub pasa awaryjnego postoju, nie więcej niż  $\pm 5\text{cm}$ , przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczenia znaku zgodnie z Instrukcją o znakach drogowych pionowych.

### **5.5 Wykonanie spawanych złącz elementów metalowych.**

Złącza spawane elementów metalowych powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-69011. Wytrzymałość zmęczeniowa spoin powinna wynosić od 19 do 32 MPa. Odchyłki wymiarów spoin nie powinny przekraczać  $\pm 0,5\text{mm}$  dla spoiny grubości do 6 mm i  $\pm 1,0\text{mm}$  dla spoiny o grubości powyżej 6mm.



Odstęp w złączach zakładkowych i nakładkowych, pomiędzy przylegającymi do siebie płaszczyznami nie powinien być większy niż 1 mm.

Złącza spawane nie powinny mieć wad większych niż podane w tablicy 2. Kierownik Projektu może dopuścić wady większe niż podane w tablicy, jeśli uzna, że nie mają one zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne znaku pionowego.

Tablica 1. Dopuszczalne wymiary wad w złączach spawanych

| RODZAJ WADY  | Dopuszczalny wymiar wady; w mm |
|--|--------------------------------|
| Brak przetopu  | 2.0                            |
| Podtopienie lica spoiny  | 1.5                            |
| Porowatość spoiny  | 3.0                            |
| Krater w spoinie   | 1.5                            |
| Wklęsnięcie lica spoiny  | 1.5                            |
| Uszkodzenie mechaniczne spoiny                                 | 1.0                            |
| Różnica wysokości sąsiednich wgłębień i wypukłości lica spoiny | 3.0                            |

## 5.6 Konstrukcje wsporcze.

### 5.6.01 Poziom górnej powierzchni fundamentu.

Przy zamocowaniu konstrukcji wsporczej znaku w fundamencie betonowym lub innym podobnym – pożądaną jest, by górna część fundamentu pokrywała się z powierzchnią pobocza, pasa dzielącego itp. lub była nad tę powierzchnię wyniesiona nie więcej niż 0,03 m. W przypadku konstrukcji wsporczych, znajdujących się poza koroną drogi, górna część fundamentu powinna być wyniesiona nad powierzchnię terenu nie więcej niż 0,15 m.

### 5.6.02 Barwa konstrukcji wsporczej.

Konstrukcje wsporcze znaków drogowych pionowych muszą mieć barwę szarą neutralną z tym, że dopuszcza się barwę naturalną pokryć cynkowanych. Zabrania się stosowania pokryć konstrukcji wsporczych o jaskrawej barwie - z wyjątkiem przypadków, gdy jest to wymagane odrębnymi przepisami, wytycznymi lub warunkami technicznymi.

## 5.7 Połączenie tarczy znaku z konstrukcją wsporczą.

Tarcza znaku musi być zamocowana do konstrukcji wsporczej w sposób uniemożliwiający jej przesunięcie lub obrót.

Materiał i sposób wykonania połączenia tarczy znaku z konstrukcją wsporczą musi umożliwiać, przy użyciu odpowiednich narzędzi, odłączenie tarczy znaku od tej konstrukcji przez cały okres użytkowania znaku.

Na drogach i obszarach, na których występują częste przypadki dewastacji znaków, zaleca się stosowanie elementów łącznych o konstrukcji uniemożliwiającej lub znacznie utrudniającej ich rozłączenie przez osoby niepowołane.

Tarcza znaku składanego musi wykazywać pełną integralność podczas najeżdżania przez pojazd w każdych warunkach kolizji.

W szczególności - żaden z segmentów lub elementów tarczy nie może się od niej odłączać w sposób powodujący narażenie kogokolwiek na niebezpieczeństwo lub szkodę.

Nie dopuszcza się zamocowania znaku do konstrukcji wsporczej w sposób wymagający bezpośredniego przeprowadzenia śrub mocujących przez lico znaku.

## 5.8 Trwałość wykonania znaku pionowego.

Znak drogowy pionowy musi być wykonany w sposób trwały, zapewniający pełną czytelność przedstawionego na nim symbolu lub napisu w całym okresie jego użytkowania, przy czym wpływy zewnętrzne działające na znak, nie mogą powodować zniekształceń treści znaku.

## 5.9 Tabliczka znamionowa znaku.

Każdy wykonany znak drogowy oraz każda konstrukcja wsporcza musi mieć tabliczkę znamionową z:

- a) nazwą, marką fabryczną lub innym oznaczeniem umożliwiającym identyfikację wytwórcy lub dostawcy,
- b) datą produkcji,

- c) oznaczeniem dotyczącym materiału lica znaku,
- d) datą ustawienia znaku.

Zaleca się, aby tabliczka znamionowa konstrukcji wsporczych zawierała również miesiąc i rok wymaganego przeglądu technicznego.

Napisy na tabliczce znamionowej muszą być wykonane w sposób trwały i wyraźny, czytelny w normalnych warunkach przez cały okres użytkowania znaku.

## 6. Kontrola jakości robót.

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

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

### 6.2. Badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych.

Wykonawca powinien przeprowadzić badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych "na mokro". Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, Kierownik Projektu może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

### 6.3. Badania w czasie wykonywania robót

#### 6.3.01 Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę ze świadectwem dopuszczenia do stosowania lub zaświadczeniem o jakości (atestem) producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Tablica 3. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producentów

| Lp. | Rodzaj badań            | Liczba badań  | Opis badań   | Ocena wyników badań                                     |
|-----|-------------------------|---|--|---|
| 1.  | Sprawdzenie powierzchni | Od 5 do 10 badań z wybranych losowo elementów           | Powierzchnię zbadać nieuzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.) | Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami punktu 2. |
| 2.  | Sprawdzenie wymiarów    | dostarczonej partii wyrobów liczącej do 1000 elementów. | Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami (np. liniałami, przymiarami itp.)  |   |

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w punkcie 2.

#### 6.3.02 Kontrola w czasie wykonywania robót.

W czasie wykonywania robót należy sprawdzać:

- zgodność wykonania znaków pionowych z Dokumentacją Projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość zamocowania znaków),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktem 2 i 5,
- prawidłowość wykonania wykopów pod konstrukcje wsporcze, zgodnie z punktem 5.2, - poprawność wykonania fundamentów pod słupki zgodnie z punktem 5.2,
- poprawność ustawienia słupków i konstrukcji wsporczych, zgodnie z punktem 5.3. W przypadku wykonania spawanych łącz elementów konstrukcji wsporczych:
  - przed oględzinami, spoinę i przylegające do niej elementy łączone (od 10 do 20mm z każdej strony) należy dokładnie oczyścić z zanieczyszczeń utrudniających prowadzenie obserwacji i pomiarów,
  - oględziny złączy należy przeprowadzić wizualnie z ewentualnym użyciem lupy o powiększeniu od 2 do 4 razy; do pomiarów spoin powinny być stosowane wzorniki, przymiary oraz uniwersalne spoinomierniki,
  - w przypadkach wątpliwych można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie wytrzymałości zmęczeniowej spoin, zgodnie z PN-M-065-15,

- złącza o wadach większych niż dopuszczalne, określone w punkcie 5.5, powinny być naprawione powtórным spawaniem.

## **7. Obmiar robót.**

### **7.1. Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót.**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w STWiORB D.M.00.00.00. "Wymagania ogólne" w pkt. 7. Jednostką obmiarową jest sztuka (szt.), znaków drogowych oraz słupków z rur stalowych.

## **8. Odbiór robót.**

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

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

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

Odbiór Robót oznakowania pionowego dokonywany jest na zasadzie odbioru ostatecznego.

Odbiór ostateczny powinien być dokonany po całkowitym zakończeniu Robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach 2 i 5.

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego w umowie.

## **9. Podstawa płatności.**

### **9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności.**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D.M.00.00.00. "Wymagania ogólne" w pkt.9.

### **9.2 Szczegółowe warunki płatności.**

Cena wykonania jednostki obmiarowej oznakowania pionowego jest ceną uśrednioną dla przyjętego sposobu wykonania i obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dowóz niezbędnych materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie fundamentów,
- dostarczenie i ustawienie słupków z rur stalowych,
- demontaż istniejącego oznakowania z ponownym montażem bądź odwiezieniem znaków na składowisko,
- zamocowanie tarcz znaków drogowych i tablic,
- przeprowadzenie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie.

## **10. Przepisy związane.**

- PN-76/C-81521 Wyroby lakierowane - badanie odporności powłoki lakierowanej na działanie wody oraz oznaczanie nasiąkliwości.
- PN-84/H-74220 Rury stalowe bez szwu ciągnięte i walcowane na zimno ogólnego zastosowania.
- PN-88/C-81523 Wyroby lakierowane - Oznaczanie odporności powłoki na działanie mgły solnej.
- PN-89/H-84023.07 Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki.
- PN-EN 206+A2:2021-08 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-EN 485-4:1997 Aluminium i stopy aluminium - Blachy, taśmy i płyty - Tolerancje kształtu i wymiarów wyrobów walcowanych na zimno.
- PN-EN ISO 1461:2011 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) – Wymaganie i badanie.
- PN-EN 10240:2001 Wewnętrzne i/lub zewnętrzne powłoki ochronne rur stalowych. Wymagania dotyczące powłok wykonanych przez cynkowanie ogniowe w ocynkowniach zautomatyzowanych.

[opracowanie: mgr inż. Wanda Formanowska]

- PN-EN 12767:2019-12 Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń drogowych. Wymagania i metody badań.
- PN-EN 12899-1:2010 Stałe, pionowe znaki drogowe - Część 1: Znaki stałe.
- PN-EN 12899-5:2008 Stałe, pionowe znaki drogowe - Część 5 wstępne Badanie typu.
- PN-EN ISO 2808:2020-01 Farby i lakiery - oznaczanie grubości powłoki.
- PN-91/H-93010 Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco.
- Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie znaków i sygnałów drogowych z dnia 31 lipca 2002 roku (Dz. U. 2019 poz. 2310, ze zm.).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach z dnia 3 lipca 2003 roku (Dz. U. 2019 poz. 2311, ze zm.).

## **XX. D.08.01.01 KRAWĘŻNIKI BETONOWE**

### **1. Wstęp.**

#### **1.3 Przedmiot STWiORB.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wbudowania krawężników betonowych. Roboty te prowadzone będą przy realizacji inwestycji pod nazwą: „Remont nawierzchni bitumicznej i chodników dla zadania: ul. Kościuszkowców i ul. Orla (do Muzeum”

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

STWiORB jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zleceniu i realizacji zadania w pkt. 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad wykonania i odbioru robót związanych z wbudowaniem krawężników betonowych na podsypce cementowo-piaskowej, na ławie betonowej z oporem, z wypełnieniem spoin zaprawą niskoskurczową.

#### **1.4 Określenia podstawowe.**

**1.4.01 Ława** – betonowa warstwa nośna służąca do umocnienia krawężnika oraz przenosząca obciążenie krawężnika na grunt.

**1.4.02 Oporniki betonowe** – prefabrykowane betonowe elementy rozgraniczające chodniki dla pieszych od jezdni, spinające konstrukcję jezdni.

**1.4.03 Opór** – beton na zewnętrznej stronie krawężnika.

**1.4.04 Podsypka** – warstwa wyrównawcza z zaprawy cementowo-piaskowej ułożona bezpośrednio na ławie. Podstawowe określenia są zgodne ze STWiORB D.M.00.00.00, z pkt. 1.4 „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 Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące jakości robót podano w STWiORB D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **2. Materiały.**

#### **2.1 Wymagania ogólne dotyczące materiałów.**

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

#### **2.2 Rodzaje materiałów.**

##### **2.2.01 Krawężnik betonowy, gatunek I, wykonany zgodnie z PN-EN 1340.**

- opornik betonowy z betonu klasy min. C 25/30,
  - nasiąkliwość jak dla klasy 2 nie większa niż 6% masy,
  - odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających – ubytek masy po badaniu, wartość średnia poniżej 1,0kg/m<sup>2</sup>, przy czym żaden pojedynczy wynik nie większy niż 1,5,
  - wytrzymałość na zginanie jak dla klasy 3 – min. wytrzymałość na zginanie 4,8MPa
  - odporność na ścieranie jak dla klasy 4 ≤ 20mm (pomiar wykonany zgodnie z metodą określoną w PN-EN 1340)
- Wygląd zewnętrzny gotowych wyrobów powinien charakteryzować się powierzchnią bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych.

Dopuszczalne wady:

- wklęsłość lub wypukłość powierzchni górnej, wichrowatość powierzchni i krawędzi do 2mm,
- szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających powierzchnie górne – niedopuszczalne,
- szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających pozostałe powierzchnie:
- ich liczba - do 2,

- max długość - 20mm,
- max głębokość - 6mm.

#### **2.2.02 Materiały na ławę krawężnika.**

Krawężniki powinny być posadowione na ławie z oporem wykonanej z betonu klasy C 12/15 według PN-EN 206-1 Do wykonywania betonu należy użyć:

- cementu portlandzkiego klasy CEMI 32,5 wg PN-EN 197-1
- kruszywa spełniającego wymagania normy PN-B-06712; uziarnienie kruszywa wchodzącego w skład mieszanki betonowej powinno być tak dobrane, aby mieszanka ta wykazywała maksymalną zagęszczalność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody,
- wody wg PN-EN 1008

#### **2.2.03 Materiały na podsypkę i do wypełnienia szczelin pomiędzy ściankami bocznymi.**

Należy stosować mieszankę cementowo-piaskową:

- 1:4 dla podsypki z cementu portlandzkiego klasy CEMI 32,5 wg PN-EN 197-1 i z piasku naturalnego,
  - 1:2 dla wypełnienia szczelin z cementu portlandzkiego klasy CEMI 32,5 wg PN-EN 197-1 i z piasku.
- Cement portlandzki klasy nie mniejszej niż 32,5 odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1.

Woda, należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom PN-EN 1008.

Piasek, należy stosować drobny, ostry piasek odpowiadający wymaganiom normy.

Każdy typ materiału (krawężników, betonu na ławę, cementu, piasku, masy zalewowej) powinien posiadać dokument potwierdzający jego jakość na podstawie przeprowadzonych badań. Badania, pomiary elementów i warunki składowania, powinny być zgodne z wymaganiami norm.

#### **2.2.04 Przechowywanie i składowanie materiałów.**

Oporniki powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym z zastosowaniem podkładek i przekładek lub na paletach transportowych.

Cement można przechowywać nie dłużej niż 3 miesiące.

Oporniki należy magazynować w pryzmach na dobrze odwodnionym, utwardzonym placu w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów i frakcji.

### **3. Sprzęt**

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

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

#### **3.2. Roboty będą wykonywane ręcznie przy zastosowaniu:**

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw,
- ubijaków mechanicznych.

### **4. Transport**

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

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

Oporniki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania ich podczas transportu. Środki transportu powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

Transport cementu powinien się odbywać zgodnie z normą. Cement luzem przewozić z zastosowaniem cementowozów, cement workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu. Cement nie może ulec zanieczyszczeniu i zawilgoceniu.

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

Woda może być dostarczana wodociągiem lub przewożnymi zbiornikami wody.

## **5. Wykonanie robót**

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

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

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

Następujące roboty związane z wbudowaniem nowych krawężników ujęto w następujących specyfikacjach:

- wytyczenie liniowe i wysokościowe krawężników: D.01.01.01 „Wytyczenie trasy i punktów wysokościowych”.

### **5.3. Zakres robót do wykonania:**

#### **5.3.01 Roboty przygotowawcze opisano w punkcie 5.2.**

#### **5.3.02 Wykonanie betonowej ławy z oporem (beton C 12/15).**

Koryto pod ławy wykonać zgodnie z PN-B-06050. Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ewentualnej konstrukcji szalunku. Wskaźnik zagęszczenia dla koryta pod ławę powinien wynosić nie mniej niż 1,0 wg normalnej metody Proctora. Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielany w szalowaniu powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-EN 206-1 stosując co 50m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową posiadającą aprobatę techniczną.

#### **5.3.03 Wykonanie podsypki cementowo-piaskowej 1:4.**

#### **5.3.04 Ułożenie krawężników z wypełnieniem szczelin pomiędzy krawężnikami zaprawą cementową 1:2.**

Ustawienie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 5 cm po zagęszczeniu. Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

## **6. Kontrola jakości robót**

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

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać na podstawie ustaleń z Inspektorem zakres i częstotliwość badań materiałów przeznaczonych do ustawienia krawężników betonowych i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego, tekstury, pomiar kształtu i wymiarów krawężnika należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 1340. Odporność na warunki atmosferyczne, jeżeli zachodzi taka potrzeba należy zbadać metodami określonymi w załączniku PN-EN 1340 D oraz E.

### **6.3. Kontrola w czasie robót.**

#### **6.3.01 Sprawdzenie koryta pod ławę.**

Tolerancja szerokości wykopu wynosi  $\pm 2\text{cm}$ , zagęszczenie podłoża  $I_s=1,0$

#### **6.3.02 Sprawdzenie ław:**

- zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z Projektem (dopuszczalne odchylenia  $\pm 1\text{cm}$ ),
- wymiary ław tolerancja wymiarów:
  - dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,
  - dla szerokości  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej,
- odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać  $\pm 2\text{cm}$ .



### **6.3.03 Sprawdzenie ustawienia oporników:**

- dopuszczalne odchylenie linii krawężników w poziomie od linii projektowej  $\pm 1\text{cm}$ ,
- dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny opornika od niwelety projektowanej  $\pm 1\text{cm}$ ,
- dokładność wypełnienia spoin,
- równość górnej powierzchni oporników.

### **6.3. Sprawdzenie cech zewnętrznych:**

- oględziny zewnętrzne,
- sprawdzenie wymiarów.
- pomiar przy pomocy linii z podziałką milimetrową.
- dopuszczalne odchyłki wymiarowe :
  - wysokości + 1,0cm,
  - szerokości + 0,3cm,
- sprawdzenie równości powierzchni obrobionych
- sprawdzenie kątów – wg normy jw,
- sprawdzenie szczyb i uszkodzeń – wg normy jw,
- wizualne sprawdzenie faktury.

## **7. Obmiar robót**

### **7.1 Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót.**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST D.M.00.00.00. "Wymagania ogólne" w pkt. 7.

Jednostką obmiaru jest 1m (metr) ustawionego krawężnika betonowego na ławie z oporem z betonu C 12/15 z wypełnieniem spoin.

## **8. Odbiór robót**

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

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

### **8.2. Odbioru należy dokonać sprawdzając przytoczone w p.6 kryteria oceny.**

Czynność odbioru winna być udokumentowana odpowiednim protokołem, zgodnie z zasadami przyjętymi w STWiORB DM.00.00.00.

Odbiorowi podlegają:

- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy,
- ustawienie krawężników,
- spoinowanie krawężników.

## **9. Podstawa płatności**

### **9.1 Ogólne wymagania dotyczące płatności.**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D.M.00.00.00. "Wymagania ogólne" w pkt. 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej obejmuje:**

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie na budowę: krawężnika, betonu na ławę, wody, desek, zaprawy cementowej, podsypki cementowo-piaskowej i innych materiałów potrzebnych do wykonania robót,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie koryta pod ławę, szalowanie i wykonanie ławy betonowej z oporem wraz z pielęgnacją przez polewanie wodą i rozebraniem deskowania,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- ustawienie krawężnika 15x30cm, oraz 12x25 cm

- wypełnienie styków zaprawą cementową,
- uporządkowanie terenu robót,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów i sprawdzeń.

#### **10. Przepisy związane**

- PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane.
- PN-EN 206+A2:2021-08 Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-EN 197-1:2012 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
- PN-EN-1008:2004 Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena - przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
- PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu.
- PN-EN 1340:2004 Krawężniki uliczne. Wymagania i metody badań.

## **XXI. D.08.03.01 OBRZEŻA BETONOWE**

### **1. Wstęp.**

#### **1.4 Przedmiot STWiORB.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wbudowania obrzeży betonowych. Roboty te prowadzone będą przy realizacji inwestycji pod nazwą: „Remont nawierzchni bitumicznej i chodników dla zadania: ul. Kościuszkowców i ul. Orla (do Muzeum”

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

STWiORB jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zleceniu i realizacji zadania w pkt. 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad wykonania i odbioru robót związanych z wbudowaniem obrzeży betonowych na podsypce cementowo-piaskowej, na ławie betonowej z oporem, z wypełnieniem spoin zaprawą niskoskurczową.

#### **1.4 Określenia podstawowe.**

**1.4.01 Obrzeża betonowe** – prefabrykowane betonowe elementy rozgraniczające chodniki i zjazdy. Podstawowe określenia są zgodne ze STWiORB D.M.00.00.00, z pkt. 1.4 „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 Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące jakości robót podano w STWiORB D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **2. Materiały.**

#### **2.1 Wymagania ogólne dotyczące materiałów.**

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

#### **2.2 Obrzeża.**

Obrzeża betonowe powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 1340. Powinny być wykonane z betonu klasy min. C 25/30 i posiadać certyfikat zgodności z Aprobata Techniczną, (każda dostarczona na teren budowy partia). Nasiąkliwość obrzeży powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206-1 i wynosić nie więcej niż 5%.

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową – podsypka powinna być wykonana ze średnio lub gruboziarnistego piasku.

Piasek powinien odpowiadać wymaganiom norm „Kruszywa naturalne. Piasek do zapraw budowlanych”.

Piasek użyty na podsypkę cementowo-piaskową nie może zawierać domieszek gliny w ilościach przekraczających 5%.

Zaprawa cementowo - piaskowa do wypełnienia spoin między obrzeżami:

- cement portlandzki, wg PN-EN 197-1,
- woda wg PN-EN 1008.

### **3. Sprzęt**

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

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

### **3.2. Roboty będą wykonywane ręcznie przy zastosowaniu:**

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw,
- ubijaków mechanicznych.

## **4. Transport**

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

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

Obrzeża betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania ich podczas transportu. Środki transportu powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

Transport cementu powinien się odbywać zgodnie z normą. Cement luzem przewozić z zastosowaniem cementowozów, cement workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu. Cement nie może ulec zanieczyszczeniu i zawilgoceniu.

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

Woda może być dostarczana wodociągiem lub przewożnymi zbiornikami wody.

## **5. Wykonanie robót**

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

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

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

Następujące roboty związane z wbudowaniem nowych krawężników ujęto w następujących specyfikacjach:

- wytyczenie liniowe i wysokościowe krawężników: D.01.01.01 „Wytyczenie trasy i punktów wysokościowych”.

### **5.3. Zakres robót do wykonania:**

#### **5.3.01 Roboty przygotowawcze opisano w punkcie 5.2.**

#### **5.3.02 Wykonanie betonowej ławy z oporem (beton C 12/15).**

Koryto pod ławy wykonać zgodnie z PN-B-06050. Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ewentualnej konstrukcji szalunku. Wskaźnik zagęszczenia dla koryta pod ławę powinien wynosić nie mniej niż 1,0 wg normalnej metody Proctora. Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielany w szalowaniu powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-EN 206-1 stosując co 50m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową posiadającą aprobatę techniczną.

#### **5.3.03 Wykonanie podsypki cementowo-piaskowej 1:4.**

#### **5.3.04 Ułożenie obrzeży z wypełnieniem szczelin zaprawą cementową 1:2.**

Ustawienie obrzeży na ławie betonowej wykonuje się na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 5 cm po zagęszczeniu. Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury obrzeża ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

#### **5.3.05 Obsypanie gruntem tylnej ściany obrzeży.**

Tylna ściana obrzeży powinna być obsypana gruntem, który należy zagęścić do wskaźnika  $I_{\Sigma} \leq 1,00$ .

## **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" w pkt. 6.

## **6.2. Kontrola jakości materiałów.**

Obrzeża betonowe powinny pod względem jakości odpowiadać wymaganiom PN-EN 1340. Wykonawca dostarczy świadectwo jakości wbudowywanych obrzeży.

Wygląd zewnętrzny gotowych wyrobów powinien charakteryzować się powierzchnią bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady:

- wklęsłość lub wypukłość powierzchni górnej, wchrowatość powierzchni i krawędzi – do 2mm,
- szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających powierzchnie górne – niedopuszczalne,
- szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających pozostałe powierzchnie:
  - ich liczba - do 2,
  - max długość - 20mm,
  - max głębokość - 6mm.

Nasiąkliwość betonu użytego do wykonania obrzeży  $\pm 4\%$ .

## **6.3. Kontrola w czasie robót.**

### **6.3.01 Sprawdzenie koryta pod ławę.**

Tolerancja szerokości wykopu wynosi  $\pm 2\text{cm}$ , zagęszczenie podłoża  $I_s=1,0$

### **6.3.02 Sprawdzenie ław:**

- zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z Projektem (dopuszczalne odchylenia  $\pm 1\text{cm}$ ),
- wymiary ław tolerancja wymiarów:
  - dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,
  - dla szerokości  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej,
- odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać  $\pm 2\text{cm}$ .

### **6.3.03 Sprawdzenie ustawienia obrzeży:**

- dopuszczalne odchylenie linii obrzeży w poziomie od linii projektowej  $\pm 1\text{cm}$ ,
- dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny obrzeży od niwelety projektowanej  $\pm 1\text{cm}$ ,
- dokładność wypełnienia spoin,
- równość górnej powierzchni obrzeży.

## **6.3. Sprawdzenie cech zewnętrznych:**

- oględziny zewnętrzne,
- sprawdzenie wymiarów.
- pomiar przy pomocy linii z podziałką milimetrową.
- dopuszczalne odchyłki wymiarowe :
  - wysokości + 1,0cm,
  - szerokości + 0,3cm,
- sprawdzenie równości powierzchni obrobionych
- sprawdzenie kątów – wg normy jw,
- sprawdzenie szczyrb i uszkodzeń – wg normy jw,
- wizualne sprawdzenie faktury.

## **7. Obmiar robót**

### **7.2 Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót.**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST D.M.00.00.00. "Wymagania ogólne" w pkt. 7.

Jednostką obmiaru jest 1m (metr) ustawionego obrzeża betonowego na ławie z oporem z betonu C 12/15 z wypełnieniem spoin.

## **8. Odbiór robót**

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

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

Odbioru należy dokonać sprawdzając przytoczone w p.6 kryteria oceny.

## **9. Podstawa płatności**

### **9.2 Ogólne wymagania dotyczące płatności.**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D.M.00.00.00. "Wymagania ogólne" w pkt. 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej obejmuje:**

Płatność za metr ustawionego obrzeża zgodnie z Dokumentacją Projektową, obmiarem robót, oceną jakości użytych materiałów oraz jakością wykonania robót na podstawie wyników pomiarów i badań.

Cena wykonania robót obejmuje:

- transport i składowanie materiałów przewidzianych do wykonania robót w punkcie 2 niniejszej STWiORB,
- wyznaczenie odcinków wykonywanego obrzeża,
- wykonanie koryta gruntowego pod obrzeże chodnikowe na podsypce cementowo-piaskowej,
- wykonanie ławy betonowej z oporem,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej pod obrzeża (rozściełanie i zagęszczenie),
- ustawienie obrzeży betonowych jako obramowania,
- wypełnienie spoin między obrzeżami,
- zasypanie i zagęszczenie gruntu przy ustawionych obrzeżach,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, prób i pomiarów,
- oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie.

## **10. Przepisy związane**

- PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane.
- PN-EN 206+A2:2021-08 Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-EN 197-1:2012 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
- PN-EN-1008:2004 Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena - przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
- PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu.
- PN-EN 1340:2004 Krawężniki uliczne. Wymagania i metody badań.