



**MANEVO Marek Łukowski**

21-077 Spiczyn, Ziółków 88

BIURO: ul. Raclawicka 38-44 lokal 202,

21-040 Świdnik

tel.: +48 888 88 66 20, fax.: +48 81 4707188

NIP: 713-277-16-08, REGON 432738458,

www.manevo.pl, e-mail: info@manevo.pl

|   |                         |                  |
|---|-------------------------|------------------|
| UMOWA   |                         | Numeregzemplarza |
|   |                         |                  |
| <p>ZADANIE INWESTYCYJNE:</p> <p><b>Przebudowa nawierzchni drogi ul. Poniatowskiego wraz z budową chodnika w miejscowości Michałowice Wieś</b></p> <p>Inwestycja położona jest w Gminie Michałowice, powiat pruszkowski, województwo mazowieckie,<br/>Na działkach o nr ewid. 146/2, 147</p> |                         |                  |
| <p>ADRES INWESTYCJI:</p> <p><b>Ul. Poniatowskiego w miejscowości Michałowice Wieś</b></p>   |                         |                  |
| <p>TYTUŁ OPRACOWANIA:</p> <p><b>Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót</b></p>   |                         |                  |
| <p>ZAMAWIAJĄCY:</p> <p><b>GMINA MICHAŁOWICE</b><br/><b>Reguły, ul. Aleja Powstańców Warszawy 1</b><br/><b>05-816 Michałowice</b></p>  |                         |                  |
| <p>Branża:</p> <p><b>DROGOWA</b></p>  |                         |                  |
| STANOWISKO  | Nazwisko i imię         | Podpis           |
| Opracował   | Mgr inż. Mateusz Marzec |                  |

## Spis treści

|              |   |     |
|--------------|---|-----|
| D-M-00.00.00 | WYMAGANIA OGÓLNE .....  | 4   |
| D-01.01.01.  | ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH .....                                    | 19  |
| D-01.02.04.  | ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG I OGRODZEŃ.....  | 23  |
| D-02.01.01.  | WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH .....                                    | 25  |
| D-02.03.01.  | WYKONANIE NASYPÓW .....   | 29  |
| D-03.02.01A  | REGULACJA PIONOWA STUDZIENEK I URZĄDZEŃ PODZIEMNYCH .....                           | 36  |
| D-04.05.01   | PODBUDOWA Z PIASKU STABILIZOWANEGO CEMENTEM o $R_m = 2,5$ MPa.....                  | 40  |
| D-05.03.05A  | NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO. WARSTWAWIĄŻĄCA WYRÓWNAWCZA DLA RUCHU KR1-<br>KR2 | 59  |
| D-05.03.05B  | NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO. WARSTWA ŚCIERALNA DLA RUCHU KR1- KR2 .....       | 77  |
| D-07.01.01.  | OZNAKOWANIE POZIOME.....  | 91  |
| D-07.02.01.  | OZNAKOWANIE PIONOWE .....   | 104 |
| D-08.01.01   | KRAWEŹNIKI I OPORNIKI BETONOWE .....  | 119 |
| D-08.02.02   | CHODNIKI Z KOSTKI BETONOWEJ .....   | 125 |
| D-08.03.01   | BETONOWE OBRZEŻA CHODNIKOWE .....   | 129 |
| D-08.06.01   | ZJAZDY Z KOSTKI BETONOWEJ.....  | 132 |
| D-04.04.02   | PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE .....                    | 137 |
| D-06.01.01   | HUMUSOWANIE I PLANTOWANIE POWIERZCHNI SKARP.....                                    | 149 |
| D-01.02.02   | Zdjęcie warstwy humusu .....  | 153 |

### **Spis kodów CPV dla robót budowlanych**

| Kod CPV    |            |            | Opis  |
|------------|------------|------------|---|
| Grupa      | Klasa      | Kategoria  |   |
| 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   |
|            |            | 45112000-5 | Roboty w zakresie usuwania gleby  |
|            |            | 45113000-2 | Roboty na placu budowy  |
| 45200000-9 |            |            | Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej           |
|            | 45220000-5 |            | Roboty inżynieryjne i budowlane   |
|            | 45230000-8 |            | Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu |
|            |            | 45233000-9 | Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg   |

## D-M-00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE

### 1. WSTĘP

#### 1.1 Nazwa zadania

„Przebudowa nawierzchni drogi ul. Poniatowskiego wraz z budową chodnika w miejscowości Michałowice Wieś.”

#### 1.2. Przedmiot ST

Specyfikacja Techniczna (ST) 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 ramach zadania „Przebudowa nawierzchni drogi ul. Sportowej w miejscowości Nowa Wieś.”

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu ze specyfikacjami drogowymi (wymienionymi poniżej), specyfikacjami branżowymi, mostowymi oraz ogólnobudowlanymi (osobne tomu):

|              |   |
|--------------|---|
| D-M-00.00.00 | WYMAGANIA OGÓLNE  |
| D-01.01.01.  | ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH                      |
| D-01.02.02.  | ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU  |
| D-01.02.04.  | ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG I OGRODZEŃ                             |
| D-02.01.01.  | WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH                      |
| D-02.03.01.  | WYKONANIE NASYPÓW   |
| D-04.01.01.  | KORYTO Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZENIEM PODŁOŻA                  |
| D-04.04.02   | PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE      |
| D-04.05.01.  | PODBUDOWA Z KRUSZYWA STABILIZOWANEGO CEMENTEM o $R_m = 2,5$ MPa |
| D-04.05.01.  | PODBUDOWA Z KRUSZYWA STABILIZOWANEGO CEMENTEM o $R_m = 1,5$ MPa |
| D-05.03.23.  | NAWIERZCHNIE Z KOSTKI BETONOWEJ                                 |
| D-07.01.01.  | OZNAKOWANIE POZIOME   |
| D-07.02.01.  | OZNAKOWANIE PIONOWE   |
| D-08.01.01.  | KRAWĘŻNIKI I OPORNIKI BETONOWE                                  |
| D-08.02.02.  | CHODNIKI I ŚCIEŻKI ROWEROWE Z KOSTKI BETONOWEJ                  |
| D-08.03.01.  | BETONOWE OBRZEŻA CHODNIKOWE                                     |
| D-08.05.01.  | ŚCIEKI DROGOWE  |
| D-08.06.01.  | ZJAZDY Z KOSTKI BETONOWEJ                                       |
| D-09.01.01 . | ZIELEŃ DROGOWA  |

Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu ze Specyfikacjami Technicznymi dotyczącymi robót drogowych, mostowych, branżowych oraz ogólnobudowlanych.

Wykaz specyfikacji branżowych, mostowych oraz ogólnobudowlanych zamieszczono w tomie poświęconym każdej z branż.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Użyte w Specyfikacjach Technicznych (ST) wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

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

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

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

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

**Dziennik Budowy** - książka z ponumerowanymi stronami, opatrzona pieczęcią organu wydającego, wydana zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiąca urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych.

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

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

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

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

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

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

**Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Programem Funkcjonalno-Użytkowym, zaakceptowane przez Inżyniera.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Warstwa odsączająca** - warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.

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

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

**Odpowiednia (bliska) zgodność** - zgodność wykonywanych Robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju Robót budowlanych.

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

**Pobocze** - część korony drogi przeznaczona do chwilowego postoju pojazdów, umieszczenia urządzeń organizacji i bezpieczeństwa ruchu oraz do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.

**Podłożenawierzchni** - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.

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

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

**Przedsięwzięcie budowlane zamiennie zwane „Zadaniem”** - zaprojektowanie i kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja/przebudowa (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.

**Przepust** - budowla o przekroju poprzecznym zamkniętym, przeznaczona do przeprowadzania cieku, szlaku wędrówek zwierząt dziko żyjących lub urządzeń technicznych przez korpus drogowy.

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

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

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

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

**Teren budowy** - teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w Umowie jako tworzące część Terenu Budowy.

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

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych Robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową i ST opracowanymi przez Wykonawcę oraz poleceniami Inżyniera.

Koszty spełnienia przez Wykonawcę niżej określonych przedsięwzięć, z wyjątkiem kosztu utrzymania tymczasowej organizacji ruchu podczas budowy, nie podlegają odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że są włączone w Cenę Oferty (Zaakceptowaną Kwotę Kontraktową).

### I. Przekazanie Terenu Budowy

Zamawiający w terminie określonym w Umowie przekaze Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi.

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.

## **II. Zgodność Robót z Programem funkcjonalno -użytkowym**

Program funkcjonalno-użytkowy (PFU) stanowi część Umowy, a w przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów tworzących Umowę, obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w Warunkach Kontraktu.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Programie funkcjonalno-użytkowym, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian lub poprawek.

Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne z wymaganiami zawartymi w Programie funkcjonalno-użytkowym.

Dane określone w Programie funkcjonalno-użytkowym będą uważane za wytyczne do opracowania przez Wykonawcę Dokumentów Wykonawcy, a w tym Specyfikacji Technicznych.

Wszystkie wykonane roboty oraz dostarczone materiały i urządzenia będą zgodne z Dokumentacją Projektową i ST. Przed wykonaniem robót, zakupem materiałów, urządzeń i elementów przeznaczonych do wbudowania Kierownik Robót zobowiązany jest do sprawdzenia ich parametrów i wymiarów oraz możliwości ich wykonania lub zamontowania w już wykonanych elementach, a o wszystkich niezgodnościach i rozbieżnościach Kierownik Robót winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek. Wszystkie koszty wynikające z nie sprawdzenia parametrów i wymiarów materiałów, urządzeń oraz elementów przeznaczonych do wbudowania pokrywa Wykonawca.

Cechy materiałów i elementów budowli muszą wykazywać zgodność z wymaganiami określonymi w PFU.

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

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

## **III. Zabezpieczenie Terenu Budowy i utrzymanie tymczasowej organizacji ruchu podczas budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie realizacji Robót aż do zakończenia i odbioru ostatecznego Robót.

W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca, w sposób uzgodniony z Inżynierem, ogrodzi lub wyraźnie oznakuje teren budowy a w szczególności wjazdy i wyjazdy z terenu budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji Robót.

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia, uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem, projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia Robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu Robót projekt organizacji ruchu powinien być na bieżąco aktualizowany przez Wykonawcę. Każda zmiana, w stosunku do zatwierdzonego projektu organizacji ruchu, wymaga każdorazowo ponownego zatwierdzenia projektu.

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania istniejących obiektów (jezdnie, ścieżki rowerowe, ciągi piesze, znaki drogowe, bariery ochronne, urządzenia odwodnienia itp.) w związku z prowadzonymi Robotami, w okresie ich realizacji, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego Robót.

W czasie wykonywania Robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje, będzie utrzymywać i obsługiwać wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: ogrodzenia, poręcze, zapory, oświetlenie, światła ostrzegawcze, sygnały i znaki ostrzegawcze oraz wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności, itp. zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające podlegają akceptacji przez Inżyniera.

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

Fakt przystąpienia do Robót Wykonawca obwieści publicznie, przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem oraz przez umieszczenie, w miejscach i w odpowiednich ilościach określonych przez Inżyniera, tablic informacyjnych, których treść będzie za-

twierdzona przez Inżyniera. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji Robót.

Wykonawca winien wykonać i zainstalować tablice informacyjne wg wzorów unijnych i tablice wymagane Prawem Budowlanym, ukazujące informacje dotyczące inwestycji, w ilości i miejscach odpowiednich do zakresu i lokalizacji Robót.

Wykonawca przedstawi inżynierowi do akceptacji projekt, rozmiary, ilość i lokalizację tych tablic.

Takie tablice informacyjne będą utrzymywane w dobrym stanie technicznym przez cały czas trwania Robót.

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

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

W okresie trwania budowy i wykańczania Robót Wykonawca będzie:

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

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

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

#### **V. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać, wymagany na podstawie odpowiednich przepisów sprawny sprzęt przeciwpożarowy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych, 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.

#### **VI. Materiały szkodliwe dla otoczenia**

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

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

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

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

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

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju Robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na Terenie Budowy i powiadomić Inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia Robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

Jeżeli teren budowy przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością.

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

### **VIII. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

Wykonawca będzie stosować się do ustawowych ograniczeń nacisków osi na drogach publicznych przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia i uzgodnienia od właściwych władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków (ponadnormatywnych) i o każdym takim przewozie będzie powiadamiał Inżyniera. Inżynier może polecić, aby pojazdy nie spełniające tych warunków zostały usunięte z terenu budowy. Pojazdy powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera.

### **IX. 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 z Umowy.

### **X. Ochrona i utrzymanie Robót**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót od Daty Rozpoczęcia do daty wystawienia Świadectwa Przejęcia.

Wykonawca będzie utrzymywać Roboty do czasu odbioru ostatecznego. 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.

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

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

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem robót i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inżyniera.

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

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

### **XIII. Wykopaliska**

Wszelkie wykopaliska, monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym odkryte na terenie budowy będą uważane za własność Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Inżyniera i postępować zgodnie z jego poleceniami. Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty i/lub wystąpią opóźnienia w robotach, Inżynier po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonania robót i/lub wysokość kwoty, o którą należy zwiększyć cenę z umowy. W przypadku konieczności wykonania badań wykopaliskowych koszt ich wykonania podlegać będzie negocjacji z Zamawiającym wg odrębnej procedury.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Zasady dopuszczania do stosowania materiałów i wyrobów budowlanych**

- I. Zgodnie z Ustawą z dn. 16.04.2004 r., Dz. U. Nr 92 poz. 881, 2004 r., wyrób budowlany nadaje się do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest:
  - a. oznakowany CE, co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową OST państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo
  - b. umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, albo
  - c. oznakowany znakiem budowlanym, którego wzór określa załącznik nr 1 do wyżej wymienionej ustawy.
- II. Oznakowanie CE wyrobu budowlanego, który nie stwarza szczególnego zagrożenia dla zdrowia lub bezpieczeństwa oraz nie odpowiada lub odpowiada częściowo ST, jest także dopuszczalne, wyłącznie po dokonaniu stosownej oceny zgodności. Wzór oznakowania CE określa załącznik nr 2 do wyżej wymienionej ustawy.
- III. Minister właściwy do spraw budownictwa, gospodarki przestrzennej i mieszkaniowej określił, w drodze rozporządzenia, wykaz norm zharmonizowanych i wytycznych do europejskich aprobat technicznych Europejskiej Organizacji do spraw Aprobata Technicznych (EOTA), zwanych dalej „wytycznymi do europejskich aprobat technicznych”, których zakres przedmiotowy obejmuje wyroby budowlane, podlegające obowiązkowi oznakowania CE. W rozporządzeniu, o którym mowa określono normy zharmonizowane i wytyczne do europejskich aprobat technicznych, których zakres przedmiotowy obejmuje wyroby budowlane mogące stwarzać szczególne zagrożenie dla zdrowia lub bezpieczeństwa, mając na uwadze odpowiednie ustalenia Komisji Europejskiej w tym zakresie.

### **2.2. Źródła uzyskania materiałów**

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

Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania ST w czasie postępu Robót.

### **2.3. 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 Inżynierowi do zatwierdzenia dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji, uwzględniając aktualne decyzje o eksploatacji organów administracji państwowej i samorządowej.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów pochodzących ze źródeł miejscowych.

Wykonawca poniesie wszystkie koszty z tytułu wydobywania materiałów, dzierżawy i inne jakie okażą się potrzebne w związku z dostarczeniem materiałów do Robót.

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

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na Terenie Budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy będą wykorzystane do Robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań umowy lub wskazań Inżyniera.

Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie Terenu Budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy, chyba, że uzyska na to pisemną zgodę Inżyniera.

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

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

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

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

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

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

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

#### **2.6. Inspekcja wytwórni materiałów**

Wytwórnice materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcji z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wyniki tych kontroli będą stanowić podstawę do akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

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

- i. Inżynier będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- ii. Inżynier będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji robót,
- iii. Jeżeli produkcja odbywa się w miejscu nie należącym do Wykonawcy, Wykonawca uzyska dla Inżyniera zezwolenie dla przeprowadzenia inspekcji i badań w tych miejscach.

#### **2.7. Materiały pochodzące z rozbiórki**

Sposób postępowania z materiałami pochodzącymi z rozbiórki będzie określony w odpowiednich szczegółowych specyfikacjach technicznych.

### **3. SPRZĘT**

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

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

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

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

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim wyborze 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 oraz 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, ST 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.

Jeżeli w Specyfikacji Technicznej dla danej Roboty nie postanowiono inaczej, uważa się że, dla materiałów, odpadów i sprzętu: transport, dostarczenie, zapewnienie, wywiezienie, wywóz itp. obejmuje również załadunek, przeładunek i wyładunek na środki transportu.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z PZJ, projektem organizacji Robót opracowanym przez Wykonawcę, Dokumentacją Projektową i ST opracowanymi przez Wykonawcę oraz poleceniami Inżyniera.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

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

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

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 określonych w dokumentach umowy, Dokumentacji Projektowej i w ST opracowanych przez Wykonawcę, a także w normach i wytycznych GDDKiA.

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 powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie uzgodnionym z Inżynierem.

Skutki finansowe jakie wynikną z niezastosowania się do powyższego warunku poniesie Wykonawca.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI**

### **6.1. Program Zapewnienia Jakości**

Wykonawca, zgodnie z Subklauzulą 4.9 Warunków Kontraktu [*Zapewnienie jakości*], jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera Program Zapewnienia Jakości. W Programie Zapewnienia Jakości Wykonawca powinien określić zamierzony sposób wykonywania prac projektowych i pozostałych Dokumentów Wykonawcy, sposób realizacji Robót, możliwości techniczne, kadrowe i plan organizacji robót gwarantujący wykonanie Robót zgodnie z wymaganiami Programu funkcjonalno-użytkowego oraz ustaleniami Inżyniera.

Program Zapewnienia Jakości powinien zawierać:

#### **I. Część ogólną opisującą:**

- organizację, terminy i sposób prowadzenia prac projektowych i wykonywania pozostałych Dokumentów Wykonawcy,
- organizację, terminy i sposób wykonywania i prowadzenia Robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem Robót,
- sposób zapewnienia warunków bezpieczeństwa i higieny pracy,
- wykaz zespołów projektowych i roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych prac projektowych i pozostałych Dokumentów Wykonawcy oraz 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.

#### **II. Część szczegółową opisującą dla danego asortymentu Robót:**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### **6.3. Pobieranie próbek**

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

Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

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.

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.

### **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 ST, 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 w 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 na formularzach uzgodnionych z Inżynierem.

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

Inżynier jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów w miejscu ich wytwarzania/pozyskiwania, a Wykonawca i producent materiałów powinien udzielić mu niezbędnej pomocy.

Inżynier, dokonując weryfikacji systemu kontroli Robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i Robót z wymaganiami ST na podstawie wyników własnych badań kontrolnych jak i wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy. Jeżeli wyniki tych badań wykażą rozbieżność z raportami Wykonawcy, to Inżynier oprze się albo na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z ST, albo zleci sam lub poprzez Wykonawcę, przeprowadzenie dodatkowych badań przez niezależne laboratorium. W takim przypadku całkowite koszty tych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez stronę, której wyniki nie zostaną potwierdzone.

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

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

- I. Certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- II. Deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
  - a. Polską Normą lub
  - b. aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy.

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**

### **I. Dziennik Budowy**

Dziennik Budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Terenu Budowy do uzyskania pozwolenia na użytkowanie. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w Dzienniku Budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu Robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

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

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

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy,
- datę uzgodnienia 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 geologiczno-geotechnicznej,
- 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 obliuguje Inżyniera do ustosunkowania się.

### **II. 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.

### **III. Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych powyżej także 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.

#### **IV. Przechowywanie dokumentów budowy**

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

Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy wymagać będzie jego natychmiastowego odtworzenia 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 ST, 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.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Ślepym Kosztorysie lub w Specyfikacjach Technicznych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z 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**

Jeżeli w Specyfikacji Technicznej dla danej Roboty nie postanowiono inaczej, uważa się, że mierzone ilości będą określone zgodnie z zasadami arytmetyki z dokładnością odpowiadającą podanej dla danej pozycji w kosztorysie ofertowym.

Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą wazone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami Szczegółowych Specyfikacji Technicznych.

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

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowane 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 odnośnym wymaganiom Szczegółowych Specyfikacji Technicznych. 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 dłuższych przerw w robotach.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się natychmiast po ich zakończeniu.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne 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**

### **8.1. Rodzaje odbiorów robót**

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

- I. odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu,
- II. odbiorowi częściowemu,
- III. odbiorowi ostatecznemu,
- IV. odbiorowi pogwarancyjnemu.

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

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie jakości i kompletności wykonanych Robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

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

Odbioru Robót dokonuje Inżynier.

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

Jakość i zakres Robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o wykonane operaty powykonawcze, w porównaniu z ST oraz innymi ustaleniami Inżyniera.

### **8.3. Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie jakości i kompletności wykonanych odcinków lub części Robót, w stanie nadającym się do użytkowania. Odbioru częściowego Robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym Robót. Odbioru Robót dokonuje Inżynier.

Dokumentem potwierdzającym przyjęcie Robót, w następstwie dokonania wyżej wymienionych czynności odbiorowych, jest zgodnie z Warunkami Kontraktu - Świadczenie Przejęcia wystawiane przez Inżyniera na podstawie Subklauzuli 10.1 [*Przejęcie Robót i Odcinków*] lub Subklauzuli 10.2 [*Przejęcie części Robót*].

### **8.4. Odbiór ostateczny Robót**

#### **I. Zasady odbioru ostatecznego robót**

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich jakości i kompletności.

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

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 ST.

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

W przypadkach niewykonania wyznaczonych Robót poprawkowych lub Robót uzupełniających komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych Robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych Robót w stosunku do wymagań przyjętych w Dokumentach Umowy.

## **II. 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 umowy.
2. Szczegółowe Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamiennie).
3. Recepty i ustalenia technologiczne.
4. Dzienniki Budowy (oryginały).
5. Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z ST i ewentualnie PZJ.
6. Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST i ewentualnie PZJ.
7. Opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST i PZJ.
8. Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, 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.
11. Szkice przebiegu granic prawnych pasa drogowego.
12. Pomiaru skuteczności działania urządzeń podczyszczających wody opadowe

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.

Dokumentem potwierdzającym przyjęcie Robót, w następstwie dokonania wyżej wymienionych czynności odbiorowych, jest zgodnie z Warunkami Kontraktu - Świadcstwo Przejęcia wystawiane przez Inżyniera na podstawie Subklauzuli 10.1 [*Przejęcie Robót i Odcinków*].

### **8.5. Odbiór pogwarancyjny**

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych Robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym oraz ujawnionych w okresie rękojmi i gwarancji jakości.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4. „Odbiór ostateczny Robót”.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1 Ustalenia Ogólne**

Podstawą płatności jest ryczałt. Cena ryczałtowa obejmuje wszystkie czynności opisane w punkcie 5 odpowiedniej Specyfikacji Technicznej zgodnie z Programem Funkcjonalno- Użytkowym oraz Warunkami Kontraktu.

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

Koszt dostosowania się do wymagań Warunków Kontraktu i Wymagań Ogólnych zawartych w Specyfikacji Technicznej DM-00.00.00 obejmuje wszystkie warunki określone w w/w dokumentach.

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

Koszt Objazdów, Przejazdów i Organizacji ruchu obejmuje wszystkie koszty związane z projektem, wykonaniem, ustawieniem, utrzymaniem i demontażem oznakowania, a w tym:

- (a) Wykonanie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu i Projektem Organizacji Ruchu,
- (b) Opłaty za dzierżawę terenu,
- (c) Przygotowanie terenu,
- (d) Roboty ziemne i konstrukcje tymczasowej nawierzchni,
- (e) Tymczasową przebudowę urządzeń,
- (f) Zakupy i koszty zakupu potrzebnych materiałów,
- (g) Dostarczenie i koszty dostarczenia potrzebnych materiałów,
- (h) Koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- (i) Dostarczenie i ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- (j) Dostarczenie i wykonanie konstrukcji tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu.

Koszt Utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) Utrzymanie oznakowania objazdów tymczasowych
- (b) Oczyszczanie, przestawienie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, barier światła, itp.
- (c) Utrzymanie płynności ruchu publicznego z uwzględnieniem kierowania ruchem przy pomocy przeszkolonych sygnalistów.
- (d) Utrzymanie w wymaganym stanie technicznym tymczasowych nawierzchni chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,

Koszt Likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) Usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- (b) Doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- 1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 - Prawo budowlane (Dz.U Nr 89 z 25.08.1994r, poz. 414).
- 2. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.
- 3. Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 r w sprawie geodezyjnej ewidencji uzbrojenia terenu oraz zespołu uzgodnienia dokumentacji projektowej (Dz. U. Nr 38, poz. 455).
- 4. Rozporządzenie Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z dnia 16 maja 2006 r.).
- 5. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie. (Dz. U. z dnia 13 marca 1995 r.).
- 6. Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. z 2005 r. Nr 240 poz. 2027).
- 7. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. O odpadach. (Dz. U. z dnia 20 czerwca 2001 r.).
- 8. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska. (Dz. U. z dnia 20 czerwca 2001 r.).
- 9. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. O wyrobach budowlanych (Dz. U. z dnia 30 kwietnia 2004 r.).
- 10. Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych. (Dz. U. z dnia 12 października 2002 r.).
- 11. Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym. (Dz. U. z dnia 19 sierpnia 1997 r.).
- 12. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. z dnia 23 grudnia 2003r.).

13. 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. z dnia 14 października 2003 r.).
14. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE. (Dz. U. z dnia 12 grudnia 2002 r.).

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

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Nazwa zadania**

„Przebudowa nawierzchni drogi ul. Poniatowskiego wraz z budową chodnika w miejscowości Michałowice Wieś.”

#### **1.2. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wyznaczeniem trasy i punktów wysokościowych.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszych specyfikacjach dotyczą zasad prowadzenia robót związanych ze wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu odtworzenie w terenie przebiegu trasy drogowej oraz położenia obiektów inżynierskich.

Zakres robót obejmuje:

- wyznaczenie położenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych, z wytyczeniem dodatkowych przekrojów roboczych,
- wyznaczenie konturów nasypów,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
- odtworzenie zniszczonych punktów wysokościowych,
- stabilizację punktów w sposób trwały, ochronę ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.

#### **1.4. Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zawarto w D-M-00.00.00.

#### **1.5. Nazwy i kody**

|                  |            |   |
|------------------|------------|---|
| Grupa robót:     | 45100000-8 | Przygotowanie terenu pod budowę.  |
| Klasa robót:     | 45110000-1 | Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych, roboty ziemne. |
| Kategoria robót: | 45111000-8 | Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne.                                  |

#### **1.6 Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podano w D-M-00.00.00.

## **2. MATERIAŁY**

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

Do wyznaczenia i stabilizacji trasy i punktów wysokościowych należy stosować:

- Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,50 metra.

- Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy, powinny mieć średnicę od 0,15 do 0,20 m i długość od 1,5 do 1,7 m.
- Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy od 0,05 do 0,08 m i długości około 0,30 m, a dla punktów utrwalań w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy 5 mm i długości od 0,04 do 0,05 m.
- inne niezbędne elementy związane bezpośrednio z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych.

### 3. SPRZĘT

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

Do wykonania robót związanych z odtworzeniem trasy i wyznaczeniem roboczych punktów wysokościowych należy stosować:

- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki, łąty, taśmy stalowe i szpilki.

### 4. TRANSPORT

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

Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

#### 5.1. Zasady wykonywania prac pomiarowych

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK (1 - 7).

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca zgłosi prace do właściwego Powiatowego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej, a następnie pobierze dane dotyczące osnowy geodezyjnej oraz granic nieruchomości objętych inwestycją. Wykonawca uzgodni z właściwym Geodetą Powiatowym sposób odtworzenia po zakończeniu inwestycji zniszczonej bądź uszkodzonej osnowy geodezyjnej podlegającej ochronie prawnej, zlokalizowanej w obszarze prowadzonych prac. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca uzyska dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów. W oparciu o otrzymane materiały oraz materiały pobrane z PODGiK Wykonawca ma przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera. Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera.

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

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

#### 5.2. Wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych

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

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

Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej w terenie płaskim powinna wynosić 500 metrów, natomiast w terenie falistym powinna być odpowiednio zmniejszona, zależnie od jego konfiguracji.

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

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

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

### **5.3. Odtworzenie osi trasy**

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o dane geodezyjne, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej.

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

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do osi projektowanej nie może być większe niż 5 cm. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety projektowanej.

### **5.4. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych**

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

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

Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie nasypów i wykopów o projektowanym kształcie.

### **5.5. Wyznaczenie położenia obiektów mostowych**

Wyznaczenie obiektu inżynierskiego obejmuje sprawdzenie wyznaczenia osi obiektu i punktów wysokościowych, zastabilizowanie ich w sposób trwały, ochronę ich przed zniszczeniem, oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie oraz wyznaczenie usytuowania obiektu.

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

- wytyczenie osi obiektu,
- wytyczenie punktów określających usytuowanie (kontur) obiektu, w szczególności przyczółków i filarów mostów i wiaduktów.

Położenie obiektu w planie należy określić z dokładnością określoną w punkcie 5.3.

### **5.6. Niezidentyfikowane elementy infrastruktury**

W przypadku napotkania niezidentyfikowanych elementów infrastruktury, podczas prowadzenia prac, bezpośredni Wykonawca prac ma obowiązek naniesienia ich na mapy oraz zarejestrowania ich w odpowiednim urzędzie geodezyjnym.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z wyznaczaniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

Sprawdzanie robót pomiarowych należy przeprowadzić według następujących zasad:

- oś drogi należy sprawdzić na wszystkich załamaniach pionowych i krzywiznach w poziomie oraz na prostych co najmniej co 200 m,
- robocze punkty wysokościowe należy sprawdzić niwelatorem na całej długości budowanego obiektu,
- wyznaczenie nasypów i wykopów należy sprawdzić co najmniej w 5 miejscach na każdym kilometrze oraz w miejscach budzących wątpliwości.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru odtworzenia trasy i punktów wysokościowych w terenie jest 1 kilometr (1 km) wyniesionej i zastabilizowanej trasy. Obmiar robót związanych z wyznaczeniem obiektów mostowych jest częścią obmiaru robót mostowych.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w punkcie 6 dały pozytywne wyniki.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności jest ryczałt. Cena ryczałtowa obejmuje wszystkie czynności opisane w punkcie 5 niniejszej Specyfikacji Technicznej zgodnie z Programem Funkcjonalno- Użytkowym oraz Warunkami Kontraktu.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
2. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa 1979.
3. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978.
4. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1983.
5. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK 1979.
6. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983.
7. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnovy realizacyjne, GUGiK 1983.

## **D-01.02.04. ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG I OGRODZEŃ**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Nazwa zadania**

„Przebudowa nawierzchni drogi ul. Poniatowskiego wraz z budową chodnika w miejscowości Michałowice Wieś.”

#### **1.2. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów dróg i ogrodzeń.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z rozbiórką elementów dróg, przepustów i ogrodzeń.

#### **1.4. Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zawarto w D-M-00.00.00.

#### **1.5. Nazwy i kody**

|                  |            |   |
|------------------|------------|---|
| Grupa robót:     | 45100000-8 | Przygotowanie terenu pod budowę.  |
| Klasa robót:     | 45110000-1 | Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych, roboty ziemne. |
| Kategoria robót: | 45112000-5 | Roboty w zakresie usuwania gleby.   |

#### **1.6 Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podano w D-M-00.00.00.

### **2. MATERIAŁY**

Nie występują

### **3. SPRZĘT**

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

Do wykonania robót rozbiórkowych nawierzchni należy użyć:

- sprzęt do kruszenia betonu,
- koparek i ładowarek,
- samochodów samowyładowczych,
- kruszarki do elementów betonowych,
- frezarki,
- samochody ciężarowe,

- dźwigi,
- inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

#### **4. TRANSPORT**

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

Materiały pochodzące z rozbiórki powinny być przewożone w taki sposób, aby nie zanieczyszczać dróg, nie stwarzać niebezpieczeństwa dla ruchu.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

##### **5.1. Zakres wykonywanych robót**

- rozbiórka chodnika z kostki betonowej,

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

Kontroli podlega sposób wykonania robót rozbiórkowych, prawidłowości transportu i składowania materiałów uzyskanych podczas rozbiórki.

#### **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiarową jest:

- 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) – dla nawierzchni, warstw asfaltowych, podbudów, chodników.

#### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli ocena przeprowadzona zgodnie z opisem w punkcie 6 dała pozytywne wyniki.

#### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności jest ryczałt. Cena ryczałtowa obejmuje wszystkie czynności opisane w punkcie 5 niniejszej Specyfikacji Technicznej zgodnie z Warunkami Kontraktu.

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów świetlnych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. nr 220 z 2003 roku poz. 2181) – zał. nr 4.

D.U. Nr 39 z 2007 r. poz. 251 – Ustawa z 27.04.2001 „O odpadach”.

## **D-02.01.01. WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Nazwa zadania**

„Przebudowa nawierzchni drogi ul. Poniatowskiego wraz z budową chodnika w miejscowości Michałowice Wieś.”

#### **1.2. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wykopów w gruntach nieskalistych.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy wykonaniu i odbiorze wykopów w gruntach nieskalistych.

#### **1.4. Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zawarto w D-M-00.00.00.

#### **1.5. Nazwy i kody**

|                  |            |   |
|------------------|------------|---|
| Grupa robót:     | 45100000-8 | Przygotowanie terenu pod budowę.  |
| Klasa robót:     | 45110000-1 | Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych, roboty ziemne. |
| Kategoria robót: | 45111000-8 | Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne.                                  |

#### **1.6 Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podano w D-M-00.00.00.

### **2. MATERIAŁY**

Nie występują

### **3. SPRZĘT**

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

Do wykonania robót należy stosować:

- koparki, ładowarki do wydobywania gruntów,
- spycharki, zgarniarki lub równiarki do wydobywania i przemieszczania gruntów,
- samochody samowyładowcze do przewożenia gruntów,
- zrywarki,
- walce wibracyjne okołkowane lub gładkie, walce ogumione, ubijaki ręczne do zagęszczenia.

### **4. TRANSPORT**

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

Wybór środków transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu, technologii odpajania i załadunku oraz od odległości transportu i objętości gruntu, który należy przetransportować.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

### 5.1. Wykonanie wykopów

Wykopy powinny być wykonane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania warstw konstrukcyjnych nawierzchni.

Jeżeli podczas prowadzenia prac okaże się, że grunty te nadają się do wbudowania w nasyp to należy je wbudować w nasyp. Decyzję taką powinien podjąć Inżynier po dostarczeniu odpowiednich wyników badań przez Wykonawcę.

Jeżeli w trakcie wykonywania robót ziemnych zostaną stwierdzone urządzenia podziemne (kable, rurociągi itp.), niewykazane w Dokumentacji Projektowej, wówczas roboty należy przerwać i powiadomić o tym fakcie Inżyniera.

### 5.2. Zagęszczenie gruntu w wykopach

Górna warstwa podłoża gruntowego w wykopach oraz w miejscach zerowych robót ziemnych powinna spełniać wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla zagęszczenia podłoża w wykopach

|   | Wskaźnik zagęszczenia warstwy IS | Wtórny moduł odkształcenia na powierzchni warstwy E2 [MPa] |                   |
|---|----------------------------------|--|-------------------|
|   |                                  | Grunty spoiste   | Grunty niespoiste |
| Drogi o ruchu KR3 - KR 6  |                                  |  |                   |
| • od 0 do 20 cm poniżej niwelety robót ziemnych (stabilizacja)            | 1,00                             | 120  | 120               |
| • od 20 do 50 cm poniżej niwelety robót ziemnych                          | 1,00                             | 60   | 80                |
| Drogi o ruchu KR 1 – KR 2   |                                  |  |                   |
| • od 0 do 20 cm poniżej niwelety robót ziemnych (stabilizacja)            | 1,00                             | 100  | 100               |
| • od 20 do 40 cm poniżej niwelety robót ziemnych                          | 1,00                             | 60   | 80                |
| Chodniki  | 0,95                             | -  | -                 |
| Na wszystkich drogach - wskaźnik odkształcenia (stosunek modułów E2 / E1) |                                  |  |                   |
| • dla piasków, żwirów i pospółek (Pr, Ps, Pd, Ż, Po)                      | < 2,2                            |  |                   |
| • dla gruntów drobnoziarnistych o równym uziarnieniu (G)                  | < 2,0                            |  |                   |
| • dla gruntów różnoziarnistych (Żg, Pg, Gp)                               | < 3,0                            |  |                   |

Wymagania podane w tablicy 1 obowiązują dla:

1. Górne 20 cm to warstwa stabilizacji cementem  $R_m = 2,5$  MPa wg D-04.05.01.
2. Dolne 30 cm to warstwa gruntu rodzimego zaliczonego do grupy nośności G1 lub G2 zagęszczonego do odpowiednich parametrów.
3. W przypadku gruntów zaliczanych do grupy nośności G3 lub G4 podłoże należy ulepszyć poprzez stabilizację na miejscu według D-04.05.01/A lub D-04.05.01/B, zgodnie z „Projektem konstrukcji nawierzchni” i przekrojami poprzecznymi..

W miejscach, w których nie przewidziano wzmocnienia lub przewidziano wzmocnienie i nie można osiągnąć wymaganych wartości należy zastosować, w porozumieniu z Projektantem, dodatkowe wzmocnienie. Dodatkowe wzmocnienie zostanie określone podczas prowadzenia prac na podstawie badań wykonanych w tych miejscach.

### 5.3. Odwodnienie

Wykonawca jest odpowiedzialny za zapewnienie odprowadzenia wód opadowych oraz wód gruntowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. W przypadku zaniedbań lub niedopatrzeń jeżeli grunt ulegnie nawodnieniu Wykonawca ma obowiązek usunięcia takiego gruntu i zastąpienia go gruntem przydatnym do budowy.

W przypadku wykonywania wykopów poniżej zwierciadła wód gruntowych Wykonawca zobowiązany jest do opracowania projektu szczegółowej technologii odwodnienia wykopu, uwzględniającego lokalne uwarunkowania terenowe.

#### **5.4. Ruch budowlany**

Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu (nadkładu) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,3 m. Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących tę czynność budowlaną. Może odbywać się jedynie sporadyczny ruch pojazdów, które nie spowodują uszkodzeń powierzchni korpusu. Naprawa uszkodzeń powierzchni robót ziemnych, wynikających z niedotrzymania podanych powyżej warunków, powinna zostać wykonana przed przystąpieniem do wbudowywania kolejnych warstw nawierzchni.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

#### **6.1. Zagęszczenie i nośność podłoża**

Liczba badań wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  lub wtórnego modułu okształcenia  $E_2$  powinna być zgodna z normą PN-S-02205 "Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania" i powinna wynosić dla podłoża w wykopach - nie mniej niż 2 pomiary w przekroju poprzecznym (w zależności od szerokości korony robót ziemnych) co 50 m. Badania te będą prowadzone przez Wykonawcę.

Mogą być stosowane następujące metody badania zagęszczenia:

- metoda wolunometru,
- metoda wciskania cylindra (za zgodą Inżyniera).

W zależności od zmienności gruntu Wykonawca uzgodni z Inżynierem częstotliwość wyznaczania maksymalnej gęstości szkieletu gruntowego i optymalnej wilgotności w badaniu Proctora.

W uzasadnionych przypadkach należy sprawdzać zagęszczenie i nośność metodą obciążeń płytowych stosując płytę o średnicy 300 mm. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-S-02205:1998 (załącznik B).

Do badań kontrolnych można stosować płytę dynamiczną. Wówczas należy przeprowadzić kalibrację wyników uzyskanych z płyty dynamicznej z płytą VSS.

Zagęszczenie i nośność jest prawidłowa, jeżeli spełnia wymagania podane w tablicy 1.

Jeżeli grunty rodzime w podłożu wykonanego wykopu nie mają wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  lub wtórnego modułu okształcenia  $E_2$ , to przed ułożeniem platformy roboczej lub konstrukcji nawierzchni, podłoże należy dogęścić. Jeżeli wymagane zagęszczenie nie może być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia nośności gruntu podłoża, zgodnie z zaleceniami Inżyniera, uzyskując wymagane wartości wskaźnika zagęszczenia.

#### **6.2. Dokładność wykonania wykopów**

W przypadku rzędnych wysokościowych dla dróg klasy S należy je określać w siatce nie większej niż 10 m x 10 m wraz ze sprawdzeniem rzędnych w osi jezdni oraz rzędnych obu krawędzi jezdni.

Dokładność wykonania wykopów i rowów należy sprawdzać:

- na prostych co 50 m,
- na łukach o  $R \geq 100$  m co 50 m,
- na łukach o  $R < 100$  m co 25 m,
- w miejscach przekrojów poprzecznych,

oraz we wszystkich punktach budzących wątpliwości.

Dokładność wykonania robót ziemnych powinna spełniać następujące wymagania:

- wymiary wykopu w planie nie mogą różnić się od projektowanego wykopu o więcej niż +10 cm i -0 cm krawędzie dna wykopu nie powinny mieć wyraźnych złamań,
- różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać +0 cm i -2cm,

- pochylenie skarp wykopu nie może różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta,
- maksymalna głębokość zagłębień na powierzchni skarpy wykopu nie może przekraczać 10 cm przy pomiarze łątą 3 m.
- spadki poprzeczne nie mogą się różnić o więcej niż 1%,
- szerokość dna rowów nie może różnić się o więcej niż 5 cm.

### **6.3. Postępowanie z wadliwie wykonanym wykopem**

Jeżeli wykonane części wykopu nie będą spełniały wymagań niniejszych ST, wszelkie takie części wykopu zostaną przez Wykonawcę naprawiony w sposób uzgodniony z Inżynierem.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanych robót w wykopach, w gruntach nieskalistych.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w punkcie 6 dały pozytywne wyniki.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności jest ryczałt. Cena ryczałtowa obejmuje wszystkie czynności opisane w punkcie 5 niniejszej Specyfikacji Technicznej zgodnie z Programem Funkcjonalno- Użytkowym oraz Warunkami Kontraktu.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- |                  |  |
|------------------|--|
| 1. PN-S-02205    | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.         |
| 2. PN-B-04481    | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.                       |
| 3. PN-B-02480    | Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów. |
| 4. BN-77/8931-12 | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.                      |
| 5. PN-B-04493    | Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej.             |
| 6. BN-64/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.            |

## **D-02.03.01. WYKONANIE NASYPÓW**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Nazwa zadania**

„Przebudowa nawierzchni drogi ul. Poniatowskiego wraz z budową chodnika w miejscowości Michałowice Wieś.”

#### **1.2. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nasypów.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy wykonaniu i odbiorze nasypów.

#### **1.4. Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zawarto w D-M-00.00.00.

#### **1.5. Nazwy i kody**

|                  |            |   |
|------------------|------------|---|
| Grupa robót:     | 45100000-8 | Przygotowanie terenu pod budowę.  |
| Klasa robót:     | 45110000-1 | Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych, roboty ziemne. |
| Kategoria robót: | 45111000-8 | Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne.                                  |

#### **1.6 Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podano w D-M-00.00.00.

## **2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

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

Do budowy nasypów należy stosować grunty, dla których wskaźnik różnoziarnistości wynosi co najmniej 3. Grunty o mniejszym wskaźniku różnoziarnistości można stosować warunkowo, jeżeli wstępne próby na odcinku doświadczalnym wykażą możliwość uzyskania wymaganego zagęszczenia.

Górne warstwy nasypów, miąższości minimum 0,5 m, należy wykonywać wyłącznie z gruntów niespoistych spełniających następujące wymagania:

- Zawartość cząstek  $\leq 0,075 \text{ mm}$  < 15%;
- Zawartość cząstek  $\leq 0,02 \text{ mm}$  < 5%;
- Wskaźnik nośności > 10 %;
- Kapilarność bierna  $H_{kb} < 1,0 \text{ m}$ ;
- Wskaźnik piaskowy  $WP > 35$ ;
- Wskaźnik różnoziarnistości  $U > 3$ ;
- Współczynnik filtracji  $k_{10} > 6 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ .

Do górnych warstw nasypów zaliczamy również nasyp na poziomie nawierzchni na poboczu i w pasie dzielącym.

Do górnych i dolnych warstw nasypów nieprzydatne są łyły i inne grunty spoiste oraz grunty organiczne (o zawartości części organicznych  $I_{om} > 2\%$ ), z wyjątkiem piasków próchnicznych o  $I_{om} \leq 5\%$ . Nie należy również wykorzystywać gruntów

trudnozagęszczalnych, których maksymalna gęstość objętościowa szkieletu jest mniejsza niż 1,6 g/cm<sup>3</sup> (nie dotyczy to żużli i popiołów).

Do dolnych warstw nasypów poniżej strefy przemarzania w dobrych warunkach wodnych można wykorzystać morenowe piaski gliniaste lub gliny piaszczyste o niskiej wartości w<sub>L</sub>. Akceptacja powinna następować na bieżąco, w czasie trwania robót ziemnych, na podstawie przedkładanych przez Wykonawcę wyników badań laboratoryjnych gruntów.

Podział gruntów pod względem przydatności do budowy nasypów przedstawia tablica 1.

Tablica 1. Podział gruntów pod względem przydatności do budowy nasypów

| Przeznaczenie  | Przydatne  | Przydatne z zastrzeżeniami   | Treść zastrzeżenia   |
|--|--|--|--|
| Na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania       | Rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste, zwietrzelinowe, rumosze i otoczaki<br>Żwiry i pospółki, również gliniaste<br>Piaski grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane<br>Piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (morenowe) o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 15$<br>Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne ze starych zwałów (powyżej 5 lat)<br>Łupki przywęglowe przepalone<br>Wysiewki kamienne o zawartości frakcji iłowej poniżej 2% | Rozdrobnione grunty skaliste miękkie   | -gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym                      |
|  |  | Zwietrzeliny i rumosze gliniaste<br>Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły  | -gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych                 |
|  |  | Piaski próchniczne, z wyjątkiem pylastych piasków próchnicznych  | -do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem                                      |
|  |  | Gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste oraz inne o $w_L < 35\%$  | -w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych   |
|  |  | Gliny piaszczyste zwięzłe, gliny zwięzłe i gliny pylaste zwięzłe oraz inne grunty o granicy płynności $w_L$ od 35 do 60%   | -do nasypów nie wyższych niż 3m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem lub po ulepszeniu spoiwami            |
|  |  | Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji iłowej ponad 2%   | -gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarności biernej gruntu podłoża |
|  |  | Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat)  | -o ograniczonej podatności na rozpad-łączne straty masy do 5%  |
|  |  | Łupki przywęglowe nieprzepalone  | -gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym                                     |
|  |  | Popioły lotne i mieszaniny popiołowo-żwirowe   | -gdy zalegają w miejscach suchych lub są izolowane od wody   |
| Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania            | Żwiry i pospółki<br>Piaski grubo i średnio-ziarniste<br>Łupki przywęglowe przepalone zawierające mniej niż 15% ziarn mniejszych od 0,075 mm<br>Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub żwirom   | Żwiry i pospółki gliniaste<br>Piaski pylaste i gliniaste<br>Pyły piaszczyste i pyły<br>Gliny o granicy płynności mniejszej niż 35%<br>Mieszaniny popiołowo-żużłowe z węgla kamiennego<br>Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji iłowej $> 2\%$ | -pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły itp.           |
|  |  | Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne  | -drobnoziarniste i nierozpadowe: straty masy do 1%   |
|  |  | Piaski drobnoziarniste   | -o wskaźniku nośności $w_{no} \geq 10$   |
| W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania | Grunty niewysadzinowe  | Grunty wątpliwe i wysadzinowe  | -gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)                                    |

### 3. SPRZĘT

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

Do wykonania robót należy stosować:

- walce wibracyjne okołkowane i gładkie, walce ogumione, ubijaki mechaniczne do zagęszczania,
- spycharki, zgarniarki i równiarki do formowania nasypu,
- beczkowóz z ciśnieniowym systemem natrysku do nawilżania gruntu i sprzęt do wymieszania wody z gruntem,
- sprzęt do spulchnienia gruntu dla celów przesuszenia,
- sprzęt do mieszania gruntów z dodatkami w celu jego ulepszenia.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu, zarówno w miejscach jego naturalnego zalegania, jak też w czasie odpajania, transportu, wbudowania i zagęszczania.

Sprzęt używany do wykonania każdego z elementów robót ziemnych musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

### 4. TRANSPORT

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

Grunty pochodzące z wykopów zaleca się transportować bezpośrednio do miejsca wbudowania w nasyp i wbudowywać. W zależności od odległości transportu zaleca się użycie:

- spycharek,
- zgarniarek,
- samochodów samowyładowczych,

Materiały pochodzące z dokopu należy transportować samochodami samowyładowczymi.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

#### 5.1. Dokop

Miejsce dokopu powinno być zatwierdzone przez Inżyniera po przedstawieniu wyników badań laboratoryjnych. Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia bieżących badań kontrolnych gruntów w celu potwierdzenia ich przydatności do robót ziemnych.

#### 5.2. Przygotowanie podłoża w obrębie podstawy nasypów

Przed przystąpieniem do wykonywania nasypu należy w obrębie jego podstawy zakończyć roboty przygotowawcze, określone w Dokumentacji Projektowej oraz w ST. Wykonawca przy użyciu widocznych palików w odstępach nie większych niż 50 m wyznaczy zarysy krawędzi nasypu. Przed przystąpieniem do wykonywania nasypów Wykonawca dokona obmiaru terenu po zdjęciu warstwy humusu.

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w górnej strefie podłoża nasypu o grubości 50 cm. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w tablicy 3, Wykonawca powinien dogęścić podłoże tak, aby wymaganie zostało spełnione.

Tablica 3. Wymagane zagęszczenie podłoża nasypów

|  | Wskaźnik zagęszczenia $I_s$ w nasypach o wysokości do 2 m | Wskaźnik zagęszczenia $I_s$ w nasypach o wysokości ponad 2 m | Wtórny moduł odkształcenia $E_2$ [MPa] |                   |
|--|---|--|--|-------------------|
|  |   |  | Grunty spoiste                         | Grunty niespoiste |
| Drogi o ruchu KR 5 – KR 6 (droga ekspresowa) | 1,00  | 0,97   | 30                                     | 40                |

|                            |      |      |    |    |
|----------------------------|------|------|----|----|
| Drogi o ruchu KR 3 – KR 4  | 0,97 | 0,95 | 30 | 40 |
| Drogi o ruchu KR 1 – KR 2, | 0,95 | 0,95 | 30 | 30 |
| Chodniki                   | 0,92 | 0,92 | -  | -  |

W przypadku gruntów zaliczanych do grupy nośności G3 lub G4 podłoże należy ulepszyć poprzez stabilizację na miejscu według D-04.05.01/A lub D-04.05.01/B, zgodnie z „Projektem konstrukcji nawierzchni” i przekrojami poprzecznymi.

W miejscach, w których nie przewidziano wzmocnienia lub przewidziano wzmocnienie i nie można osiągnąć wymaganych wartości należy zastosować, w porozumieniu z Projektantem, dodatkowe wzmocnienie. Dodatkowe wzmocnienie zostanie określone podczas prowadzenia prac na podstawie badań wykonanych w tych miejscach. Zakres wzmocnień podłoża nasypów jest orientacyjny. W trakcie prowadzenia prac należy doprecyzować zakres na podstawie stwierdzonych w czasie realizacji warunków gruntowych w podłożu.

### 5.3. Wykonywanie nasypów

#### 5.3.1. Zasady wykonywania nasypów przy wysokim poziomie wód gruntowych

W przypadku budowy nasypu na podłożu gliniastym oraz w miejscach, gdzie zostanie stwierdzona woda gruntowa na głębokości mniej niż 0,5 m poniżej terenu, dolną warstwę nasypu o grubości 50 cm należy wykonać z gruntów niespoistych lub z gruntów ulepszonych spoiwem hydraulicznym.

#### 5.3.2. Zagęszczanie nasypów

Grunty należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia podanego w tablicy 4, 5 lub 6. W celu uzyskania prawidłowego zagęszczenia nasypów należy je budować około 50 cm szerzej a do zagęszczenia warstw i wykonania nasypu lub jego części nadmiar gruntu należy usunąć.

Gdy teren pod nasypem ma pochylenie większe od 1:5 należy wyciąć w podłożu stopnie o wysokości od 0,5 do 1 m, szerokość stopni należy przyjmować w granicach od 1 do 2,5 m, spadek powierzchni schodków powinien wynosić około 4 % w kierunku zgodnym z pochyleniem zbocza.

Tablica 4. Wymagania dla zagęszczenia nasypów dróg ekspresowych

| Warstwa nasypu  | Wskaźnik zagęszczenia IS        | Wtórny moduł odkształcenia E2 [MPa] |                   |
|---|---------------------------------|-------------------------------------|-------------------|
|   |                                 | Grunty spoiste                      | Grunty niespoiste |
| Wymagania dla warstwy:  |                                 |                                     |                   |
| • od 0 do 20 cm poniżej niwelety robót ziemnych (stabilizacja)            | 1,00                            | -                                   | 120               |
| • od 20 do 200 cm poniżej niwelety robót ziemnych                         | 1,00<br>0,97                    | 100<br>45                           | 100<br>60         |
| • poniżej 200 cm od niwelety robót ziemnych                               |                                 |                                     |                   |
| Powierzchniowa warstwa skarp  | 0,95                            | -                                   | -                 |
| Wskaźnik odkształcenia $I_o = E_2 / E_1$                                  |                                 |                                     |                   |
| dla piasków, żwirów i pospółek<br>przy $I_s \geq 1,0$<br>przy $I_s < 1,0$ | $< 2,2$<br>$< 2,5$              |                                     |                   |
| dla gruntów drobnoziarnistych o równym uziarnieniu (G)                    | $< 2,0$                         |                                     |                   |
| dla gruntów różnoziarnistych (Żg, Pg, Gp)                                 | $< 3,0$                         |                                     |                   |
| grunty antropogeniczne  | na podstawie badań poligonowych |                                     |                   |

Tablica 5. Wymagania dla zagęszczenia pozostałych nasypów dróg obciążonych ruchem KR3 – KR4

| Warstwa nasypu         | Wskaźnik zagęszczenia IS | Wtórny moduł odkształcenia E2 [MPa] |                   |
|------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------|
|                        |                          | Grunty spoiste                      | Grunty niespoiste |
| Wymagania dla warstwy: |                          |                                     |                   |

|  |                                 |               |                  |
|--|---------------------------------|---------------|------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>od 0 do 20 cm poniżej niwelety robót ziemnych (stabilizacja)</li> <li>od 20 do 120 cm poniżej niwelety robót ziemnych</li> <li>poniżej 120 cm od niwelety robót ziemnych</li> </ul> | 1,00<br>1,00<br>0,97            | -<br>60<br>30 | 120<br>100<br>60 |
| Powierzchniowa warstwa skarp   | 0,95                            | -             | -                |
| Wskaźnik odkształcenia $I_o = E_2 / E_1$   |                                 |               |                  |
| dla piasków, żwirów i pospółek<br>przy $I_s \geq 1,0$<br>przy $I_s < 1,0$  | < 2,2<br>< 2,5                  |               |                  |
| dla gruntów drobnoziarnistych o równym uziarnieniu (G)   | < 2,0                           |               |                  |
| dla gruntów różnoziarnistych (Żg, Pg, Gp)  | < 3,0                           |               |                  |
| grunty antropogeniczne   | na podstawie badań poligonowych |               |                  |

Tablica 6. Wymagania dla zagęszczenia pozostałych nasypów dróg obciążonych ruchem KR1 – KR2

| Warstwa nasypu  | Wskaźnik zagęszczenia IS        | Wtórny moduł odkształcenia E2 [MPa] |                   |
|---|---------------------------------|-------------------------------------|-------------------|
|   |                                 | Grunty spoiste                      | Grunty niespoiste |
| Wymagania dla warstwy: <ul style="list-style-type: none"> <li>od 0 do 20 cm poniżej niwelety robót ziemnych (stabilizacja)</li> <li>od 20 do 120 cm poniżej niwelety robót ziemnych</li> <li>poniżej 120 cm od niwelety robót ziemnych</li> </ul> | 1,00<br>1,00<br>0,97            | -<br>60<br>30                       | 100<br>60<br>45   |
| Powierzchniowa warstwa skarp  | 0,95                            | -                                   | -                 |
| Wskaźnik odkształcenia $I_o = E_2 / E_1$  |                                 |                                     |                   |
| dla piasków, żwirów i pospółek<br>przy $I_s \geq 1,0$<br>przy $I_s < 1,0$   | < 2,2<br>< 2,5                  |                                     |                   |
| dla gruntów drobnoziarnistych o równym uziarnieniu (G)  | < 2,0                           |                                     |                   |
| dla gruntów różnoziarnistych (Żg, Pg, Gp)   | < 3,0                           |                                     |                   |
| grunty antropogeniczne  | na podstawie badań poligonowych |                                     |                   |

Po zagęszczeniu nasypów należy je wyprofilować i nadać im kształt zgodny z projektem.

### 5.3.3. Poszerzenie nasypów

Poszerzenie nasypów należy wykonać szczególnie starannie, ze względu na możliwość poślizgu dobudowywanej części nasypu. Połączenie starego nasypu z nowodobudowywanym powinno odbywać się poprzez schodkowanie starego nasypu. W istniejącej skarpie należy wyciąć stopnie o wysokości od 0,3 do 1 m, szerokość stopni należy przyjmować w granicach od 1 do 2,5 m, spadek powierzchni schodków powinien wynosić około 4 % w kierunku na zewnątrz.

### 5.4. Wykonywanie nasypów w niekorzystnych warunkach atmosferycznych

Nie zezwala się na wbudowywanie gruntów o nadmiernej wilgotności, zamrzniętych albo przemieszanych ze śniegiem lub lodem.

Na warstwie gruntu spoistego, uplastycznionego na skutek nadmiernego zawilgocenia, przed jej osuszeniem i powtórным zagęszczeniem nie wolno układać następnej warstwy gruntu. Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, zaakceptowany przez Inżyniera.

W okresie opadów deszczu nie należy pozostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego.

### 5.5. Zasyпки obiektów inżynierskich

Jako materiał do zasypki mogą być stosowane: grunty stabilizowane cementem, żwiry, pospółki, piaski grubo- i średnioziarniste lub kruszywo łamane stosowane do podbudowy według ST D-04.04.02 „Podbudowa z kruszywa łamanego”.

Wskaźnik zagęszczenia zasypki powinien wynosić w całym przekroju co najmniej 1,00.

Zasyпки wykopów nad instalacjami do wysokości 1 m ponad obudowę przewodu należy zagęszczać tylko lekkim sprzętem zagęszczającym.

## **5.6. Skarpy nasypu**

Skarpy nasypów powinny być uformowane z pochyleniem zgodnym z Dokumentacją Projektową. Wymagane zagęszczenie powierzchniowej warstwy gruntu grubości 20 cm podano w tablicy 4, 5 lub 6.

Zabezpieczenie skarp przed erozją w czasie prowadzenia robót jest obowiązkiem Wykonawcy. Wszelkie uszkodzenia skarp powstałe w czasie prac oraz w okresie gwarancyjnym naprawi Wykonawca w sposób uzgodniony z Inżynierem.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

### **6.1. Ocena przydatności gruntu**

Grunt przeznaczony do wbudowania w nasyp powinien być przebadany w zakresie niezbędnym do ich właściwej oceny, dla każdego miejsca poboru, w wątpliwych przypadkach i na polecenie Inżyniera. Badania powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż raz na 10000 m<sup>3</sup> robót ziemnych na całość robót. Każde badanie powinno określać:

- skład granulometryczny, wg PN-B-04481,
- zawartość części organicznych, metodą chemiczną przez utlenianie za pomocą dwuchromianu potasu, lub przez wypalenie,
- wilgotność naturalną, wg PN-B-04481,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481,
- kapilarność bierną, wg PN-B-04493,
- wskaźnik piaskowy gruntu wg BN-64/8931-01,
- wskaźnik wodoprzepuszczalności wg PN-B-04492,.

### **6.2. Sprawdzenie dokopu**

Sprawdzenie dokopu powinno polegać na przeprowadzeniu badań i porównaniu ich z wymaganiami określonymi w punkcie 2. Badania należy przeprowadzać dla każdego dokopu, przy zmianie materiału w dokopie oraz na wniosek Inżyniera.

### **6.3. Sprawdzenie jakości wykonania nasypów**

#### **6.3.1. Zagęszczenie i nośność warstwy**

Częstotliwość badań (do skutku) wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  lub wtórnego modułu odeształcenia  $E_2$  powinna wynosić minimum 2 pomiary w przekroju poprzecznym co 50 m.

Mogą być stosowane następujące metody badania zagęszczenia:

- metoda wolunometru,
- metoda wciskanego cylindra (za zgodą Inżyniera).

W zależności od zmienności gruntu Wykonawca uzgodni z Inżynierem częstotliwość wyznaczania maksymalnej gęstości szkieletu gruntowego i optymalnej wilgotności w badaniu Proctora. Nośność podłoża należy sprawdzać metodą obciążeń płytowych statycznych stosując płytę o średnicy 300 mm. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-S-02205:1998 (załącznik B). Dopuszcza się badania płytą dynamiczną, pod warunkiem wykalibrowania jej z badaniem płytą statyczną.

Zagęszczenie i nośność są prawidłowe, jeżeli:

- $I_s \min \geq I_s$  wymagane,
- $I_o \min \leq I_o$  wymagane.

Zagęszczenie należy uznać za prawidłowe, jeżeli dla rozpatrywanego odcinka (minimum 20 oznaczeń) 95 % wyników spełnia podane wymagania.

#### **6.3.2. Dokładność wykonania nasypów**

W przypadku rzędnych wysokościowych dla dróg klasy S należy je określać w siatce nie większej niż 10 m x 10 m wraz ze sprawdzeniem rzędnych w osi jezdni oraz rzędnych obu krawędzi jezdni.

Dokładność wykonania nasypów należy sprawdzać z częstotliwością:

- na prostych co 50 m,
- na łukach o  $R \geq 100$  m co 50 m,
- na łukach o  $R < 100$  m co 25 m,
- w miejscach występowania przekrojów poprzecznych,

oraz we wszystkich punktach budzących wątpliwości.

Dokładność wykonania nasypów powinna spełniać następujące wymagania:

- odchylenie osi korpusu drogowego od osi projektowanej  $\pm 10$  cm,
- różnica rzędnych od rzędnych projektowanych  $+1$  cm,  $-3$  cm,
- różnica szerokości korpusu od szerokości projektowanej  $\pm 10$  cm,
- nierówności na powierzchni korpusu (pomiar 3-metrową łata)  $< 3$  cm,
- spadki poprzeczne  $\pm 1\%$ ,
- pochylenie skarp w stosunku do pochylenia projektowanego  $\pm 10\%$ ,
- nierówności na powierzchni skarp (pomiar 3-metrową łata)  $< 10$  cm.

#### 6.4. Postępowanie z wadliwie wykonanymi warstwami nasypu

Jeżeli Wykonawca wbuduje w nasyp grunty lub materiały nieprzydatne, jeżeli wykonane części nasypu nie będą spełniały wymagań niniejszych ST, wszelkie takie części nasypu zostaną przez Wykonawcę usunięte i wykonane powtórnie z gruntów o odpowiednich właściwościach.

W przypadku niewystarczającego zagęszczenia warstwy Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej, wymieszać i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować na swój koszt nowy, odpowiedni materiał.

### 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanych nasypów.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w punkcie 6 dały pozytywne wyniki.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest ryczałt. Cena ryczałtowa obejmuje wszystkie czynności opisane w punkcie 5 niniejszej Specyfikacji Technicznej zgodnie z Programem Funkcjonalno- Użytkowym oraz Warunkami Kontraktu.

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

7. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
8. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
9. PN-B-02480 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
10. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
11. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.
12. PN-B-04493 Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej.

## **D-03.02.01A REGULACJA PIONOWA STUDZIENEK I URZĄDZEŃ PODZIEMNYCH**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych regulacją wysokości studzienek i urządzeń podziemnych związanych z zadaniem „Przebudowa nawierzchni drogi ul. Poniatowskiego wraz z budową chodnika w miejscowości Michałowice Wieś.”

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna stanowi część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy ją stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z konieczną regulacją wysokości urządzeń podziemnych w związku z realizacją drogowych robót budowlanych i obejmują:

- regulację pionową studzienek (w razie potrzeby z konieczną wymianą elementów betonowych),

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Kanalizacja deszczowa** - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych.

**1.4.2. Kanalizacja sanitarna** - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków z gospodarstw domowych.

#### **1.4.3. Kanały**

**1.4.3.1. Kanał** - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.

**1.4.3.2. Kanał deszczowy** - kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków opadowych.

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

#### **1.4.4. Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci**

**1.4.4.1. Studzienka kanalizacyjna (rewizyjna)** - na kanale nieprzełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

**1.4.4.2. Studzienka bezwłazowa** - ślepa - studzienka kanalizacyjna przykryta stropem bezotworu włazowego, spełniająca funkcje studzienki połączeniowej.

**1.4.4.3. Studzienka wpustowa (ściekowa)** - spełnia tę samą funkcję co studnia rewizyjna, lecz dodatkowo zbiera wodę z powierzchni nawierzchni. W odróżnieniu od typowej studni rewizyjnej nie ma żeliwnego włazu w formie pokrywy, lecz właz z rusztami, pozwala na bezpośredni odbiór wód opadowych.

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

#### **1.4.5. Elementy studzienek i komór**

**1.4.5.1. 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.

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

**1.4.5.3. Płyta przykrycia studzienki lub komory** - płyta przykrywająca komorę roboczą.

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

**1.4.5.5. Kinetą** - wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków

**1.4.5.6. Spocznik** - element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.

**1.4.5.7. Studzienka teletechniczna** – urządzenie służące do eksploatacji sieci teletechnicznych.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

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

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

### **Studzienki rewizyjne i wpusty uliczne**

Materiały:

- cement portlandzki zwykły bez dodatków 35
- dystansowe kręgi betonowe
- cegła klinkierowa,
- piasek do nawierzchni drogowych,
- deski iglaste obrzynane,
- gwoździe budowlane,
- woda,
- beton zwykły C12/15 (dla studni rewizyjnych i zaworów),
- Właz żeliwny z wypełnieniem betonowym z wkładką gumową wytłumiającą

## **3. SPRZĘT**

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

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

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

Wykonawca przystępujący do wykonania robót określonych w pkt. 1.1. powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- betoniarka
- samochód skrzyniowy
- samochód dostawczy
- sprzęt do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych,
- piła mechaniczna do cięcia asfaltu i betonu

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4. Materiały niezbędne do wykonania regulacji studzienek wpustów deszczowych i studzienek rewizyjnych mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

### **4.2. Transport kręgów**

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów. Podnoszenie i opuszczanie kręgów za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

### **4.3. Transport mieszanki betonowej**

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportowe, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

#### **4.7. Transport kruszyw**

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

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

Transport cementu i przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/6731-08.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

#### **5.2. Regulacja urządzeń podziemnych (studzienek wpustów deszczowych i studzienek rewizyjnych, studzienek teletechnicznych oraz zaworów gazowych i wodociągowych)**

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

##### **5.2.1. Zakres prac związanych z regulacją wysokościową studzienek rewizyjnych i wpustowych obejmuje:**

1. demontaż wjazdów żeliwnych,
2. ustalenie rzędnej wysokościowej wjazdów/krat studzienki,
3. wykonanie wylewki betonowej, podmurówki bądź ustawienie prefabrykowanego pierścienia dystansowego betonowego
4. montaż wjazdów studni rewizyjnych do poziomu projektowanej nawierzchni, a studni krat wpustowych do rzędnych określonych w dokumentacji projektowej.

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

Ogólne zasady prowadzenia robót ziemnych podano w ST D-02.00.00 „Roboty ziemne”.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

#### **6.2. Kontrola, pomiary i badania**

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

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

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

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inżyniera. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- prawidłowości wykonania poszczególnych czynności,
- oczyszczeniu studzienek,
- prawidłowości osadzenia wpustów żeliwnych – 0,5 cm poniżej poziomu warstwy ścieralnej
- badania i pomiary wyregulowanych przykryć urządzeń obcych przeprowadza się dla wykonania deskowania i sprawdzenia osadzenia pokrywy.
- sprawdzenie wykonania deskowania należy przeprowadzić dla każdego regulowanego urządzenia, polega ono na sprawdzeniu szczelności, wymiarów oraz zgodności z wymogami wysokościowymi regulowanej przykrywy.
- sprawdzenie osadzenia pokrywy polega na sprawdzeniu wysokościowym, oraz na sprawdzeniu stabilności (pokrywa nie może ulegać drganiom podczas najeżdżania kołami samochodu). Rzędne przykryć powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5$  mm
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania prefabrykowanych,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek ściekowych (kratek) i pokryw wjazdowych, studzienek teletechnicznych, skrzynek zasuw gazowych i wodociągowych
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

##### **6.2.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania**

### **6.2.3.1. Regulacja urządzeń podziemnych (studzienek wpustów deszczowych ,studzienek rewizyjnych, zaworów gazowych i wodociągowych oraz studzienek teletechnicznych)**

Kontroli podlega stabilność i wysokość wyregulowanych studzienek, oraz jakość wykonanych elementów dystansowych .

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową dla regulacji studzienek, kratek ściekowych/wpustowych jest - szt.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

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

#### **8.2.1 Regulacja urządzeń podziemnych (studzienek wpustów deszczowych i studzienek rewizyjnych, zaworów gazowych i wodociągowych oraz studzienek teletechnicznych)**

Odbiór robót zanikających obejmuje:

- a) regulacja studzienek wpustów deszczowych i studzienek rewizyjnych:
  - jakość wbudowanych elementów (wylewek, podmurówek bądź kręgów betonowych),
- b) regulacja skrzynek zaworów gazowych i wodociągowych – cegła kinkierowa
- c) regulacja studzienek teletechnicznych – sprawdzenie zamontowanych elementów prefabrykowanych

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

Podstawą płatności są wykonane i odebrane roboty w ilości zgodnej z dokumentacją projektową, ST lub wskazaniemi Inżyniera.

Cena obejmuje:

Płatność za 1 [szt.] będzie przyjęta na podstawie obmiaru. Cena jednostkowa wykonanej

regulacji obejmuje:

- oznakowanie robót
- zdjęcie przykrycia,
- rozebranie uszkodzonej górnej części urządzenia obcego ,
- odkucie uszkodzonej nawierzchni i obudowy wokół urządzenia,
- zebranie i odrzucenie gruzu na chodnik,
- wykonanie deskowania,
- wytworzenie mieszanki betonowej C16/20,
- ułożenie i zagęszczenie betonu oraz pielęgnacja,
- rozebranie deskowania,
- przygotowanie zaprawy cementowej,
- zamontowanie elementów studni, kratek ściekowych, zaworów, studni telekomunikacyjnych do rzędnych projektowanej nawierzchni
- osadzenie przykrycia na zaprawie cementowej,
- montaż ram i pokryw ciężkich dla studzienek telekomunikacyjnych,
- wywóz gruzu, oczyszczenie miejsca robót

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- |               |   |
|---------------|---|
| 1 .PN-B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu  |
| 2.PN-B-06751  | Wyroby kanalizacyjne kamionkowe. Rury i kształtki. Wymagania i badania            |
| 3.PN-B-11111  | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka |
| 4.PN-B-11112  | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych                      |
| 5.PN-B-12037  | Cegła pełna wypalana z gliny - kanalizacyjna                                      |
| 6.PN-B-12751  | Kamionkowe rury i kształtki kanalizacyjne. Kształty i wymiary                     |

|                          |   |
|--------------------------|---|
| 7.PN-B-14501             | Zaprawy budowlane zwykłe  |
| 8.PN-C-96177             | Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco               |
| 9.PN-H-74051-00          | Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania                        |
| 10.PN-H-74051-01         | Włazy kanałowe. Klasa A (włazy typu lekkiego)                     |
| 11 .PN-H-74051-02        | Włazy kanałowe. Klasy B, C, D (włazy typu ciężkiego)              |
| 12.PN-H-74080-01         | Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Wymagania i badania         |
| 13.PN-H-74080-04         | Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Klasa C                     |
| 14.PN-H-74086            | Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych                         |
| 15.PN-H-74101            | Żeliwne rury ciśnieniowe do połączeń sztywnych                    |
| 16.BN-88/6731-08         | Cement. Transport i przechowywanie                                |
| 17.BN-62/6738-03,04, 07  | Beton hydrotechniczny   |
| 18. BN-86/8971-06.00, 01 | Rury bezciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i żelbetowe „Wipro” |
| 19.BN-86/8971-06.02      | Rury bezciśnieniowe. Rury betonowe i żelbetowe                    |
| 20.BN-86/8971-08         | Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.      |

## 10.2. Inne dokumenty

21. Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych opracowana przez Instytut Techniki Budowlanej - Warszawa 1986 r.
22. Katalog budownictwa KB4-4.12.1.(6) Studzienki połączeniowe (lipiec 1980) KB4-4.12.1.(7) Studzienki przelotowe (lipiec 1980) KB4-4.12.1.(8) Studzienki spadowe (lipiec 1980) KB4-4.12.1.(11) Studzienki ślepe (lipiec 1980) KB4-3.3.1.10.(1) Studzienki ściekowe do odwodnienia dróg (październik 1983) KB1-22.2.6.(6) Kręgi betonowe średnicy 50 cm; wysokości 30 lub 60 cm
23. „Katalog powtarzalnych elementów drogowych”. „Transprojekt” - Warszawa, 1979-1982 r.
24. Tymczasowa instrukcja projektowania i budowy przewodów kanalizacyjnych z rur „Wipro”, Centrum Techniki Komunalnej, 1978 r.
25. Wytyczne eksploatacyjne do projektowania sieci i urządzeń sieciowych, wodociągowych i kanalizacyjnych, BPC WiK „Cewok” i BPBBO Miastoprojekt- Warszawa, zaakceptowane i zalecone do stosowania przez Zespół Doradczy ds. procesu inwestycyjnego powołany przez

1. OST D-04.04.00-04.04.03 „Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie” 1998

## D-04.05.01 POBUDOWA Z PIASKU STABILIZOWANEGO CEMENTEM o $R_m = 2,5$ MPa

### 1. WSTĘP

#### 1.1 Nazwa zadania

Zadanie „Przebudowa nawierzchni drogi ul. Poniatowskiego wraz z budową chodnika w miejscowości Michałowice Wieś.”

#### 1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy podbudowy pomocniczej (ulepszono podłoża) z kruszywa stabilizowanego cementem o  $R_m = 2,5$  MPa.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Specyfikacje techniczne (ST) stanowią podstawę do zaprojektowania i wykonania warstwy podbudowy pomocniczej (ulepszono podłoża) z kruszywa stabilizowanego cementem o  $R_m = 2,5$  MPa.

#### 1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zawarto w D-M-00.00.00.

#### 1.5. Nazwy i kody

Grupa robót: 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.

Klasa robót: 45230000-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.  
 Kategoria robót: 45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

## 1.6 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (ST) D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

## 2. MATERIAŁY

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

Do wykonania podbudowy pomocniczej (ulepszonych podłoża) z kruszywa stabilizowanego cementem można stosować:

- cement,
- kruszywo,
- materiał pochodzący z kruszenia elementów betonowych i warstw związanych cementem,
- wodę,
- dodatki ulepszające,
- środki pielęgnujące,

zgodne z PN-S-96012:1997 „Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem”.

### Cement

Należy stosować cement marki co najmniej 32,5 spełniający wymagania normy PN-EN 197-1:2002 „Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku”.

### Kruszywo

Do stabilizacji cementem można stosować piaski, mieszanki i żwiry albo mieszankę tych kruszyw, spełniające wymagania podane w tablicy 1.

Kruszywo można uznać za przydatne do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykażą, że wytrzymałość na ściskanie próbek kruszywa stabilizowanego będą zgodne z wymaganiami dla odpowiedniej klasy stabilizacji.

Tablica 1. Wymagania dla kruszyw przeznaczonych do stabilizacji cementem

| Lp. | Właściwości   | Wymagania | Badania według |
|-----|---|-----------|----------------|
| 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  | PN-B-06714-15  |
| 2   | Zawartość części organicznych, barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:  | wzorcowa  | PN-B-06714-26  |
| 3   | Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:   | 0,5       | PN-B-06714-12  |
| 4   | Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na siarkę, %, poniżej:   | 1         | PN-B-06714-28  |

### Materiał pochodzący z kruszenia płyt betonowych i innych elementów z betonu cementowego

Do wykonania stabilizacji można stosować kruszywo pochodzące z kruszenia elementów betonowych i warstw związanych cementem.  
 Wymagania dla kruszywa podano w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla materiału pochodzącego z kruszenia elementów betonowych i warstw związanych cementem

| Lp. | Właściwości  | Wymagania | Badania według |
|-----|--|-----------|----------------|
| 1   | Uziarnienie<br>a) ziarn przechodzących przez sito #40 mm, %,<br>b) ziarn przechodzących przez sito #0,075 mm, %, nie więcej niż: | 100<br>15 | PN-B-06714-15  |
| 2   | Zawartość części organicznych, barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:   | wzorcowa  | PN-B-06714-26  |

|   |   |     |               |
|---|---|-----|---------------|
| 3 | Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:         | 0,5 | PN-B-06714-12 |
| 4 | Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na siarkę, %, poniżej: | 1   | PN-B-06714-28 |

Materiał można uznać za przydatny do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykażą, że wytrzymałość na ściskanie próbek kruszywa stabilizowanego będą zgodne z wymaganiami dla odpowiedniej klasy stabilizacji.

#### **Woda**

Należy stosować wodę spełniającą wymagania PN-EN 1008:2004. Pitna woda może być stosowana do stabilizacji cementem bez ograniczeń.

#### **Dodatki ulepszające**

Przy stabilizacji cementem mogą być, stosowane następujące dodatki ulepszające:

- wapno,
- popioły lotne,
- chlorek wapniowy.

#### **Środki pielęgnujące**

Należy stosować materiały powłokotwórcze lub folię z tworzyw sztucznych. Dopuszcza się warstwę piasku o grubości minimum 5 cm lub włókniny o grubości minimum 5 mm utrzymywanej w stanie wilgotnym przez kilkukrotne skrapianie wodą w ciągu co najmniej 7 dni zgodnie z pkt. 5.12 niniejszej specyfikacji.

### **3. SPRZĘT**

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

Wykonawca przystępujący do wykonania ulepszonego podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarek stacjonarnych,
- urządzeń do stabilizacji kruszywa na miejscu,
- układarek lub równiarek do rozkładania mieszanki,
- walców ogumionych, stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania,
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych.

### **4. TRANSPORT**

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

Transport powinien się odbywać w sposób uniemożliwiający zanieczyszczenie transportowanej mieszanki kruszywa stabilizowanego cementem. Wszelkie zanieczyszczenia spowodowane pojazdami podczas transportu będą na bieżąco usuwane na koszt Wykonawcy. Mieszanka ma być przewożona samochodami samowyładowczymi. Samochody z wyciekami oleju, nieodpasowane do sprzętu rozkładającego mają być wycofane przez Wykonawcę.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

#### **5.1. Projektowanie kruszywa stabilizowanego cementem**

Projektowanie kruszywa stabilizowanego cementem do wykonania warstwy podbudowy polega na:

- doborze składników mineralnych,
- doborze optymalnej ilości cementu,
- określeniu wilgotności optymalnej,
- określeniu właściwości kruszywa stabilizowanego cementem i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Dobór składników mineralnych polega na określeniu kruszywa użytego do stabilizacji. Kruszywo powinno spełniać wymagania punktu 2. Ilość cementu nie powinna przekraczać 8 % w stosunku do masy suchego kruszywa. Należy dobierać tak rodzaj kruszywa, aby uzyskać wymagane parametry mechaniczne przy minimalnej zawartości cementu. Próbkę do badań powinny mieć średnicę i wysokość równą 80 mm. Przy grubym kruszywie (większym od 16 mm) należy stosować próbki walcowe o średnicy i wysokości 160 mm. Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej kruszywa stabilizowanego cementem określonej według normalnej próby Proctora według PN-88/B-04481, metoda I lub II, z tolerancją +10 %, -20 % jej wartości. Zaprojektowany skład mieszanki powinien zapewnić otrzymanie w czasie budowy właściwości kruszywa stabilizowanego cementem podanych w tablicy 3. Wiążącą wytrzymałością jest wynik po 28 dniach, wytrzymałość po 7 dniach należy traktować wskaźnikowo.

Tablica 3. Wymagania wobec kruszywa stabilizowanego cementem

| Lp. | Rodzaj stabilizacji      | Wytrzymałość na ściskanie próbek nasyconych wodą (MPa) |               | Wskaźnik mrozoodporności |
|-----|--------------------------|--|---------------|--------------------------|
|     |                          | po 7 dniach  | po 28 dniach  |                          |
| 1   | R <sub>m</sub> = 2,5 MPa | od 1,0 do 1,6  | od 1,5 do 2,5 | 0,6*                     |

\* - wymaganie dotyczy gruntów spoistych i wątpliwych.

Recepta powinna zawierać skład procentowy mieszanki kruszyw (ewentualnie wagowy, w kg). Cechy fizyko-mechaniczne mieszanki mają być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 3. Recepta robocza powinna podawać źródła pochodzenia materiałów oraz wyniki ich badań, które powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi w rozdziale 2.

## 5.2. Przygotowanie podłoża

Układanie podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem powinno się odbywać na czystej warstwie przygotowanej zgodnie z ST D-02.03.01 lub ST D-02.01.01.

## 5.3. Warunki atmosferyczne prowadzenia robót

Warstwa kruszywa stabilizowanego cementem nie może być wykonywana wtedy, gdy podłoże jest zamrożone i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać stabilizacji cementem, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 5°C w czasie najbliższych 7 dni.

## 5.4. Przygotowanie geodezyjne

Dla uzyskania zgodnej z projektem niwelety, spadków poprzecznych i lokalizacji w planie, układanie warstwy podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem powinno odbywać się w odniesieniu do systemów laserowych lub systemu linek prowadzących biegnących po obu stronach warstwy.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania warstwy stabilizowanej cementem powinny być wcześniej przygotowane. Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10,0 m. Jeżeli warstwa mieszanki kruszywa z cementem ma być układana w prowadnicach, to po wytyczeniu ulepszanego podłoża należy ustawić na podłożu prowadnice w taki sposób, aby wyznaczały one ściśle linie krawędzi układanej warstwy. Wysokość prowadnic powinna odpowiadać grubości warstwy mieszanki kruszywa z cementem, w stanie niezagęszczonym. Prowadnice powinny być ustawione stabilnie, w sposób wykluczający ich przesuwanie się pod wpływem oddziaływania maszyn użytych do wykonania warstwy.

## 5.6. Stabilizacja metodą mieszania w mieszarkach stacjonarnych

Mieszanke kruszywa stabilizowanego cementem należy przygotowywać w mieszarce stacjonarnej zapewniającej prawidłowe dozowanie i wymieszanie składników. Składniki powinny być dozowane wagowo zgodnie z receptą. Dopuszcza się objęściowe dozowanie wody. Tolerancja dozowania składników powinna wynosić jedną działkę elementarną wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż  $\pm 2\%$  w stosunku do masy kruszyw i  $\pm 0,5\%$  dla cementu i wody.

Czas mieszania w mieszarkach cyklicznych nie powinien być krótszy od 1 minuty, o ile krótszy czas mieszania nie zostanie dozwolony przez Inżyniera po wstępnych próbach. W mieszarkach typu ciągłego prędkość podawania materiałów powinna być ustalona i na bieżąco kontrolowana w taki sposób, aby zapewnić jednorodność mieszanki. Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją +10% i -20% jej wartości. Przed ułożeniem mieszanki należy podłoże zwilżyć wodą.

Mieszanka dowieziona z wytwórni powinna być układana przy pomocy układarek lub równiarek. Grubość układania mieszanki powinna być taka, aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu.

Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy.

### **5.7. Zagęszczanie warstwy**

Zagęszczanie ulepszanego podłoża o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w stronę osi jezdni. Zagęszczenie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w stronę wyżej położonej krawędzi. Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady, muszą być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

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.

W przypadku technologii mieszania na miejscu, operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone nie później niż w ciągu 5 godzin, licząc od momentu rozpoczęcia mieszania kruszywa z cementem.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki określonego wg PN-S-96012 nie mniej niż 100% (1,00) jak w punkcie 2.3.5 tej normy.

Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczeniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych oraz wszelkich urządzeń obcych. Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spękanie podczas zagęszczania lub w inny sposób wadliwe, muszą być naprawione przez zerwanie warstwy na pełną grubość, wbudowanie nowej mieszanki o odpowiednim składzie i ponowne zagęszczenie. Roboty te są wykonywane na koszt Wykonawcy.

### **5.8. Spoiny robocze**

W miarę możliwości należy unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie warstwy na całej szerokości. Jeśli jest to niemożliwe, przy warstwie wykonywanej w prowadnicach, przed wykonaniem kolejnego pasa należy pionową krawędź wykonanego pasa zwilżyć wodą. Przy wykonaniu warstwy połówkowo lub pasami, ułożoną i zagęszczoną mieszankę należy niezwłocznie przyciąć, uzyskując pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas. W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obcięcia pionowej krawędzi w wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa, a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa nie przekracza 60 minut.

### **5.9. Odcinek próbny**

Co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

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

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu takich, jakie będą stosowane do wykonywania ulepszanego podłoża. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 do 800 m<sup>2</sup>. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Wykonawcę i zaakceptowanym lub wskazanym przez Inżyniera. Wykonawca może przystąpić do wykonywania ulepszanego podłoża po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

### **5.10. Utrzymanie ulepszanego podłoża**

Ulepszone podłoże z kruszywa stabilizowanego cementem po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinno być utrzymywane w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotowe podłoże do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania ulepszanego podłoża obciąża Wykonawcę robót. Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia

bieżących napraw ulepszonego podłoża uszkodzonych wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu i śniegu oraz mróz.

Warstwa stabilizowana cementem powinna być przykryta przed zimą warstwą nawierzchni lub zabezpieczona przed niszczącym działaniem czynników atmosferycznych w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

#### 5.11. Pielęgnacja warstwy z kruszywa stabilizowanego cementem

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- skropienie warstwy emulsją asfaltową, albo asfaltem D200 lub D300 w ilości od 0,5 do 1,0 kg/m<sup>2</sup>,
- skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi posiadającymi aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez Inżyniera,
- utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni,
- przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład o szerokości co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni warstwy przez wiatr,
- przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny technicznej i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym w czasie co najmniej 7 dni.

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

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

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

#### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania cementu, kruszyw i gruntów przeznaczonych do wykonania robót oraz zaprojektować mieszankę cementowo – kruszywową i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji.

#### 6.2. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania ulepszanego podłoża stabilizowanego cementem podano w tablicy 4.

##### Uziarnienie gruntu lub kruszywa

Próbki do badań należy pobierać z mieszarek lub z podłoża przed podaniem cementu. Uziarnienie kruszywa powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.

Tablica 4. Częstotliwość badań i pomiarów

| Lp. | Wyszczególnienie badań                     | Częstotliwość badań                                 |   |
|-----|--|---|---|
|     |  | Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej | Maksymalna powierzchnia ulepszanego podłoża przypadająca na jedno badanie |
| 1   | Uziarnienie mieszanki kruszywa             | 2   | 3 000 m <sup>2</sup>  |
| 2   | Wilgotność mieszanki (kruszywa z cementem) |   |   |
| 3   | Jednorodność i głębokość wymieszania       |   |   |
| 4   | Zagęszczenie warstwy                       |   |   |
| 5   | Grubość warstwy                            |   |   |

|    |   |   |          |
|----|---|---|----------|
| 6  | Wytrzymałość na ściskanie<br>R7 i R28         | 2 serie<br>(2 x 6 próbek)   | 3 000 m2 |
| 7  | Mrozoodporność                                | przy projektowaniu i 1 x w miesiącu dla każdej stosowanej recepty |          |
| 8  | Badanie cementu                               | przy projektowaniu składu mieszanki i przy każdej zmianie         |          |
| 9  | Badanie wody                                  | dla każdego wątpliwego źródła                                     |          |
| 10 | Badanie właściwości kruszywa                  | Przy każdej zmianie rodzaju kruszywa                              |          |
| 11 | Wydatek cementu *                             | 2   | 3 000 m2 |
| 12 | Badanie nośności wykonanej warstwy metodą VSS | w uzasadnionych przypadkach (pkt. 6.4 ST)                         |          |

\* Badanie wykonuje się przy stabilizacji kruszywa metodą mieszania na miejscu

#### **Wilgotność mieszanki kruszywa ze spoiwami**

Wilgotność mieszanki powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki, z tolerancją +10% -20% jej wartości.

#### **Jednorodność i głębokość wymieszania**

Jednorodność wymieszania kruszywa ze spoiwem polega na ocenie wizualnej jednolitego zabarwienia mieszanki. Głębokość wymieszania mierzy się w odległości min. 0,5 m od krawędzi ulepszanego podłoża. Głębokość wymieszania powinna być taka, aby grubość warstwy po zagęszczeniu była równa projektowanej.

#### **Zagęszczenie warstwy**

Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00 oznaczonego zgodnie z BN-77/8931-12.

#### **Grubość ulepszanego podłoża**

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu w odległości co najmniej 0,5 m od krawędzi w miejscach, gdzie pobierana jest próba na badanie wskaźnika zagęszczenia. Grubość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż + 10%,  
– 10 %.

#### **Wytrzymałość na ściskanie**

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 8 cm (16 cm dla grubszych materiałów). Procedury przygotowania próbek i interpretacji wyników oprzeć na PN-S-96012:1997 „Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem”. Próbki do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w warstwie rozłożonej przed jej zagęszczeniem. Próbki w ilości 6 sztuk (1 seria) należy formować i przechowywać zgodnie z normami dotyczącymi stabilizacji cementem. Trzy próbki należy badać po 7 dniach, a 3 po 28 dniach przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 5.1.

#### **Mrozoodporność**

Wskaźnik mrozoodporności określany przez spadek wytrzymałości na ściskanie próbek poddawanych cyklom zamrażania i odmrażania powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w punkcie 5.1. Badanie wykonuje się tylko w przypadku zastosowania materiałów spoistych lub wątpliwych.

#### **Badanie cementu**

Dla każdej dostawy cementu Wykonawca przedstawi deklarację zgodności wystawioną przez producenta a dla miesięcznych dostaw atest producenta. Inżynier może zażądać kontroli cementu na budowie w zakresie czasu wiązania i wytrzymałości wg PN-EN 196-3:1996 i PN-EN 196-1:1996.

#### **Badanie wody**

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody wg PN-EN 1008:2004.

#### **Badanie właściwości kruszywa**

Właściwości kruszywa należy badać przy każdej zmianie rodzaju kruszywa. Właściwości powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2. W przypadku różnic w stosunku do parametrów podanych w receptie należy ją zaktualizować.

### **6.3. Wymagania dotyczące cech geometrycznych i wytrzymałościowych**

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych podaje tablica 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy ulepszanego podłoża

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów   |
|-----|-----------------------------------|--|
| 1   | Szerokość                         | 10 razy na 1 km  |
| 2   | Równość podłużna                  | w sposób ciągły planografem albo co 20 m łata na każdym pasie ruchu  |
| 3   | Równość poprzeczna                | 10 razy na 1 km  |
| 4   | Spadki poprzeczne*)               | 10 razy na 1 km  |
| 5   | Rzędne wysokościowe               | W przypadku rzędnych wysokościowych dla dróg klasy S należy je określać w siatce nie większej niż 10 m x 10 m wraz ze sprawdzeniem rzędnych w osi jezdni oraz rzędnych obu krawędzi jezdni. W przypadku pozostałych dróg co 20 mna prostej i co 10 m na odcinkach krzywoliniowych w trzech punktach w przekroju poprzecznym (obie krawędzie i oś). |
| 6   | Grubość ulepszanego podłoża       | W 3 punktach lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>  |
| 7   | Ukształtowanie osi w planie*)     | 10 razy na 1 km  |

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

### 6.3.2. Dopuszczalne tolerancje od wielkości projektowanych cech geometrycznych

Dopuszczalne tolerancje od wielkości projektowanych cech geometrycznych podano w tablicy 6.

Tablica 6. Dopuszczalne tolerancje od wielkości projektowanych cech geometrycznych

| L.p. | Wielkość mierzona   | Jednostka | Tolerancja |
|------|---|-----------|------------|
| 1    | Szerokość warstwy   | cm        | +10/-5     |
| 2    | Nierówności podłużne lub poprzeczne mierzone łata 4 m zgodnie z normą BN-68/8931-04 | mm        | 15         |
| 3    | Spadki poprzeczne   | %         | ± 0,5      |
| 4    | Rzędne wysokościowe   | cm        | +1/-2      |
| 5    | Ukształtowanie osi w planie   | cm        | ± 5        |

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

#### Niewłaściwe cechy geometryczne ulepszanego podłoża

Jeżeli po wykonaniu badań na stwardniałym ulepszonym podłożu stwierdzi się, że odchylenia cech geometrycznych przekraczają wielkości określone w punkcie 6.3 i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowlanego, to warstwa zostanie zerwana na całą grubość i ponownie wykonana na koszt Wykonawcy. Dopuszcza się inny rodzaj naprawy wykonany na koszt Wykonawcy, o ile zostanie on zaakceptowany przez Inżyniera. Jeżeli szerokość ulepszanego podłoża jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien poszerzyć ulepszone podłoże przez zerwanie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu i wbudowanie nowej mieszanki. W przypadku poszerzania nie dopuszcza się mieszania składników mieszanki na miejscu.

#### Niewłaściwa grubość ulepszanego podłoża

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę ulepszanego podłoża przez zerwanie wykonanej warstwy, usunięcie zerwanego materiału i ponowne wykonanie warstwy o odpowiednich właściwościach i o wymaganej grubości. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy.

#### Niewłaściwa wytrzymałość ulepszanego podłoża

W przypadku wykonywania tej warstwy w technologii stabilizacji na miejscu zdarzyć się może, że wyniki wytrzymałości na ściskanie mogą wykraczać poza wymagany zakres dla danej klasy wytrzymałości. Dotyczyć to może zarówno wyników wytrzymałości na ściskanie po 7 jak i po 28 dniach wiązania. W przypadku wyników innych od określonych w tablicy 3 dla  $R_m = 2,5$  MPa wytrzymałość po 28 dniach wiązania nie powinna być większa niż 5,0 MPa natomiast w przypadku wartości mniejszych nie powinna być mniejsza niż 1,0 MPa. Odcinków, dla których wyniki wytrzymałości nie spełniają wymagań jak dla  $R_m = 2,5$  MPa, nie powinno być więcej niż 15% ogólnej liczby wyników w przypadku wartości większych od 2,5 MPa oraz nie więcej niż 5% ogólnej liczby wyników w przypadku wartości mniejszych od 2,5 MPa. W pozostałych przypadkach warstwa wadliwie wykonana zostanie zerwana i wymieniona na nową o odpowiednich właściwościach. Wykonawca może zaproponować inne rozwiązanie pod warunkiem uzyskania akceptacji Inżyniera na jego zastosowanie.

Jeżeli w trakcie odbioru warstwy okaże się, że nie ma możliwości określenia wytrzymałości na ściskanie wbudowanego materiału lub otrzymane wyniki budzą wątpliwości do oceny wykonanej warstwy dopuszcza się wyjątkowo stosowanie oceny warstwy poprzez pomiar nośności warstwy. W takim przypadku pierwotny moduł odkształcenia powinien być większy od 60 MPa natomiast wtórny moduł odkształcenia większy od 120 MPa bez względu na uzyskaną wielkość wskaźnika odkształcenia  $I_o$ . Do oceny nośności warstwy związanej cementem nie dopuszcza się badania modułów aparatem do pomiarów modułów dynamicznych. Badania nośności należy przeprowadzić minimum 7 dni po zagęszczeniu warstwy.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem o grubości zgodnej z Dokumentacją Techniczną.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Wykonane odcinki warstwy kruszywa stabilizowanego cementem są zatwierdzane przez Inżyniera na podstawie oceny wizualnej, wyników badań laboratoryjnych, pomiarów geodezyjnych i ewentualnie innych szczegółowych poleceń Inżyniera.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności jest ryczałt. Cena ryczałtowa obejmuje wszystkie czynności opisane w punkcie 5 niniejszej Specyfikacji Technicznej zgodnie z Programem Funkcjonalno- Użytkowym oraz Warunkami Kontraktu.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-S-96012:1997 Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem.
2. PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
3. PN-B-06714-28: Kruszywa mineralne. Oznaczenie zawartości siarki metodą bromową.
4. PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.
5. PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
6. PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
7. PN-B-06714-26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
8. PN-B-06714-28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.
9. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonów. Specyfikacja pobierania próbek i ocena przydatności wody zarobowej do betonu w tym odzyskanej z procesu produkcji betonu.
10. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.
11. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
12. PN-88/B-04481. Grunty budowlane -- Badania próbek gruntu.
13. PN-EN 196-3:1996 Metody badania cementu. Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości.
14. PN-EN 196-1:1996 Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.
15. PN-EN 196-2:1996 Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu.
16. PN-EN 196-6:1996 Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia.
17. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
18. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.

## **1. WSTĘP**

### **1.1.Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem poszerzenia z chudego betonu w ramach remontu ul. Poniatowskiego w miejscowości Michałowice Wieś.

### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązujący dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z zastosowaniem chudego betonu do wykonywania poszerzenia ulicy Poniatowskiego w miejscu usuniętego krawężnika.

### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Podbudowa z chudego betonu - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki betonowej, która po osiągnięciu wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 6 MPa i nie większej niż 9 MPa, stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.

**1.4.2.** Chudy beton - materiał budowlany powstały przez wymieszanie mieszanki kruszyw z cementem w ilości od 5 do 7% w stosunku do kruszywa oraz optymalną ilością wody, który po zakończeniu procesu wiązania osiąga wytrzymałość na ściskanie  $R_{28}$  w granicach od 6 do 9 MPa.

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

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

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

## **2. materiały**

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

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

### **2.2. Cement**

Należy stosować cement portlandzki lub hutniczy według PN-B-19701 [17]      klasy 32,5.

Za zgodą Inżyniera można stosować cement portlandzki z dodatkami, klasy 32,5, o wymaganiach zgodnych z PN-B-19701 [17].

Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla cementu do chudego betonu

| Lp. | Właściwości  | Klasa cementu 32,5 |
|-----|--|--------------------|
| 1   | Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż:<br><br>- cement portlandzki bez dodatków<br><br>- cement hutniczy<br><br>- cement portlandzki z dodatkami | 16                 |
| 2   | Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:  | 32,5               |
| 3   | Czas wiązania:<br><br>- początek wiązania, najwcześniej po upływie, min.   | 60                 |
|     | - koniec wiązania, najpóźniej po upływie, h  | 12                 |
| 4   | Stałość objętości, mm, nie więcej niż:   | $\leq 10$          |

### 2.3. Kruszywo

Do wykonania mieszanki chudego betonu należy stosować:

- żwiry i mieszanka wg PN-B-11111 [14],
- piasek wg PN-B-11113 [16],
- kruszywo łamane wg PN-B-11112 [15],
- kruszywo żuźlowe z żużla wielkopieczowego kawałkowego wg PN-B-23004 [18].

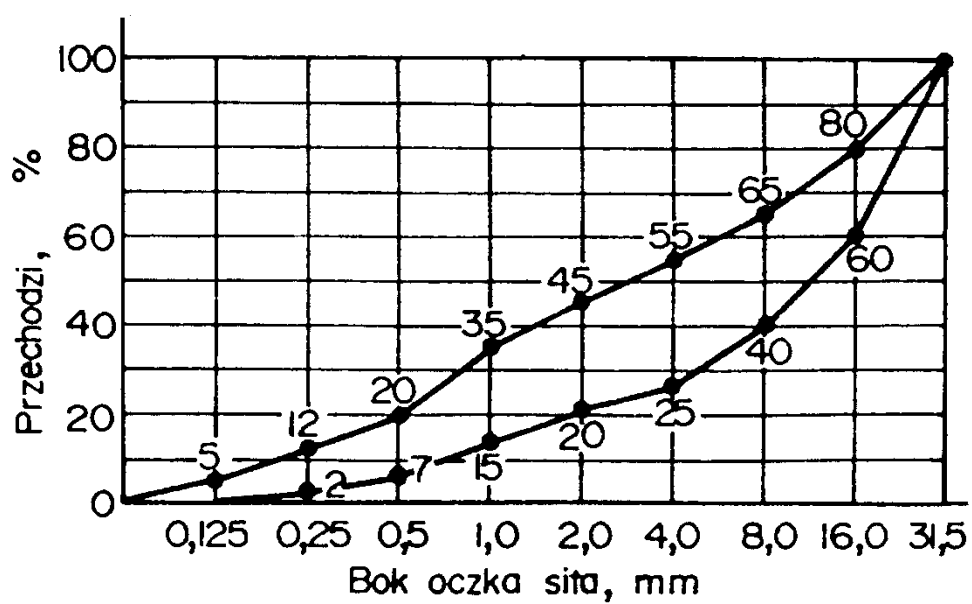
Krzywa uziarnienia kruszywa powinna mieścić się w krzywych granicznych podanych w tablicy 2 i na rysunku 1 i 2, zgodnych z PN-S-96013 [22].

Uziarnienie kruszywa powinno być tak dobrane, aby mieszanka betonowa wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody.

Tablica 2. Wartości graniczne uziarnienia kruszywa do chudego betonu według

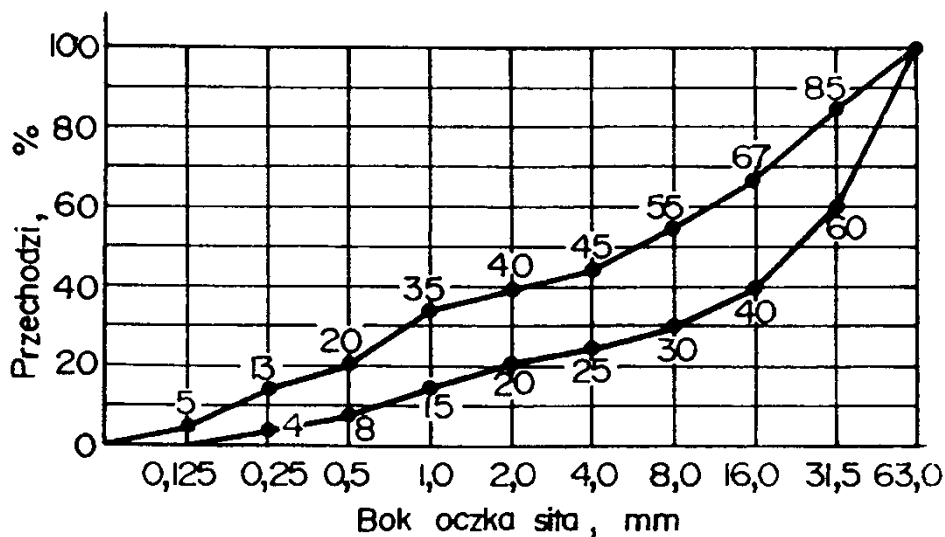
PN-S-96013 [22]

| Sito o boku oczka kwadratowego (mm) | Przechodzi przez sito (%) | Przechodzi przez sito (%) |
|-------------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 63                                  | -                         | 100                       |
| 31,5                                | 100                       | od 60 do 85               |
| 16                                  | od 60 do 80               | od 40 do 67               |
| 8                                   | od 40 do 65               | od 30 do 55               |
| 4                                   | od 25 do 55               | od 25 do 45               |
| 2                                   | od 20 do 45               | od 20 do 40               |
| 1                                   | od 15 do 35               | od 15 do 35               |
| 0,5                                 | od 7 do 20                | od 8 do 20                |
| 0,25                                | od 2 do 12                | od 4 do 13                |
| 0,125                               | od 0 do 5                 | od 0 do 5                 |



Rysunek 1. Graniczne krzywe uziarnienia do chudego betonu od 0 do 31,5 mm.

Rysunek 2.  
krzywe  
kruszywa do  
betonu od 0



Graniczne  
uziarnienia  
chudego  
do 63 mm.

Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w tablicy 3.

Kruszywo żuźlowe powinno być całkowicie odporne na rozpad krzemianowy według PN-B-06714-37 [12] i żelazawy według PN-B-06714-39 [13].

Tablica 3. Wymagania dotyczące kruszywa do chudego betonu

| Lp. | Właściwości  | Wymagania      | Badania według        |
|-----|--|----------------|-----------------------|
| 1   | Zawartość pyłów mineralnych poniżej 0,063 mm, %, nie więcej niż:                       | 4              | PN-B-06714-13<br>[5]  |
| 2   | Zawartość zanieczyszczeń organicznych. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż: | barwa wzorcowa | PN-B-06714-26<br>[10] |

|   |  |           |  |
|---|--|-----------|--|
| 3 | Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:                                    | 0,5       | PN-B-06714-12<br>[4]                   |
| 4 | Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach w metodzie bezpośredniej, %, nie więcej niż: | 10        | PN-B-06714-19<br>[9]                   |
| 5 | Nasiąkliwość wagowa frakcji większych od 2 mm, %, nie więcej niż:                      | 5         | PN-B-06714-18<br>[8]                   |
| 6 | Zawartość ziarn nieforemnych, %, nie więcej niż:                                       | 30        | PN-B-06714-16<br>[7]                   |
| 7 | Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , %, nie więcej niż:       | 1         | PN-B-06714-28<br>[11]                  |
| 8 | Odporność na rozpad krzemianowy i żelazawy <sup>1)</sup>                               | całkowita | PN-B-06714-37[12]<br>PN-B-06714-39[13] |

1) dotyczy kruszywa żuźlowego.

## 2.4. Woda

Zarówno do wytwarzania mieszanki betonowej jak i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej podbudowy należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-B-32250 [19]. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł, nie może być użyta do momentu jej przebadania zgodnie z wyżej podaną normą.

## 2.5. Chudy beton

### 2.5.1. Wymagania dla chudego betonu

Chudy beton powinien spełniać wymagania określone w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dla chudego betonu

| Lp. | Właściwości                                 | Wymagania     | Badania według     |
|-----|---|---------------|--------------------|
| 1   | Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach, MPa  | od 3,5 do 5,5 | PN-S-96013<br>[22] |
| 2   | Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa | od 6,0 do 9,0 | PN-S-96013<br>[22] |
| 3   | Nasiąkliwość, % m/m, nie więcej niż:        | 7             | PN-B-06250 [3]     |
| 4   | Mrozoodporność, zmniejszenie                | 30            | PN-S-96014         |

|  |                                   |  |      |
|--|-----------------------------------|--|------|
|  | wytrzymałości, %, nie więcej niż: |  | [23] |
|--|-----------------------------------|--|------|

### 2.5.2. Skład chudego betonu

Skład chudego betonu powinien być tak dobrany, aby zapewniał osiągnięcie właściwości określonych w tablicy 4.

Zawartość cementu powinna wynosić od 5 do 7% w stosunku do kruszywa i nie powinna przekraczać  $130 \text{ kg/m}^3$ .

Skład i uziarnienie kruszywa lub mieszanki kruszyw powinny być zgodne z p. 2.3.

Zawartość wody powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [2] (duży cylinder, metoda II), z tolerancją +10%, -20% jej wartości.

### 2.5.3. Projektowanie chudego betonu

Projekt składu chudego betonu powinien być wykonany zgodnie z PN-S-96013 [22].

Projekt składu chudego betonu powinien zawierać:

- a) wyniki badań cementu, według PN-B-04300 [1],
- b) w przypadkach wątpliwych - wyniki badań wody, według PN-B-32250 [19],
- c) wyniki badań kruszywa (krzywe uziarnienia oraz właściwości, określone na rysunku 1 i 2 oraz w tablicy 3),
- d) skład chudego betonu (zawartość kruszywa, cementu i wody),
- e) wyniki badań wytrzymałości po 7 i 28 dniach, według PN-S-96013 [22],
- f) wyniki badań nasiąkliwości, według PN-B-06250 [3],
- g) wyniki badań mrozoodporności, według PN-S-96014 [23].

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonywania podbudów z chudego betonu

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z chudego betonu, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej typu ciągłego do wytwarzania mieszanki betonowej. Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania wszystkich składników, gwarantujące następujące tolerancje dozowania, wyrażone w stosunku do masy poszczególnych składników: kruszywo  $\pm 3\%$ , cement  $\pm 0,5\%$ , woda  $\pm 2\%$ . Inżynier może dopuścić objętościowe dozowanie wody,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- walców stalowych gładkich wibracyjnych lub statycznych i walców ogumionych do zagęszczania

- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport materiałów**

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [24]. Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast cement workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

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

Woda może być dostarczana wodociągiem lub przewoźnymi zbiornikami wody.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Warunki przystąpienia do robót**

Podbudowa z chudego betonu nie może być wykonywana wtedy, gdy temperatura powietrza spadła poniżej 5°C oraz wtedy, gdy podłoże jest zamrożone i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać produkcji mieszanki betonowej, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 2°C w czasie najbliższych 7 dni.

### **5.3. Przygotowanie podłoża**

Podłoże gruntowe pod podbudowę powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w SST D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża” lub OST D-02.00.00 „Roboty ziemne”.

Podbudowę z chudego betonu należy układać na wilgotnym podłożu.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót przez Wykonawcę, zgodnie z wymaganiami OST D-01.01.00 „Odtworzenie trasy w terenie”.

### **5.4. Wytwarzanie mieszanki betonowej**

Mieszankę chudego betonu o ściśle określonym uziarnieniu, zawartości cementu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych, gwarantujących otrzymanie jednnorodnej mieszanki.

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania, w sposób zabezpieczony przed segregacją i nadmiernym wysychaniem.

## 5.5. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

Podbudowy z chudego betonu wykonuje się w jednej warstwie o grubości od 10 do 20 cm, po zagęszczeniu. Gdy wymagana jest większa grubość, to do układania drugiej warstwy można przystąpić najwcześniej po upływie 7 dni od wykonania pierwszej warstwy i po odbiorze jej przez Inżyniera.

Natychmiast po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie. Zagęszczanie podbudów o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i przesuwac się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w stronę osi jezdni. Zagęszczanie podbudów o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwac się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w stronę wyżej położonej krawędzi podbudowy. Pojawiające się w czasie wałowania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady, powinny być natychmiast naprawione przez zerwanie warstwy w miejscach wadliwie wykonanych na pełną głębokość i wbudowanie nowej mieszanki albo przez ścięcie nadmiaru, wyrównanie i zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,00 określonego według normalnej metody Proctora (PN-B-04481 [2], cylinder typu dużego, II-ga metoda oznaczania). Zagęszczenie powinno być zakończone przed rozpoczęciem czasu wiązania cementu.

Wilgotność mieszanki betonowej podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją + 10% i - 20% jej wartości.

## 5.6. Spoiny robocze

Wykonawca powinien tak organizować roboty, aby w miarę możliwości unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie podbudowy na całą szerokość równocześnie.

W przeciwnym razie, przed wykonaniem kolejnego pasa podbudowy, należy pionową krawędź wykonanego pasa zwilżyć wodą. Przy podbudowie wykonanej bez prowadnic w ułożonej i zagęszczonej mieszance, należy wcześniej obciąć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas podbudowy. W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obcięcia pionowej krawędzi we wcześniej wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa, a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa podbudowy, nie przekracza 60 minut.

Jeżeli w dolnej warstwie podbudowy występują spoiny robocze, to spoiny w górnej warstwie podbudowy powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

## 5.7. Nacinanie szczelin

Zaleca się w przypadku układania na podbudowie z chudego betonu nawierzchni bitumicznej wykonanie szczelin pozornych, w początkowej fazie twardnienia podbudowy, na głębokość około 35% jej grubości.

W przypadku przekroczenia górnej granicy siedmiodniowej wytrzymałości (wg tablicy 4) i spodziewanego przekroczenia dwudziestoosmiodniowej wytrzymałości chudego betonu, wycięcie szczelin pozornych jest konieczne.

Szerokość naciętych szczelin pozornych powinna wynosić od 3 do 5 mm. Szczeliny te należy wyciąć tak, aby cała powierzchnia podbudowy była podzielona na kwadratowe lub prostokątne płyty.

Stosunek długości płyt do ich szerokości powinien być nie większy niż od 1,5 do 1,0.

### **5.8. Pielęgnacja podbudowy**

Podbudowa z chudego betonu powinna być natychmiast po zagęszczeniu poddana pielęgnacji. Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- a) utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą, co najmniej 7 dni,
- b) przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni podbudowy przez wiatr,
- c) przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny i utrzymanie jej w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

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

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 dni pielęgnacji, a po tym czasie ewentualny ruch budowlany może odbywać się wyłącznie za zgodą Inżyniera.

### **5.10. Utrzymanie podbudowy**

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być chroniona przed uszkodzeniami. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to powinien naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch, na własny koszt

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw podbudowy, uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu, śniegu i mroź.

Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia podbudowy.

Podbudowa z chudego betonu musi być przed zimą przykryta co najmniej jedną warstwą mieszanki mineralno-asfaltowej.

## **6. kontrola jakości robót**

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

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania cementu oraz kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji.

Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa i cementu określone w pkt 2.2 i 2.3 niniejszych specyfikacji.

### **6.3. Badania w czasie robót**

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy z chudego betonu podano w tablicy 5.

## **D-05.03.05A      NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO. WARSTWA WIĄŻĄCA WYRÓWNAWCZA DLA RUCHU KR1- KR2**

### **1.      WSTĘP**

#### **1.1      Nazwa zadania**

Zadanie „Przebudowa nawierzchni drogi ul. Poniatowskiego wraz z budową chodnika w miejscowości Michałowice Wieś.”

#### **1.2.      Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy wiążącej/wyrównawczej z betonu asfaltowego 0/16 dla ruchu KR1- KR2.

#### **1.3.      Zakres robót objętych ST**

Specyfikacje Techniczne (ST) stanowią podstawę do zaprojektowania oraz wykonania i odbioru warstwy wiążącej/wyrównawczej z betonu asfaltowego 0/16 dla ruchu KR1- KR2.

#### **1.4.      Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zawarto w D-00.00.00.

#### **1.5.      Nazwy i kody**

|                  |            |  |
|------------------|------------|--|
| Grupa robót:     | 45200000-9 | Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.          |
| Klasa robót:     | 45230000-8 | Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu. |
| Kategoria robót: | 45233000-9 | Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.   |

#### **1.6      Określenia podstawowe**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

### 2.1. Asfalt

Należy zastosować asfalt 50/70 spełniający wymagania określone w PN-EN-12591: 2004. Wymagania dla asfaltu podano w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla asfaltu 50/70

| Lp. | Właściwości  | Metoda badań  | Wymagania |
|-----|--|---------------|-----------|
| 1   | Penetracja w 25°C, 0,1 mm                                      | PN-EN 1426    | 50 – 70   |
| 2   | Temperatura mięknięcia, °C                                     | PN-EN 1427    | 46 – 54   |
| 3   | Temperatura zapłonu, nie mniej niż, °C                         | PN-EN 22592   | 230       |
| 4   | Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż, % m/m     | PN-EN 12592   | 99        |
| 5   | Zmiana masy po starzeniu, nie więcej niż, % m/m                | PN-EN 12607-1 | 0,5       |
| 6   | Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż, %            | PN-EN 1426    | 50        |
| 7   | Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż, °C         | PN-EN 1427    | 48        |
| 8   | Zawartość parafiny, nie więcej niż, %                          | PN-EN 12606-1 | 2,2       |
| 9   | Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż, °C | PN-EN 1427    | 8         |
| 10  | Temperatura łamliwości, nie więcej niż, °C                     | PN-EN 12593   | -8        |

### 2.2. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz wapienny spełniający wymagania dla gatunku 1 określone w „Wytyczne Badań i Kryteria Oceny Mączek Wapiennych do Mieszanek Mineralno-Asfaltowych” Zeszyt No 56, IBDiM, Warszawa 1998 dla wypełniacza podstawowego. Wymagania podano w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla wypełniacza wapiennego

| L.p. | Cechy   | Procedura badawcza           | Wymaganie |
|------|---|------------------------------|-----------|
| 1    | Wilgotność mączki mineralnej, %   | Zeszyt 56 IBDiM, punkt 4.5.1 | ≤ 1,0     |
| 2    | Górna granica wielkości ziarna mączki wapiennej odpowiadająca wymiarowi oczek sit | Zeszyt 56 IBDiM, punkt 4.5.2 | 0,5       |

|   |   |                                |            |
|---|---|--------------------------------|------------|
|   | kontrolnych, mm   |                                |            |
| 3 | Zawartość wypełniacza w mączce wapiennej, %,                                | Zeszyt 56 IBDiM, punkt 4.5.2   | $\geq 80$  |
| 4 | Zawartość części rozpuszczalnych w wodzie, r, %,                            | Zeszyt 56 IBDiM, punkt 4.5.3   | $\leq 1,2$ |
| 5 | Oznaczenie zawartości minerałów ilastych, wskaźnik błękitu metylowego,      | Zeszyt 56 IBDiM, punkt 4.5.5.1 | $\leq 0,8$ |
| 6 | Oznaczenie właściwości usztywniających wypełniacza wg P <sub>ik</sub> , °C, | Zeszyt 56 IBDiM, punkt 4.5.6   | 20         |

Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z „Wytyczne Badań i Kryteria Oceny Mączek Wapiennych do Mieszanek Mineralno-Asfaltowych” Zeszyt No 56, IBDiM, Warszawa 1998.

### 2.3. Kruszywo

Wymagania dotyczące materiałów kamiennych podano:

- Dla kruszywa łamanego granulowanego w tablicy 3.
- Dla piasku łamanego i mieszanki drobnej granulowanej w tablicy 4. Nie dopuszcza się stosowania kruszyw pochodzących ze skał wapiennych.
- Dla piasku naturalnego w tablicy 4.
- Dla grysów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego w tablicy 5. Nie dopuszcza się stosowania kruszyw pochodzących ze skał wapiennych.
- Dla żwirów i mieszanek w tablicy 6.

W przypadku braku możliwości zakupu kruszyw spełniających wymagania podane w tablicach 3, 4, 5 i 6 można zastosować kruszywa produkowane w oparciu o normę PN-EN 12620:2004 „Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu”. Projektant wówczas określi wymagania wg tej normy.

Tablica 3. Wymagania dla kruszywa łamanego granulowanego (grysów)

| L.p. | Cechy   | Norma przedmiotowa | Wymaganie        |
|------|---|--------------------|------------------|
| 1    | Ścieralność w bębnie Los Angeles: <ul style="list-style-type: none"> <li>• po całkowitej liczbie obrotów, %</li> <li>• po 1/5 liczbie obrotów w stosunku do pełnej liczby obrotów, %</li> </ul> | PN-79/B-06714/42   | $< 35$<br>$< 30$ |

|    |   |                  |                                    |
|----|---|------------------|------------------------------------|
| 2  | Nasiąkliwość, %<br>• dla frakcji 4,0 – 6,3 mm<br>• dla frakcji 6,3– 20,0 mm                             | PN-77/B-06714/18 | < 2,0<br><br>< 2,0                 |
| 3  | Mrozoodporność  | PN-78/B-06714/19 | < 4,0                              |
| 4  | Mrozoodporność wg metody zmodyfikowanej bezpośredniej, %,   | PN-78/B-06714/19 | < 30,0                             |
| 5  | Badanie zgorzeli słonecznej (tylko dla kruszyw bazaltowych),  | PN-EN 1367-3     | SB <sub>LA</sub>                   |
| 6  | Zawartość ziaren mniejszych od 0,075 mm, %<br>• dla frakcji 2,0 – 6,3 mm<br>• dla frakcji 6,3 – 20,0 mm | PN-91/B-06714/15 | < 4,0<br><br>< 2,5                 |
| 7  | Zawartość podziarna, %<br>• dla frakcji 2,0 – 6,3 mm<br>• dla frakcji 6,3 – 20,0 mm                     | PN-91/B-06714/15 | < 15<br><br>< 10                   |
| 8  | Zawartość frakcji podstawowej, %<br>• dla frakcji 2,0 – 6,3 mm<br>• dla frakcji 6,3 – 20,0 mm           | PN-91/B-06714/15 | > 80<br><br>> 85                   |
| 9  | Zawartość nadziarna, %  | PN-91/B-06714/15 | < 10                               |
| 10 | Zawartość ziaren nieforemnych, %  | PN-91/B-06714/16 | < 30                               |
| 11 | Zanieczyszczenia obce (wag)   | PN-76/B-06714/12 | < 0,2                              |
| 12 | Zanieczyszczenia organiczne   | PN-78/B-06714/26 | Barwa nie ciemniejsza od wzorcowej |

Tablica 4. Wymagania dla piasków i mieszanki drobnej granulowanej

| L.p. | Cechy | Norma przedmiotowa | Wymaganie        |               |                              |
|------|-------|--------------------|------------------|---------------|------------------------------|
|      |       |                    | Piasek naturalny | Piasek łamany | Mieszanka drobna granulowana |

|   |  |                  |                                    |                              |                              |
|---|--|------------------|------------------------------------|------------------------------|------------------------------|
|   |  |                  |                                    |                              | a                            |
| 1 | Zawartość frakcji 2 -4 mm, %, powyżej  | PN-91/B-06714/15 |                                    | -                            | 15                           |
| 2 | Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż  | PN-76/B-06714-12 | < 0,1                              | < 0,1                        | < 0,1                        |
| 3 | Zawartość nadziarna, %   | PN-91/B-06714/15 | < 15                               | < 15                         | < 15                         |
| 4 | Zanieczyszczenia organiczne  | PN-78/B-06714/26 | Barwa nie ciemniejsza od wzorcowej |                              |                              |
| 5 | Wskaźnik piaskowy, % <ul style="list-style-type: none"> <li>dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych</li> <li>dla kruszyw ze skał osadowych</li> <li>dla kruszywa z wapieni</li> </ul> | BN-64/8931-01    | > 65                               | > 65<br><br>> 55<br><br>> 40 | > 65<br><br>> 55<br><br>> 40 |
| 6 | Zawartość ziaren mniejszych od 0,075 mm, %,  | PN-91/B-06714/15 | < 5,0                              | -                            | -                            |

Tablica 5. Wymagania dla gryków i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego

| L.p. | Cechy   | Norma przedmiotowa | Wymaganie        |                  |
|------|---|--------------------|------------------|------------------|
|      |   |                    | Grys             | Żwir kruszony    |
| 1    | Ścieralność w bębnie Los Angeles: <ul style="list-style-type: none"> <li>po całkowitej liczbie obrotów, %</li> <li>po 1/5 liczbie obrotów w stosunku do pełnej liczby obrotów, %</li> </ul> | PN-79/B-06714/42   | ≤ 35<br><br>≤ 30 | ≤ 35<br><br>≤ 30 |
| 2    | Nasiąkliwość, %   | PN-77/B-06714/18   | ≤ 2,5            | ≤ 2,5            |
| 3    | Mrozoodporność  | PN-78/B-06714/19   | ≤ 5,0            | ≤ 5,0            |
| 4    | Zawartość ziaren przekruszonych, %  | PN—S96025:2000     | ≤ 15             | ≥ 60             |

|    |  |                  |                                    |                          |
|----|--|------------------|------------------------------------|--------------------------|
| 5  | Zawartość ziaren mniejszych od 0,075 mm, %<br>• dla frakcji 2,0 – 6,3 mm<br>• dla frakcji powyżej 6.3 mm | PN-91/B-06714/15 | $\leq 2,5$<br>$\leq 1,5$           | $\leq 2,5$<br>$\leq 2,5$ |
| 6  | Zawartość frakcji podstawowej, %<br>• dla frakcji 2,0 – 6,3 mm<br>• dla frakcji powyżej 6.3 mm           | PN-91/B-06714/15 | $\leq 15$<br>$\leq 10$             | $\leq 20$<br>$\leq 15$   |
| 7  | Zawartość frakcji podstawowej, %<br>• dla frakcji 2,0 – 6,3 mm<br>• dla frakcji powyżej 6.3 mm           | PN-91/B-06714/15 | $\geq 80$<br>$\geq 85$             | $\geq 75$<br>$\geq 80$   |
| 8  | Zawartość nadziarna, %   | PN-91/B-06714/15 | $\leq 10$                          | $\leq 10$                |
| 9  | Zawartość ziaren nieforemnych, %   | PN-91/B-06714/16 | $\leq 30$                          | -                        |
| 10 | Zanieczyszczenia obce (wag)  | PN-76/B-06714/12 | $\leq 0,2$                         | $\leq 0,2$               |
| 11 | Zanieczyszczenia organiczne  | PN-78/B-06714/26 | Barwa nie ciemniejsza od wzorcowej |                          |

Tablica 6. Wymagania dla żwirów i mieszanek

| L.p. | Cechy  | Norma przedmiotowa | Wymaganie              |                        |
|------|--|--------------------|------------------------|------------------------|
|      |  |                    | Żwir                   | Mieszanka              |
| 1    | Ścieralność w bębnie Los Angeles:<br>• po całkowitej liczbie obrotów, %<br>• po 1/5 liczbie obrotów w stosunku do pełnej liczby obrotów, % | PN-79/B-06714/42   | $\leq 35$<br>$\leq 30$ | $\leq 35$<br>$\leq 30$ |
| 2    | Nasiąkliwość, %  | PN-77/B-06714/18   | $\leq 2,5$             | $\leq 2,5$             |
| 3    | Mrozoodporność   | PN-78/B-06714/19   | $\leq 5,0$             | $\leq 5,0$             |
| 4    | Zawartość ziaren mniejszych od 0,075 mm, %   | PN-91/B-06714/15   | $\leq 2,0$             | $\leq 2,0$             |
| 5    | Zawartość podziarna, %<br>• dla frakcji 2,0 – 6,3 mm<br>• dla frakcji powyżej 6,3 mm   | PN-91/B-06714/15   | $\leq 15$<br>$\leq 10$ | $\leq 15$<br>$\leq 10$ |

|    |  |                  |                                    |              |
|----|--|------------------|------------------------------------|--------------|
| 6  | Zawartość podziarna, %<br>• dla frakcji 2,0 – 6,3 mm<br>• dla frakcji powyżej 6,3 mm | PN-91/B-06714/15 | ≥ 80<br>≥ 85                       | ≥ 80<br>≥ 85 |
| 7  | Zawartość nadziarna, %   | PN-91/B-06714/15 | ≤ 5                                | ≤ 5          |
| 8  | Zawartość ziaren nieforemnych, %   | PN-91/B-06714/16 | ≤ 25                               | ≤ 25         |
| 8  | Zanieczyszczenia obce (wag)  | PN-76/B-06714/12 | ≤ 0,2                              | ≤ 0,2        |
| 10 | Zanieczyszczenia organiczne  | PN-78/B-06714/26 | Barwa nie ciemniejsza od wzorcowej |              |
| 11 | Zawartość ziaren słabych i zwietrzałych, %   | PN-86/B-06714/43 | 10                                 | 10           |
| 12 | Wskaźnik piaskowy, %   | BN-86/8931-01    | -                                  | < 65         |

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

#### 2.4. Środek adhezyjny

Środek adhezyjny należy stosować, gdy badania odporności na działanie wody, bez środka adhezyjnego, dadzą wynik negatywny. Przy stosowaniu środka adhezyjnego należy potwierdzić jego przydatność w oparciu o wcześniejsze zastosowania.

Niezależnie od wyników badań, jeżeli w mieszance jest więcej niż 20% (m/m) grysów o charakterze kwaśnym (np. granitowych) wówczas do asfaltu powinien być dodany środek adhezyjny, którego rodzaj i ilość powinny być ustalone indywidualnie w zależności od zastosowanego asfaltu i grysów.

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

#### 3.1. Wytwórnia mieszanki bitumicznej (WMB)

Nominalna wydajność wytwórni powinna wynosić, co najmniej 120 ton/godz oraz posiadać zasobniki do magazynowania gorącej mieszanki pozwalające na prowadzenie robót bez przerw i przestojów. Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia automatycznego sterowania produkcją, system automatycznego wydruku przebiegu produkcji oraz w izolowany termicznie zasobnik do czasowego magazynowania mieszanki. Parametry pracy WMB powinny spełniać następujące wymagania:

- dokładność dozowania składników (jako % w stosunku do masy składnika)  $\pm 2\%$ ,
- dokładność pomiaru temperatury – 5 °C,
- zdolność utrzymania temperatury wytworzonej mieszanki w granicach 140-180 °C.

Wytwórnia powinna być wyposażona w sprawnie działający układ odpylania, umożliwiający dodawanie wychwyconych pyłów do mieszanki mineralno – asfaltowej. Wykonawca musi posiadać świadectwo dopuszczenia wytwórni do ruchu przez właściwe organy administracji państwowej (np. inspekcję sanitarną, władze ochrony środowiska).

### **3.2. Układarka**

Wykonawca powinien posiadać co najmniej dwie układarki na podwoziu gąsienicowym z elektronicznym sterowaniem grubością układanej warstwy. Stół układarki powinien być podgrzewany oraz posiadać płynną regulację częstotliwości i amplitudy wibracji deski oraz regulację parametrów pracy ubijaków. Systemy sterowania muszą zapewnić możliwość stałej prędkości poruszania się układarki w zakresie od 1 m/min. do 50 m/min. Układarka powinna mieć możliwość układania w jednym przejściu warstwy o grubości od 4 cm do 15 cm, oraz szerokości co najmniej 7,5 m.

### **3.3. Sprzęt zagęszczający**

Do zagęszczania mieszanki Wykonawca powinien stosować następujący sprzęt:

- walce statyczne gładkie;
- walce wibracyjne;
- walce ogumione o regulowanym ciśnieniu w oponach;
- wibracyjne zagęszczarki płytowe.

### **3.4. Sprzęt do obcinania pionowych krawędzi oraz frezowania lokalnych nierówności**

Do obcinania pionowych krawędzi oraz do frezowania lokalnych nierówności mogą być wykorzystane samodzielne narzędzia (piły, frezarki) lub osprzęt na specjalistycznym pojeździe.

## **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu materiałów podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Transport powinien się odbywać w sposób uniemożliwiający zanieczyszczenie transportowanej mieszanki mineralno-asfaltowej. Wszelkie zanieczyszczenia dróg publicznych spowodowane pojazdami podczas transportu będą na bieżąco usuwane. Mieszanka mineralno-asfaltowa będzie przewożona samochodami samowyładowczymi, pod przykryciem plandekami. Wykonawca wykona pomosty do skrapiania skrzyń samochodów emulsją oraz do rolowania plandek. Transport powinien być takiej ładowności i tak zorganizowany, aby nie dopuścić do spadków temperatury przewożonej mieszanki z wytwórni do miejsca wbudowania, poniżej 10% temperatury wyjściowej. Samochody z wyciekami oleju, niedopasowane do układarki, lub z układem zawieszenia powodującym segregację mieszanki będą natychmiast wycofane przez Wykonawcę.

**Transport mieszanki mineralno-asfaltowej od momentu załadunku do momentu wbudowania nie powinien być dłuższy od 2 godzin.**

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

## 5.1 Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Zamawiającemu do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej i wyniki badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów pobrane w obecności Zamawiającego.

## 5.2. Projektowanie betonu asfaltowego

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej,
- 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. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej betonu asfaltowego oraz minimalną zawartość asfaltu podano w tablicy 7.

Tablica 7. Rzędne krzywych granicznych mieszanki mineralnej i orientacyjne zawartości asfaltu warstwy wiążącej z betonu asfaltowego 0/16

| Wymiar oczek sit #, mm   | Krzywe graniczne warstwy wiążącej z betonu asfaltowego 0/16 |
|--|---|
| 20,0   | 100   |
| 16,0   | 88 – 100  |
| 12,8   | 78 – 100  |
| 9,6  | 67 – 92   |
| 8,0  | 60 – 86   |
| 6,3  | 53 – 80   |
| 4,0  | 42 – 69   |
| 2,0  | 30 – 54   |
| 0,85   | 20 – 40   |
| 0,42   | 14 – 28   |
| 0,30   | 11 – 24   |
| 0,18   | 8 – 17  |
| 0,15   | 7 – 15  |
| 0,075  | 3 – 8   |
| Minimalna zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej, %, | 4,3   |

Minimalną zawartość lepiszcza określono przy założonej gęstości mieszanki mineralnej wynoszącej  $2.65 \text{ g/cm}^3$ . Jeżeli stosowana mieszanka ma inną gęstość ( $\rho_a$ ), to do wyznaczania minimalnej zawartości lepiszcza podaną w tablicy 7 wartość należy pomnożyć przez współczynnik  $\alpha$ , który wynosi  $\alpha = 2.65/\rho_a$ .

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych według badania Marshalla. Zaprojektowany beton asfaltowy powinien spełniać wymagania zawarte w tablicy 8 od punktu 1 do punktu 6. Wykonana warstwa wiążąca powinna spełniać wymagania zawarte w tablicy 8 od punktu 7 do 8.

Tablica 8. Wymagania wobec warstwy wiążącej z betonu asfaltowego 0/16

| Lp | Właściwość   | Wymaganie   |
|----|--|-------------|
| 1. | Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach, 2 x 50 uderzeń, %,             | 4,0 – 8,0   |
| 2. | Wypełnienie asfaltem wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej, %,      | 65,0 – 80,0 |
| 4. | Stabilność wg Marshalla w +60°C, kN, nie mniej niż                       | 8,0         |
| 5. | Odkształcenie wg Marshalla, mm   | 2,0 – 5,0   |
| 6. | Stosunek stabilności do odkształcenia wg Marshalla, kN/mm, nie mniej niż | 3,0         |
| 7. | Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %, nie mniej niż                          | 98          |
| 8. | Zawartość wolnych przestrzeni w zagęszczonej warstwie, %,                | 4,5 – 9,0   |

Cechy fizyczno-mechaniczne mieszanki mają być zgodne z wymaganiami wobec warstwy wiążącej z betonu asfaltowego BA 0/16 podanymi w tablicy 8. Recepta laboratoryjna powinna podawać źródła pochodzenia materiałów oraz wyniki ich badań, które powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi w rozdziale 2.

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki betonu asfaltowego

Mieszanek mineralno-asfaltową należy wytwarzać w otaczarce o mieszaniu cyklicznym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Składniki powinny być dozowane wagowo zgodnie z receptą. Tolerancja dozowania składników powinna wynosić jedną działkę elementarną wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż  $\pm 2\%$  w stosunku do masy składnika. Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni z układem termostowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ .

Minimalna i maksymalna temperatura asfaltu w zbiorniku powinna wynosić dla asfaltu 50/70 od  $145^{\circ}\text{C}$  do  $165^{\circ}\text{C}$ .

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki betonu asfaltowego powinna wynosić dla asfaltu 50/70 od  $130^{\circ}\text{C}$  do  $165^{\circ}\text{C}$ .

### 5.4. Przygotowanie podłoża (połączenie międzywarstwowe)

Czystą i suchą podbudowę należy skropić emulsją asfaltową zgodnie z ST-D.04.03.01. Warstwa podbudowy powinna być oczyszczona z luźnego materiału, błota i kurzu przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby w miejscach trudno dostępnych należy stosować szczotki ręczne.

### 5.5. Warunki atmosferyczne prowadzenia robót

Wbudowanie mieszanki powinno odbywać się, gdy podłoże jest suche i wolne od stojącej wody lub lodu. Minimalna temperatura powietrza powinna być wyższa od  $5^{\circ}\text{C}$ . Zabrania się układania mieszanek w czasie opadów deszczu oraz silnego wiatru ( $v > 16 \text{ m/s}$ ). Prowadzenie robót w okresie od 15 listopada do 15 kwietnia wymaga zgody Zamawiającego.

## **5.6. Zarób próbny**

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji w postaci zarobu próbnego. Należy wykonać pełny zarób próbny z udziałem asfaltu, w ilości zaprojektowanej w recepcie. Sprawdzenie składu granulometrycznego oraz zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach podanych w punkcie 6.2. Dodatkowo należy sprawdzić stabilność i odkształcenie wyprodukowanej mieszanki.

## **5.7. Odcinek próbny**

Odcinek próbny nie jest wymagany, lecz na żądanie Zamawiającego, co najmniej 3 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca, w obecności Zamawiającego wykona odcinek próbny, o powierzchni minimum 600 m<sup>2</sup>, w celu:

- Stwierdzenia, czy użyty sprzęt jest właściwy.
- Określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy.
- Określenia potrzebnej ilości przejazdów walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do wykonania odcinka próbnego Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy nawierzchni. Wykonawca może przystąpić do wykonania warstwy nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Zamawiającego.

Podczas wykonywania odcinka próbnego należy określić:

- Skład mieszanki mineralno-asfaltowej.
- Wskaźnik zagęszczenia oraz zawartość wolnych przestrzeni ułożonej warstwy. Badania tych cech należy przeprowadzić na próbkach średnicy 100 mm wyciętych z ułożonej warstwy w co najmniej sześciu losowo wybranych punktach. W każdym punkcie należy odwieźć dwie próbki.

Uzyskane wyniki powinny spełniać wymagania podane w tablicy 8. Skład granulometryczny mieszanki mineralnej oraz zawartość asfaltu w mieszance powinny być zgodne ze składem podanym w recepcie, z tolerancją podaną w punkcie 6.2.

## **5.8. Przygotowanie geodezyjne**

Dla uzyskania zgodnej z projektem niwelety, spadków poprzecznych i lokalizacji w planie, układanie warstwy wiążącej powinno się odbywać w odniesieniu do systemów laserowych lub systemu linii prowadzących biegnących po obu stronach warstwy, ze szpilkami wysokościowymi rozmieszczonymi nie rzadziej niż co 12,5 m.

## **5.9. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca podaje technologię prowadzenia robót od przygotowania podłoża pod względem czystości, przygotowania geodezyjnego, przygotowania formalnoprawnego, przez organizację pracy WMB po skład zespołu układającego na drodze i schemat pracy walców. Opis metody wykonania powinien zawierać dane techniczne o sprzęcie, sposobie organizacji pracy oraz informacje o składzie osobowym i kwalifikacjach zatrudnionego personelu.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką na podwoziu gąsienicowym wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubością warstwy i utrzymaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową w sposób ciągły, bez postojów układarki. Minimalna temperatura mieszanki wysypywanej z wywrotki do kosza układarki powinna być wyższa od 140°C. Zaleca się układanie warstwy na całą szerokość lub dwoma rozścielaczami poruszającymi się równolegle jeden za drugim w odstępach maksymalnych do 50 m (powstaje gorący szew roboczy). Szczególnej staranności wymaga prawidłowe zagęszczenie i nadanie jednakowego wyglądu mieszance w obrębie połączenia roboczego (szwu). W przypadku układania jednym rozścielaczem złącza podłużne winny być wykonane przez ogrzanie promiennikiem podczerwieni a jeżeli Inżynier dopuści przez obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem. Wyjątkowo w szczególnych przypadkach dopuszcza się możliwość ręcznego układania mieszanki.

Powierzchnie urządzeń obcych jak krawężniki, studzienki itp., powinny być przesmarowane asfaltem 50/70.

Natychmiast po sprawdzeniu, że ułożona warstwa nie wykazuje usterek, należy przystąpić do jej zagęszczania. Minimalna temperatura zagęszczanej mieszanki (mierzona bezpośrednio za stołem układarki) nie powinna być niższa od 125°C. Zagęszczanie powinno odbywać się zgodnie z zatwierdzonym schematem wałowania oraz praktycznymi zasadami, takimi jak:

- walce powinny dochodzić jak najbliżej układarki,
- walce wibracyjne nie mogą powodować miażdżenia ziaren,
- zagęszczanie należy rozpoczynać od połączeń (szwów) i od niższej krawędzi,
- manewry zmiany kierunku ruchu walców powinny się odbywać na zagęszczonej warstwie,
- zabroniony jest postój walców na zagęszczonej warstwie o temperaturze powyżej 80°C.

Sprzęt i metoda zagęszczenia powinny zapewnić jednorodne i wymagane zagęszczenie warstwy w całym jej przekroju.

Układanie powinno być tak zorganizowane, aby ograniczyć ilość szwów poprzecznych (połączenia działek dziennych) oraz szwów podłużnych. Zagęszczenie i połączenie mieszanki bitumicznej w rejonie szwu powinno spełniać wymagania takie same jak dla pozostałej nawierzchni. Szwy poprzeczne kolejno następujących po sobie warstw bitumicznych powinny być przesunięte o co najmniej 1 m. Powierzchnia szwów poprzecznych wykonywanych na zimno powinna być pionowa, uzyskana przez nacięcie piłą oraz przesmarowana asfaltem 50/70 przed układaniem przyległego pasa.

Układanie warstw asfaltowych należy tak zaplanować, aby kolejne gorące szwy podłużne były przesunięte względem siebie o co najmniej 15 cm i aby w warstwie ścieralnej nie wypadły one pod śladem kół.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów zgodnie z punktem 2 i przedstawić ich wyniki Zamawiającemu.

Dostarczany materiał powinien posiadać odpowiednie świadectwo jakości stwierdzające zgodność jego cech z wymaganiami podanymi w rozdziale 2. Dodatkowo wykonawca wykona badania sprawdzające właściwości materiałów dla każdej dostawy kruszywa, wypełniacza i lepiszcza na próbkach reprezentatywnych, w następującym minimalnym zakresie:

1. Kruszywo:
  - analiza sitowa,
  - zanieczyszczenia obce.
2. Wypełniacz:
  - uziarnienie,
  - wilgotność.
3. Asfalt:
  - penetracja w temperaturze 25 °C,
  - temperatura mięknięcia wg P i K.

Na wniosek Zamawiającego oraz w przypadkach wątpliwych należy wykonać pełne badania danego materiału , zgodnie z wymaganiami podanymi w rozdziale 2.

### 6.2. Badania w czasie produkcji i wbudowywania betonu asfaltowego

Badania mieszanek mineralno-asfaltowych należy wykonywać zgodnie z zeszytem nr 64 IBDiM z 2002 roku. W czasie produkcji i wbudowywania betonu asfaltowego należy kontrolować:

**Skład betonu asfaltowego.** Skład powinien być zgodny z receptą. Tolerancja zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego powinna być zawarta w następujących granicach:

|   |   |            |
|---|---|------------|
| Zawartość asfaltu                       |   | +/- 0,5 %, |
| Zawartość frakcji poniżej sita 0,075 mm |   | +/- 2,0 %, |
| Ziarna pozostające na sicie             | 0,075; 15; 0,18; 0,18; 0,30; 0,42; 0,85 mm                  | +/- 3,0 %, |
| Ziarna pozostające na sicie             | 2,0; 4,0; 6,3; 8,0; 9,6; 12,8; 16,0;<br>20,0; 25,0; 31,5 mm | +/- 5,0 %. |

#### Badanie Marshalla.

1. **Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej** powinna być mierzona w sposób ciągły w WMB. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w ST. Temperatura mieszanki mineralno-

asfaltowej powinna być mierzona dla każdego pojazdu podczas załadunku i w czasie wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w ST.

2. **Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej** należy oceniać wizualnie podczas jej produkcji, załadunku, rozładunku oraz wbudowywania.

Częstotliwość badań podano w tablicy 9.

Tablica 9. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej.

| Lp. | Wyszczególnienie badań  | Częstotliwość badań prowadzonych przez laboratorium Wykonawcy             |
|-----|---|---|
| 1.  | Skład mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni        | 1 próbka przy produkcji do 500 Mg<br>2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg |
| 2.  | Właściwości asfaltu   | Dla każdej dostawy (cysterny) – atest producenta                          |
| 3.  | Właściwości asfaltu (penetracja oraz pierścień i kula)          | Badania własne – raz w tygodniu   |
| 4.  | Właściwości wypełniacza (przesiew)                              | 1 na 100 Mg   |
| 5.  | Właściwości kruszywa (uziarnienie, zapylenie, zawartość ziaren) | 1 na 200 Mg i przy każdej zmianie   |
| 6.  | Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej           | dozór ciągły  |
| 7.  | Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej                      | Każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania                       |
| 8.  | Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej                           | jw.   |
| 9.  | Stabilność i osiadanie wg Marshalla                             | Jeden raz dziennie  |

### 6.3. Badania i pomiary wykonanej warstwy

Częstotliwość, zakres badań i pomiarów oraz tolerancje wykonanej warstwy wiążącej z betonu asfaltowego podano w tablicy 10.

**Grubość, zagęszczenie oraz zawartość wolnych przestrzeni warstwy**

Kontrolę grubości, zagęszczenia oraz zawartości wolnych przestrzeni zgodnie z punktem 9, 10 i 11 tablicy 10. W każdym punkcie odwierca się dwie próbki. Dopuszcza się tolerancję dla średniej grubości warstwy  $\pm 10\%$  jej projektowej grubości.

Tablica 10. Częstotliwość, zakres badań i pomiarów oraz tolerancje warstwy wiążącej wykonanej z betonu asfaltowego

| Lp. | Badana cecha                             | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów   | Dopuszczalne tolerancje |
|-----|--|--|-------------------------|
| 1.  | Szerokość warstwy                        | 10 razy na odcinku długości 1 km   | $\pm 5$ cm              |
| 2.  | Równość podłużna warstwy                 | Pomiar ciągły (planografem) lub łatą co 20 m   | $\leq 12$ mm            |
| 3.  | Równość poprzeczna warstwy               | Pomiar łatą co 5 m   | $\leq 12$ mm            |
| 4.  | Spadki poprzeczne warstwy                | 10 razy na odcinku długości 1 km   | $\pm 0,5$ %             |
| 5.  | Rzędne wysokościowe warstwy              | Pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi co 20 m na prostych i co 10 m na krzywiznach. | $\pm 10$ mm             |
| 6.  | Ukształtowanie osi w planie              |  | $\pm 2$ cm              |
| 7.  | Krawędź i obramowanie warstwy            | Cała długość   |                         |
| 8.  | Złącza (szwy) podłużne i poprzeczne      | Cała długość   |                         |
| 9.  | Wygląd warstwy                           | Ocena ciągła   |                         |
| 10. | Zagęszczenie warstwy                     | 2 próbki z każdego pasa jezdni o długości do 1000 m  |                         |
| 11. | Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie |  |                         |
| 12. | Grubość warstwy                          |  | $\pm 10$ %              |

**Kontrola jakości ułożonej nawierzchni obejmuje:**

- Grubość warstwy – pomiar na budowie (geodezyjny) i w laboratorium (suwmiarką). Decyduje pomiar w laboratorium,
- Rzędne niwelety warstwy nawierzchni za pomocą niwelatora,
- Szerokość warstwy,
- Równość warstwy w kierunku poprzecznym,
- Równość warstwy w kierunku podłużnym łatą i klinem,

- Spadki poprzeczne warstwy,
- Wskaźnik zagęszczenia,
- Objętość wolnych przestrzeni w warstwie,
- Wygląd nawierzchni i ocena złączy nawierzchni.

**Wymagania dla ułożonej warstwy są następujące:**

**Grubość** rzeczywista ułożonej i zagęszczonej warstwy powinna być nie mniejsza od grubości założonej z odchyłką  $\pm 10\%$ ,

**Rzędne wysokościowe.** Pomiar wykonuje się co 25 m ze sprawdzeniem rzędnych osi podłużnej jezdni i obu krawędzi. Na drogach o jezdni węższej niż 10 m sprawdza się rzędne na krawędziach co 50 m. Wartości dopuszczalnych odchyłek to -1, +1 cm. Wymaga się, aby 95% zmierzonych rzędnych danej warstwy nie przekraczało dopuszczalnych odchyłek.

**Szerokość warstwy** powinna być nie mniejsza i nie większa od szerokości zaprojektowanej o więcej niż 5 cm.

**Spadki poprzeczne warstwy.** Dopuszcza się odchylenie od projektowanego spadku poprzecznego  $\pm 0,5\%$ .

**Wskaźnik zagęszczenia** ułożonej warstwy powinien być większy od 98%.

**Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie** powinna być zgodna z wartościami podanymi w tablicy 8.

**Złącza nawierzchni** powinny być wykonane w linii prostej. Z obu stron spoiny warstwy przylegające powinny być na jednym poziomie, a pod względem równości spoiny powinny spełniać wymagania jak dla całej warstwy.

**Częstotliwość badań i pomiarów:**

**Szerokość warstwy nawierzchni** kontroluje się przez bezpośredni pomiar taśmą mierniczą co 500 m, prostopadle do osi drogi.

**Grubość warstwy nawierzchni** poprzez pomiar geodezyjny należy sprawdzać w czasie układania, co 25 m w trzech punktach, w osi i na krawędziach. Na próbkach wyciętych z nawierzchni wg zasad i z częstotliwością jak dla wskaźnika zagęszczenia nawierzchni.

**Równość warstwy podbudowy w profilu podłużnym** powinna być określona przez pomiar łatą i klinem nie rzadziej niż co 20 m. Badanie równości jest wykonywane w celach odbiorczych i obowiązują zasady jak przy pozostałych badaniach odbiorczych nawierzchni.

**Równość poprzeczną i spadki poprzeczne** należy sprawdzać nie rzadziej niż co 100 m.

**Sprawdzenie rzędnych niwelety** wykonuje się w osi podłużnej jezdni i na krawędziach co 25 m i dodatkowo punktach głównych trasy, na pozostałych drogach o jezdni węższej niż 10m na krawędziach co 50 m i dodatkowo w punktach głównych trasy.

**Wygląd nawierzchni i ocena złączy nawierzchni.** Ocena ciągła całej powierzchni i całego połączenia.

#### **6.4. Postępowanie z odcinkami wadliwymi**

Odcinki nie spełniające wymagań rozdziału 6 Kontrola Jakości Robót, Wykonawca naprawi według metody i w terminie zaakceptowanym przez Zamawiającego.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) warstwy wiążącej z betonu asfaltowego o grubości zgodnej z Dokumentacją Techniczną.

### **8. ODBIÓR WARSTWY**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w punkcie 6 dały pozytywne wyniki.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

2. Zeszyt nr 64 IBDiM z 2002 roku Procedury badań do projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno-asfaltowych.
3. Zeszyt nr 56 Wytyczne Badań i Kryteria Oceny Mączek Wapiennych do Mieszanek Mineralno-Asfaltowych IBDiM Warszawa 1998.
4. PN-EN 12591:2005 „Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych”.
5. PN-76/B-06714/12 „Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych”.
6. PN-91/B-06714/15 „Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego”.
7. PN-78/B-06714/26 „Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych”.
8. BN-64/8931-01 „Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego”.
9. PN-79/B-06714/42 „Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles”.
10. PN-77/B-06714/18 „Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości”.
11. PN-78/B-06714/19 „Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią”.
12. PN-91/B-06714/16 „Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziaren”.
13. PN-S-96025 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe.
14. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.
15. Zeszyt 56 IBDiM „Warszawa 1998 Wytyczne badań i kryteria oceny mączek wapiennych do mieszanek mineralno-asfaltowych”.
16. PN-EN 1426 Asfalty i produkty asfaltowe - Oznaczenie penetracji igłą
17. PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie temperatury mięknięcia – Metoda pierścieni i kula.
18. PN-EN 22592 Przetwory naftowe. Oznaczenie temperatury zapłonu i palenia. Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda.
19. PN-EN 12592 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie rozpuszczalności.
20. PN-EN 12593 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie temperatury łamliwości metodą Fraassa.
21. PN-EN 12606-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna.
22. PN-EN 12607-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT
23. OST D-05.05.03 „Nawierzchnia z betonu asfaltowego” Wydanie 2001.

## **D-05.03.05B      NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO. WARSTWA ŚCIERALNA DLA RUCHU KR1- KR2**

### **1.      WSTĘP**

#### **1.1      Nazwa zadania**

Zadanie „Przebudowa nawierzchni drogi ul. Poniatowskiego wraz z budową chodnika w miejscowości Michałowice Wieś.”

#### **1.2.      Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego 0/11 dla ruchu KR1- KR2.

#### **1.3.      Zakres robót objętych ST**

Specyfikacje Techniczne (ST) stanowią podstawę do zaprojektowania oraz wykonania i odbioru warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego 0/11 dla ruchu KR1- KR2.

#### **1.4.      Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zawarto w D-00.00.00.

#### **1.5.      Nazwy i kody**

|              |            |  |
|--------------|------------|--|
| Grupa robót: | 45200000-9 | Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.          |
| Klasa robót: | 45230000-8 | Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu. |

Kategoria robót: 45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

## 1.6 Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

### 2.1. Asfalt

Należy zastosować asfalt 50/70 spełniający wymagania określone w PN-EN-12591: 2004. Wymagania dla asfaltu podano w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla asfaltu 50/70

| Lp. | Właściwości  | Metoda badań  | Wymagania |
|-----|--|---------------|-----------|
| 1   | Penetracja w 25°C, 0,1 mm                                      | PN-EN 1426    | 50 – 70   |
| 2   | Temperatura mięknięcia, °C                                     | PN-EN 1427    | 46 – 54   |
| 3   | Temperatura zapłonu, nie mniej niż, °C                         | PN-EN 22592   | 230       |
| 4   | Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż, % m/m     | PN-EN 12592   | 99        |
| 5   | Zmiana masy po starzeniu, nie więcej niż, % m/m                | PN-EN 12607-1 | 0,5       |
| 6   | Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż, %            | PN-EN 1426    | 50        |
| 7   | Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż, °C         | PN-EN 1427    | 48        |
| 8   | Zawartość parafiny, nie więcej niż, %                          | PN-EN 12606-1 | 2,2       |
| 9   | Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż, °C | PN-EN 1427    | 9         |
| 10  | Temperatura łamliwości, nie więcej niż, °C                     | PN-EN 12593   | -8        |

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  oraz układ cyrkulacji asfaltu.

### 2.2. Kruszywo

Do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 i WT-1 Kruszywa 2008, obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2008 – część 2 – punkt 3, tablica 3.1, tablica 3.2, tablica 3.3.

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

### **2.3. Środek adhezyjny**

Środek adhezyjny należy stosować, gdy badania odporności na działanie wody, bez środka adhezyjnego, dadzą wynik negatywny. Przy stosowaniu środka adhezyjnego należy potwierdzić jego przydatność w oparciu o wcześniejsze zastosowania.

Niezależnie od wyników badań, jeżeli w mieszance jest więcej niż 20% (m/m) grysów o charakterze kwaśnym (np. granitowych) wówczas do asfaltu powinien być dodany środek adhezyjny, którego rodzaj i ilość powinny być ustalone indywidualnie w zależności od zastosowanego asfaltu i grysów.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

### **2.5. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi**

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

- a) materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
- b) emulsję asfaltową według PN-EN 13808 [58] lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591 [27], asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 [59] „metoda na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

## **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

### **3.1. Wytwórnia mieszanki bitumicznej (WMB)**

Nominalna wydajność wytwórni powinna wynosić, co najmniej 120 ton/godz oraz posiadać zasobniki do magazynowania gorącej mieszanki pozwalające na prowadzenie robót bez przerw i przestojów. Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia automatycznego sterowania produkcją, system automatycznego wydruku przebiegu

produkcji oraz w izolowany termicznie zasobnik do czasowego magazynowania mieszanki. Parametry pracy WMB powinny spełniać następujące wymagania:

- dokładność dozowania składników (jako % w stosunku do masy składnika)  $\pm 2\%$ ,
- dokładność pomiaru temperatury –  $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,
- zdolność utrzymania temperatury wytworzonej mieszanki w granicach  $140\text{--}180\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Wytwórnia powinna być wyposażona w sprawnie działający układ odpylania, umożliwiający dodawanie wychwyconych pyłów do mieszanki mineralno – asfaltowej. Wykonawca musi posiadać świadectwo dopuszczenia wytwórni do ruchu przez właściwe organy administracji państwowej (np. inspekcję sanitarną, władze ochrony środowiska).

W przypadku produkcji mieszanki w wytwórni o wydajności powyżej 200 ton/godzinę, umiejscowionej nie dalej niż 30 km od miejsca wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej oraz prowadzenia robót bez przerw i postojów nie jest wymagane posiadanie zasobników do magazynowania gorącej mieszanki.

### **3.2. Układarka**

Wykonawca powinien posiadać co najmniej dwie układarki na podwoziu gąsienicowym z elektronicznym sterowaniem grubością układanej warstwy. Stół układarki powinien być podgrzewany oraz posiadać płynną regulację częstotliwości i amplitudy wibracji deski oraz regulację parametrów pracy ubijaków. Systemy sterowania muszą zapewnić możliwość stałej prędkości poruszania się układarki w zakresie od 1 m/min. do 50 m/min. Układarka powinna mieć możliwość układania w jednym przejściu warstwy o grubości od 4 cm do 15 cm, oraz szerokości co najmniej 7,5 m.

### **3.3. Sprzęt zagęszczający**

Do zagęszczania mieszanki Wykonawca powinien stosować następujący sprzęt:

- walce statyczne gładkie;
- walce wibracyjne;
- walce ogumione o regulowanym ciśnieniu w oponach;
- wibracyjne zagęszczarki płytowe.

### **3.4. Sprzęt do obcinania pionowych krawędzi oraz frezowania lokalnych nierówności**

Do obcinania pionowych krawędzi oraz do frezowania lokalnych nierówności mogą być wykorzystane samodzielne narzędzia (piły, frezarki) lub osprzęt na specjalistycznym pojeździe.

## **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu materiałów podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Transport powinien się odbywać w sposób uniemożliwiający zanieczyszczenie transportowanej mieszanki mineralno-asfaltowej. Wszelkie zanieczyszczenia dróg publicznych spowodowane pojazdami podczas transportu będą na bieżąco usuwane. Mieszanka mineralno-asfaltowa będzie przewożona samochodami samowyładowczymi, pod przykryciem plandekami. Wykonawca wykona pomosty do skrapiania skrzyń samochodów emulsją oraz do rolowania plandek. Transport powinien być takiej ładowności i tak zorganizowany, aby nie dopuścić do spadków temperatury przewożonej mieszanki z wytwórni do miejsca wbudowania, poniżej 10% temperatury wyjściowej. Samochody z wyciekami oleju, niedopasowane do układarki, lub z układem zawieszenia powodującym segregację mieszanki będą natychmiast wycofane przez Wykonawcę.

**Transport mieszanki mineralno-asfaltowej od momentu załadunku do momentu wbudowania nie powinien być dłuższy od 2 godzin.**

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Zamawiającym, Wykonawca dostarczy Zamawiającemu do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej i wyniki badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów pobrane w obecności Zamawiającego.

### 5.2. Projektowanie betonu asfaltowego

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej,
- 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. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej betonu asfaltowego oraz minimalną zawartość asfaltu podano w tablicy 7.

Tablica 2. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej dla KR1-KR2

| Właściwość          | Przesiew, [% (m/m)] |     |      |     |       |     |
|---------------------|---------------------|-----|------|-----|-------|-----|
|                     | AC5S                |     | AC8S |     | AC11S |     |
| Wymiar sita #, [mm] | od                  | do  | od   | do  | od    | do  |
| 16                  | -                   | -   | -    | -   | 100   | -   |
| 11,2                | -                   | -   | 100  | -   | 90    | 100 |
| 8                   | 100                 | -   | 90   | 100 | 70    | 90  |
| 5,6                 | 90                  | 100 | 70   | 90  |       |     |

|   |              |    |              |      |              |             |
|---|--------------|----|--------------|------|--------------|-------------|
| 2   | 50           | 70 | 45           | 65   | <b>45</b>    | <b>60</b>   |
| 0,125   | 9            | 24 | 8            | 20   | <b>8</b>     | <b>22</b>   |
| 0,063   | 7,0          | 14 | 6            | 12,0 | <b>6</b>     | <b>12,0</b> |
| Zawartość lepiszcza,<br>minimum <sup>*)</sup> | $B_{min7,0}$ |    | $B_{min6,6}$ |      | $B_{min6,4}$ |             |

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych według badania Marshalla.

Tablica 3. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej, przy ruchu KR1 ÷ KR2

| Właściwość   | Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48] | Metoda i warunki badania  | AC5S                           | AC8S                           | <b>AC11S</b>                   |
|--|---|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Zawartość wolnych przestrzeni                        | C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń               | PN-EN 12697-8 [33],<br>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, 2×50 uderzeń               | PN-EN 12697-8 [33],<br>p. 5   | $VFB_{min78}$<br>$VFB_{min89}$ | $VFB_{min78}$<br>$VFB_{min89}$ | $VFB_{min75}$<br>$VFB_{min89}$ |
| Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej | C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń               | PN-EN 12697-8 [33],<br>p. 5   | $VMA_{min16}$                  | $VMA_{min16}$                  | $VMA_{min16}$                  |
| Odporność na działanie wody                          | C.1.1, ubijanie, 2×25 uderzeń               | PN-EN 12697-12 [35],<br>przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania,<br>badanie w 15°C | $ITSR_{90}$                    | $ITSR_{90}$                    | $ITSR_{90}$                    |

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki betonu asfaltowego

Mieszanekę mineralno-asfaltową należy wytwarzać w otaczarce o mieszaniu cyklicznym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Składniki powinny być dozowane wagowo zgodnie z receptą. Tolerancja dozowania składników powinna wynosić jedną działkę elementarną wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż  $\pm 2\%$  w stosunku do masy składnika. Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5^\circ\text{C}$ .

Minimalna i maksymalna temperatura asfaltu w zbiorniku powinna wynosić dla asfaltu 50/70 od  $145^\circ\text{C}$  do  $165^\circ\text{C}$ .

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki betonu asfaltowego powinna wynosić dla asfaltu 50/70 od  $140^\circ\text{C}$  do  $180^\circ\text{C}$ .

#### **5.4. Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod warstwę ścieralną z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein.

W wypadku podłoża z nowo wykonanej warstwy asfaltowej, do oceny nierówności należy przyjąć dane z pomiaru równości tej warstwy, zgodnie z WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008 - punkt 8.7.2 [65]. Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

#### **5.5. Warunki atmosferyczne prowadzenia robót**

Wbudowanie mieszanki powinno odbywać się, gdy podłoże jest suche i wolne od stojącej wody lub lodu. Minimalna temperatura powietrza powinna być wyższa od 5°C. Zabrania się układania mieszanek w czasie opadów deszczu oraz silnego wiatru ( $v > 16$  m/s). Prowadzenie robót w okresie od 15 listopada do 15 kwietnia wymaga zgody Zamawiającego.

#### **5.6. Zarób próbny**

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Zamawiającego kontrolnej produkcji w postaci zarobu próbnego. Należy wykonać pełny zarób próbny z udziałem asfaltu, w ilości zaprojektowanej w receptce. Sprawdzenie składu granulometrycznego oraz zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach podanych w punkcie 6.2. Dodatkowo należy sprawdzić stabilność i odkształcenie wyprodukowanej mieszanki.

#### **5.7. Odcinek próbny**

Odcinek próbny nie jest wymagany, lecz na żądanie Zamawiającego, co najmniej 3 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca, w obecności Zamawiającego wykona odcinek próbny, o powierzchni minimum 600 m<sup>2</sup>, w celu:

- Stwierdzenia, czy użyty sprzęt jest właściwy.
- Określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy.
- Określenia potrzebnej ilości przejeżdżających walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do wykonania odcinka próbnego Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy nawierzchni. Wykonawca może przystąpić do wykonania warstwy nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Zamawiającego.

Podczas wykonywania odcinka próbnego należy określić:

- Skład mieszanki mineralno-asfaltowej.
- Wskaźnik zagęszczenia oraz zawartość wolnych przestrzeni ułożonej warstwy. Badania tych cech należy przeprowadzić na próbkach średnicy 100 mm wyciętych z ułożonej warstwy w co najmniej sześciu losowo wybranych punktach. W każdym punkcie należy odwiercić dwie próbki.

Uzyskane wyniki powinny spełniać wymagania podane w tablicy 8. Skład granulometryczny mieszanki mineralnej oraz zawartość asfaltu w mieszance powinny być zgodne ze składem podanym w receptcie, z tolerancją podaną w punkcie 6.2.

## **5.8. Przygotowanie geodezyjne**

Dla uzyskania zgodnej z projektem niwelety, spadków poprzecznych i lokalizacji w planie, układanie warstwy ścieralnej powinno się odbywać w odniesieniu do systemów laserowych lub systemu linek prowadzących biegnących po obu stronach warstwy, ze szpilkami wysokościowymi rozmieszczonymi nie rzadziej niż co 12,5 m.

## **5.9. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca podaje technologię prowadzenia robót od przygotowania podłoża pod względem czystości, przygotowania geodezyjnego, przygotowania formalnoprawnego, przez organizację pracy WMB po skład zespołu układającego na drodze i schemat pracy walców. Opis metody wykonania powinien zawierać dane techniczne o sprzęcie, sposobie organizacji pracy oraz informacje o składzie osobowym i kwalifikacjach zatrudnionego personelu.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką na podwoziu gąsienicowym wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubością warstwy i utrzymaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową w sposób ciągły, bez postojów układarki. Minimalna temperatura mieszanki wysypywanej z wywrotki do kosza układarki powinna być wyższa od 140°C. Zaleca się układanie warstwy na całą szerokość lub dwoma rozścielaczami poruszającymi się równolegle jeden za drugim w odstępach maksymalnych do 50 m (powstaje gorący szew roboczy). Szczególnej staranności wymaga prawidłowe zagęszczenie i nadanie jednakowego wyglądu mieszance w obrębie połączenia roboczego (szwu). W przypadku układania jednym rozścielaczem złącza podłużne winny być wykonane przez ogrzanie promiennikiem podczerwieni a jeżeli Inżynier dopuści przez obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem. Wyjątkowo w szczególnych przypadkach dopuszcza się możliwość ręcznego układania mieszanki.

Powierzchnie urządzeń obcych jak krawężniki, studzienki itp., powinny być przesmarowane asfaltem 50/70.

Natychmiast po sprawdzeniu, że ułożona warstwa nie wykazuje usterek, należy przystąpić do jej zagęszczania. Minimalna temperatura zagęszczanej mieszanki (mierzona bezpośrednio za stołem układarki) nie powinna być niższa od 125°C. Zagęszczanie powinno odbywać się zgodnie z zatwierdzonym schematem wałowania oraz praktycznymi zasadami, takimi jak:

- walce powinny dochodzić jak najbliżej układarki,
- walce wibracyjne nie mogą powodować miażdżenia ziaren,
- zagęszczanie należy rozpoczynać od połączeń (szwów) i od niższej krawędzi,
- manewry zmiany kierunku ruchu walców powinny się odbywać na zagęszczonej warstwie,
- zabroniony jest postój walców na zagęszczonej warstwie o temperaturze powyżej 80°C.

Sprzęt i metoda zagęszczenia powinny zapewnić jednorodne i wymagane zagęszczenie warstwy w całym jej przekroju.

Układanie powinno być tak zorganizowane, aby ograniczyć ilość szwów poprzecznych (połączenia działek dziennych) oraz szwów podłużnych. Zagęszczenie i połączenie mieszanki bitumicznej w rejonie szwu powinno spełniać wymagania takie same jak dla pozostałej nawierzchni. Szwy poprzeczne kolejno następujących po sobie warstw bitumicznych powinny być przesunięte o co najmniej 1 m. Powierzchnia szwów poprzecznych wykonywanych na zimno powinna być pionowa, uzyskana przez nacięcie piłą oraz przesmarowana asfaltem 50/70 przed układaniem przyległego pasa.

Układanie warstw asfaltowych należy tak zaplanować, aby szew podłużny był umieszczony maksymalnie blisko osi jezdni.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów zgodnie z punktem 2 i przedstawić ich wyniki Zamawiającemu.

Dostarczany materiał powinien posiadać odpowiednie świadectwo jakości stwierdzające zgodność jego cech z wymaganiami podanymi w rozdziale 2. Dodatkowo wykonawca wykona badania sprawdzające właściwości materiałów dla każdej dostawy kruszywa, wypełniacza i lepiszcza na próbkach reprezentatywnych, w następującym minimalnym zakresie:

1. Kruszywo:
  - analiza sitowa,
  - zanieczyszczenia obce.
2. Wypełniacz:
  - uziarnienie,
  - wilgotność.
3. Asfalt:
  - penetracja w temperaturze 25 °C,

- temperatura mięknięcia wg P i K.

Na wniosek Zamawiającego oraz w przypadkach wątpliwych należy wykonać pełne badania danego materiału, zgodnie z wymaganiami podanymi w rozdziale 2.

## 6.2. Badania w czasie produkcji i wbudowywania betonu asfaltowego

Badania mieszanek mineralno-asfaltowych należy wykonywać zgodnie z zeszytem nr 64 IBDiM z 2002 roku.

W czasie produkcji i wbudowywania betonu asfaltowego należy kontrolować:

10. **Skład betonu asfaltowego.** Skład powinien być zgodny z receptą. Tolerancja zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego powinna być zawarta w następujących granicach:

|   |            |
|---|------------|
| Zawartość asfaltu                       | +/- 0,5 %, |
| Zawartość frakcji poniżej sita 0,075 mm | +/- 2,0 %, |

|                             |  |            |
|-----------------------------|--|------------|
| Ziarna pozostające na sicie | 0,075; 0,15; 0,18; 0,18; 0,30; 0,42; 0,85 mm | +/- 3,0 %, |
|-----------------------------|--|------------|

|                             |   |            |
|-----------------------------|---|------------|
| Ziarna pozostające na sicie | 2,0; 4,0; 6,3; 8,0; 9,6; 12,8; 16,0;<br>20,0; 25,0; 31,5 mm | +/- 5,0 %. |
|-----------------------------|---|------------|

### 11. Badanie Marshalla.

12. **Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej** powinna być mierzona w sposób ciągły w WMB. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w ST. Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna być mierzona dla każdego pojazdu podczas załadunku i w czasie wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w ST.

13. **Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej** należy oceniać wizualnie podczas jej produkcji, załadunku, rozładunku oraz wbudowywania.

Częstotliwość badań podano w tablicy 9.

Tablica 9. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej.

| Lp. | Wyszczególnienie badań                          | Częstotliwość badań prowadzonych przez laboratorium Wykonawcy |
|-----|---|---|
| 1.  | Skład mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w | 1 próbka przy produkcji do 500                                |

|    |   |   |
|----|---|---|
|    | wytwórni  | Mg<br>2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg          |
| 2. | Właściwości asfaltu   | Dla każdej dostawy (cysterny) – atest producenta    |
| 3. | Właściwości asfaltu (penetracja oraz pierścien i kula)          | Badania własne – raz w tygodniu                     |
| 4. | Właściwości wypełniacza (przesiew)                              | 1 na 100 Mg   |
| 5. | Właściwości kruszywa (uziarnienie, zapylenie, zawartość ziaren) | 1 na 200 Mg i przy każdej zmianie                   |
| 6. | Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej           | dozór ciągły  |
| 7. | Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej                      | Każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania |
| 8. | Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej                           | jw.   |
| 9. | Stabilność i osiadanie wg Marshalla                             | Jeden raz dziennie                                  |

### 6.3. Badania i pomiary wykonanej warstwy

Częstotliwość, zakres badań i pomiarów oraz tolerancje wykonanej warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego podano w tablicy 10.

#### Grubość, zagęszczenie oraz zawartość wolnych przestrzeni warstwy

Kontrolę grubości, zagęszczenia oraz zawartości wolnych przestrzeni zgodnie z punktem 9, 10 i 11, tablicy 10. W każdym punkcie odwierca się dwie próbki. Dopuszcza się tolerancję dla średniej grubości warstwy  $\pm 10\%$  jej projektowej grubości.

Tablica 10. Częstotliwość, zakres badań i pomiarów oraz tolerancje warstwy ścieralnej wykonanej z betonu asfaltowego

| Lp. | Badana cecha               | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów | Dopuszczalne tolerancje |
|-----|----------------------------|--|-------------------------|
| 1.  | Szerokość warstwy          | 10 razy na odcinku długości 1 km         | $\pm 5$ cm              |
| 2.  | Równość podłużna warstwy   | Pomiar ciągły (planografem)              | $\leq 9$ mm             |
|     | Równość poprzeczna warstwy | Pomiar łatą co 5 m                       | $\leq 9$ mm             |
| 3.  | Spadki poprzeczne warstwy  | 10 razy na odcinku długości 1 km         | $\pm 0,5$ %             |
| 4.  | Rzędne wysokościowe        | Pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i    | $\pm 10$ mm             |

|     |  |   |            |
|-----|--|---|------------|
|     | warstwy                                  | poprzecznej oraz usytuowania osi co 20 m na prostych i co 10 m na krzywiznach |            |
| 5.  | Ukształtowanie osi w planie              |   | $\pm 2$ cm |
| 6.  | Krawędź i obramowanie warstwy            | Cała długość  |            |
| 7.  | Złącza (szwy) podłużne i poprzeczne      | Cała długość  |            |
| 8.  | Wygląd warstwy                           | Ocena ciągła  |            |
| 9.  | Zagęszczenie warstwy                     | 2 próbki z każdego pasa jezdni o długości do 1000 m                           |            |
| 10. | Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie |   |            |
| 11. | Grubość warstwy                          |   | $\pm 10$ % |

**Kontrola jakości ułożonej nawierzchni obejmuje:**

- Grubość warstwy – pomiar na budowie (geodezyjny) i w laboratorium (suwmiarką). Decyduje pomiar w laboratorium,
- Rzędne niwelety warstwy nawierzchni za pomocą niwelatora,
- Szerokość warstwy,
- Równość warstwy w kierunku poprzecznym,
- Równość warstwy w kierunku podłużnym łata i klinem,
- Spadki poprzeczne warstwy,
- Wskaźnik zagęszczenia,
- Objętość wolnych przestrzeni w warstwie,
- Wygląd nawierzchni i ocena złączy nawierzchni.

**Wymagania dla ułożonej warstwy są następujące:**

**Grubość** rzeczywista ułożonej i zagęszczonej warstwy powinna być nie mniejsza od grubości założonej z odchyłką  $\pm 10$  % ,

**Rzędne wysokościowe.** Pomiar wykonuje się co 25 m ze sprawdzeniem rzędnych osi podłużnej jezdni i obu krawędzi. Na drogach o jezdni węższej niż 10 m sprawdza się rzędne na krawędziach co 50 m. Wartości

dopuszczalnych odchyłek to -1, +1 cm. Wymaga się, aby 95% zmierzonych rzędnych danej warstwy nie przekraczało dopuszczalnych odchyłek.

**Szerokość warstwy** powinna być nie mniejsza i nie większa od szerokości zaprojektowanej o więcej niż 5 cm.

**Spadki poprzeczne warstwy.** Dopuszcza się odchylenie od projektowanego spadku poprzecznego  $\pm 0,5\%$ .

**Wskaźnik zagęszczenia** ułożonej warstwy powinien być większy od 98%.

**Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie** powinna być zgodna z wartościami podanymi w tablicy 8.

**Złącza nawierzchni** powinny być wykonane w linii prostej. Z obu stron spoiny warstwy przylegające powinny być na jednym poziomie, a pod względem równości spoiny powinny spełniać wymagania jak dla całej warstwy.

#### **Częstotliwość badań i pomiarów:**

**Szerokość warstwy nawierzchni** kontroluje się przez bezpośredni pomiar taśmą mierniczą co 500 m, prostopadle do osi drogi.

**Grubość warstwy nawierzchni** określony poprzez pomiar geodezyjny należy sprawdzać w czasie układania, co 25 m w trzech punktach, w osi i na krawędziach. Na próbkach wyciętych z nawierzchni wg zasad i z częstotliwością jak dla wskaźnika zagęszczenia nawierzchni.

**Równość warstwy podbudowy w profilu podłużnym** powinna być określona przez pomiar łątą i klinem nie rzadziej niż co 20 m. Badanie równości jest wykonywane w celach odbiorczych i obowiązują zasady jak przy pozostałych badaniach odbiorczych nawierzchni.

**Równość poprzeczna i spadki poprzeczne** należy sprawdzać nie rzadziej niż co 100 m.

**Sprawdzenie rzędnych niwelety** wykonuje się w osi podłużnej jezdni i na krawędziach co 25 m i dodatkowo punktach głównych trasy, na pozostałych drogach o jezdni węższej niż 10m na krawędziach co 50 m i dodatkowo w punktach głównych trasy.

**Wygląd nawierzchni i ocena złączy nawierzchni.** Ocena ciągła całej powierzchni i całego połączenia.

#### **6.4. Postępowanie z odcinkami wadliwymi**

Odcinki nie spełniające wymagań rozdziału 6 Kontrola Jakości Robót, Wykonawca naprawi według metody i w terminie zaakceptowanym przez Zamawiającego.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego o grubości zgodnej z Dokumentacją Techniczną.

### **8. ODBIÓR WARSTWY**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w punkcie 6 dały pozytywne wyniki.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

24. Zeszyt nr 64 IBDiM z 2002 roku Procedury badań do projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno-asfaltowych.
25. Zeszyt nr 56 Wytyczne Badań i Kryteria Oceny Mączek Wapiennych do Mieszanek Mineralno-Asfaltowych IBDiM Warszawa 1998.
26. Zeszyt 56 IBDiM „Warszawa 1998 Wytyczne badań i kryteria oceny mączek wapiennych do mieszanek mineralno-asfaltowych”.
27. WT-2:2010 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania techniczne.
28. PN-B-06714/12:1976 „Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych”.
29. PN-B-06714/15:1991 „Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego”.
30. PN-B-06714/26:1978 „Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych”.
31. PN-B-06714/42:1979 „Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles”.
32. PN-B-06714/18:1977 „Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości”.
33. PN-B-06714/19:1978 „Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią”.

34. PN-B-06714/16:1991 „Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziaren”.
35. PN-S-96025 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe.
36. BN-8931-04:1968 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.
37. BN-8931-01:1964 „Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego”.
38. PN-EN 1426 Asfalty i produkty asfaltowe - Oznaczenie penetracji igłą
39. PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie temperatury mięknięcia – Metoda pierścieni i kula.
40. PN-EN 22592 Przetwory naftowe. Oznaczenie temperatury zapłonu i palenia. Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda.
41. PN-EN 12592 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie rozpuszczalności.
42. PN-EN 12593 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie temperatury łamliwości metodą Fraassa.
43. PN-EN 12606-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna.
44. PN-EN 12607-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT
45. PN-EN 12591:2004 „Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych”.
46. OST D-05.05.03 „Nawierzchnia z betonu asfaltowego” Wydanie 2001.

## **D-07.01.01. OZNAKOWANIE POZIOME**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Nazwa zadania**

Zadanie „Przebudowa nawierzchni drogi ul. Poniatowskiego wraz z budową chodnika w miejscowości Michałowice Wieś.”

#### **1.2. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania poziomego.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

W zakres robót oznakowania poziomego wchodzi:

- Oznakowanie poziome, cienkowarstwowe linie segregacyjne, ciągłe, przerywane, strzałki i inne symbole malowane mechanicznie,

#### **1.4. Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zawarto w D-M-00.00.00.

#### **1.5. Nazwy i kody**

Grupa robót: 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.

Klasa robót: 45230000-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.

Kategoria robót: 45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

#### **1.6 Określenia podstawowe**

**Oznakowanie poziome** - znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni.

**Materiały do poziomego znakowania dróg** - materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników lub punktowe elementy odbłaskowe, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, odlewanie, wytłaczanie, rolowanie, klejenie itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej. Materiały te powinny być retrorefleksyjne.

**Materiały do znakowania grubowarstwowego** - materiały nakładane warstwą grubości od 0,9 do 5 mm.

**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 odbłaskowe.

**Punktowe elementy odbłaskowe** - 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 odbłaskowych, do których należą szklane soczewki, elementy odbłaskowe z polimetakrylanu metylu i folie odbłaskowe.

**Trwałe oznakowanie drogowe** – oznakowanie, którego czas użytkowania wynosi odpowiednio:

- a) co najmniej 12 miesięcy – w przypadku stosowania rozpuszczalnikowych farb jednoskładnikowych,
- b) co najmniej 24 miesiące w przypadku zastosowania termoplastu,
- c) co najmniej 4 lata – w przypadku stosowania odbłaskowych taśm prefabrykowanych o profilowanej lub nieprofilowanej powierzchni nakładanych na klej,
- d) co najmniej 6 lat – w przypadku stosowania odbłaskowych taśm prefabrykowanych o profilowanej lub nieprofilowanej powierzchni nakładanych na świeżą warstwę ścieralną w zakresie temperatur jej stygnięcia od +70°C do +35°C i wgniatanych w tę warstwę przy ostatnim cyklu wałowania.

**Tymczasowe oznakowanie drogowe** - oznakowanie z materiału o barwie żółtej, którego czas użytkowania wynosi do 3 miesięcy lub do czasu zakończenia robót.

**Kulki szklane** - materiał do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy.

**Materiał uszorstniający** - kruszywo zapewniające oznakowaniu poziomemu właściwości antypoślizgowe.

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

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt 2.

### **2.2. Dokument dopuszczający do stosowania materiałów**

Materiały stosowane przez Wykonawcę do poziomego oznakowania dróg powinny spełniać warunki postawione w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury [7].

Producenci powinni oznakować wyroby znakiem budowlanym B, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury [8], co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z aprobatą techniczną (np. dla farb oraz mas chemoutwardzalnych i termoplastycznych) lub znakiem CE, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury [12], co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z normą zharmonizowaną (np. dla kulek szklanych [3, 3a] i punktowych elementów odbłaskowych [5, 5a].

Aprobaty techniczne wystawione przed czasem wejścia w życie rozporządzenia [15] nie mogą być zmieniane lecz zachowują ważność przez okres, na jaki zostały wydane. W tym przypadku do oznakowania wyrobu znakiem budowlanym B wystarcza deklaracja zgodności z aprobatą techniczną.

### **2.3. Badanie 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 uznanemu, niezależnemu laboratorium, zaakceptowanemu przez Inżyniera. Badania powinny być wykonane zgodnie z normą PN-EN 1871:2003 [6] lub "Warunkami technicznymi POD-2006".

### **2.4. Oznakowanie opakowań**

Wykonawca powinien żądać od producenta, aby oznakowanie opakowań materiałów do poziomego znakowania dróg było wykonane zgodnie z PN-O-79252 [2], a ponadto aby na każdym opakowaniu był umieszczony trwały napis zawierający:

- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji i termin przydatności do użycia, - masę netto,
- numer partii i datę produkcji,
- informację, że wyrób posiada aprobatę techniczną IBDiM i jej numer,
- nazwę jednostki certyfikującej i numer certyfikatu, jeśli dotyczy [8],
- znak budowlany „B” wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury [8] i/lub znak "CE" wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury [12],
- informację o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego,
- ewentualne wskazówki dla użytkowników.

W przypadku farb rozpuszczalnikowych i wyrobów chemoutwardzalnych oznakowanie opakowania powinno być zgodne z rozporządzeniem Ministra Zdrowia [13].

### **2.5. Przepisy określające wymagania dla materiałów**

Podstawowe wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 2.6, a szczegółowe wymagania określone są w "Warunkach technicznych POD-2006".

### **2.6. Wymagania wobec materiałów do poziomego znakowania dróg**

#### **2.6.1. Materiały do znakowania cienkowarstwowego**

Materiałami do wykonywania oznakowania cienkowarstwowego powinny być farby nakładane warstwą grubości od 0,4 mm do 0,8 mm (na mokro). Powinny to być ciekłe produkty zawierające ciała stałe zdyspergowane w roztworze żywicy syntetycznej w rozpuszczalniku organicznym, lub w 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 poszczególnych materiałów do poziomego oznakowania cienkowarstwowego określają aprobaty techniczne.

#### **2.6.1. Materiały do znakowania grubowarstwowego**

Materiałami do wykonywania oznakowania grubowarstwowego powinny być materiały umożliwiające nakładanie ich warstwą grubości od 0,9 mm do 5 mm takie, jak masy chemoutwardzalne stosowane na zimno oraz masy termoplastyczne. Masy chemoutwardzalne powinny być substancjami jedno-, dwu- lub trójskładnikowymi, mieszanymi ze sobą w proporcjach ustalonych przez producenta i nakładanymi na powierzchnię z użyciem odpowiedniego sprzętu. Masy te powinny tworzyć powłokę, której spójność zapewnia jedynie reakcja chemiczna. Masy termoplastyczne powinny być substancjami nie zawierającymi

rozpuszczalników, dostarczanych w postaci bloków, granulek lub proszku. Przy stosowaniu powinny dać się podgrzewać do stopienia i aplikować ręcznie lub maszynowo. Masy te powinny tworzyć spójną warstwę przez ochłodzenie. Właściwości fizyczne materiałów do oznakowania grubowarstwowego i wykonanych z nich elementów prefabrykowanych określają aprobaty techniczne.

#### **2.6.2. Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania cienkowarstwowego**

Zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) nie powinna przekraczać 25% (m/m) w postaci gotowej do aplikacji, w materiałach do znakowania cienkowarstwowego. Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalnik aromatyczny (jak np. toluen, ksylen, etylobenzen) w ilości większej niż 8 % (m/m). Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających benzen i rozpuszczalniki chlorowane.

#### **2.6.3. Materiały do wykonania oznakowania dźwiękowego (baretkowego)**

Do oznakowania krawędziowego w zakresie zgodnym z Rysunkami i decyzją Inżyniera należy stosować system oznakowania dźwiękowego (baretkowego). Materiałami do wykonania takiego oznakowania są materiały do znakowania grubowarstwowego wg pt. 2.6.1 oraz materiały wodorozcieńczalne wg pt. 2.6.2. Wykonawca uzyska zapewnienie producenta materiałów do oznakowania, że wymalowanie oznakowania cienkowarstwowego na grubowarstwowe nie spowoduje zmniejszenia trwałości i ich przyczepności.

#### **2.6.4. Kulki szklane**

Materiały w postaci kulek szklanych refleksyjnych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na materiały do oznakowania powinny zapewniać widzialność w nocy poprzez odbicie powrotne w kierunku pojazdu wiązki światła wysyłanej przez reflektory pojazdu. Kulki szklane powinny charakteryzować się współczynnikiem załamania powyżej 1,50, wykazywać odporność na wodę, kwas solny, chlorek wapniowy i siarczek sodowy oraz zawierać nie więcej niż 20% kulek z defektami w przypadku kulek o maksymalnej średnicy poniżej 1 mm oraz 30 % w przypadku kulek o maksymalnej średnicy równej i większej niż 1 mm. Krzywa uziarnienia powinna mieścić się w krzywych granicznych podanych w wymaganiach aprobaty technicznej wyrobu lub w certyfikacie CE. Kulki szklane hydrofobizowane powinny ponadto wykazywać stopień hydrofobizacji co najmniej 80%. Wymagania i metody badań kulek szklanych podano w PN-EN 1423:2000 [3, 3a]. Właściwości kulek szklanych określają odpowiednie aprobaty techniczne, lub certyfikaty "CE".

#### **2.6.5. Materiał uszorstniający oznakowanie**

Materiał uszorstniający oznakowanie powinien składać się z naturalnego lub sztucznego twardego kruszywa (np. krystobalitu), stosowanego w celu zapewnienia oznakowaniu odpowiedniej szorstkości (właściwości antypoślizgowych). Konieczność jego użycia zachodzi w przypadku potrzeby uzyskania wskaźnika szorstkości oznakowania  $SRT \geq 50$ . Materiał uszorstniający (kruszywo przeciypoślizgowe) oraz mieszanina kulek szklanych z materiałem uszorstniającym powinny odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej.

#### **2.6.6. Punktowe elementy odblaskowe**

Punktowym elementem odblaskowym powinna być naklejana, kotwiczona lub wbudowana w nawierzchnię płytka z materiału wytrzymałego 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 nie 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 aprobata techniczna, odpowiadająca wymaganiom POD-2006.

#### **2.6.7. Wymagania wobec materiałów ze względu na ochronę warunków pracy i środowiska**

Materiały stosowane do znakowania nawierzchni nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska.

## **2.7. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Materiały do znakowania cienko- i grubowarstwowego nawierzchni powinny zachować stałość swoich właściwości chemicznych i fizykochemicznych przez okres co najmniej 6 miesięcy składowania w warunkach określonych przez producenta.

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza zabezpieczających je od napromieniowania słonecznego, opadów i w temperaturze, dla:

- a) farb wodorozcieńczalnych od 5<sup>0</sup> do 40<sup>0</sup> C,
- b) farb rozpuszczalnikowych od 0<sup>0</sup> do 25<sup>0</sup> C,
- c) pozostałych materiałów - poniżej 40<sup>0</sup> C.

## **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt 3.

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania poziomego, w zależności od zakresu robót, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu, zaakceptowanego przez Inżyniera:

- szczotek mechanicznych wyposażonych w urządzenia odpylające oraz szczotek ręcznych,
- frezarek,
- maszyn do śrutowania oznakowania,
- sprężarek,
- malowarek automatycznych,
- układarek mas termoplastycznych,
- sprzętu do badań, określonych w Specyfikacji.

## **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu materiałów podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić w opakowaniach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. Pojemniki powinny być oznakowane zgodnie z normą PN-Q-79252 [2]. W przypadku materiałów niebezpiecznych opakowania powinny być oznakowane zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia [13].

Farby rozpuszczalnikowe, rozpuszczalniki palne oraz farby i masy chemoutwardzalne należy transportować zgodnie z postanowieniami umowy międzynarodowej [14] dla transportu drogowego materiałów palnych, klasy 3, oraz szczegółowymi zaleceniami zawartymi w karcie charakterystyki wyrobu sporządzonej przez producenta. Wyroby, wyżej wymienione, nie posiadające karty charakterystyki nie powinny być dopuszczone do transportu.

Pozostałe materiały 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**

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

### **5.1. Zasady stosowania różnych rodzajów oznakowania poziomego**

Poziome oznakowanie cienkowarstwowe należy stosować:

- do oznakowania objazdów tymczasowych,
- do oznakowania dróg bocznych,
- jako górna warstwa przy oznakowaniu dźwiękowym,
- oznakowanie cienkowarstwowe żółte wszędzie tam gdzie oznakowane będą odcinki starej nawierzchni lub płyt betonowych a organizacja ruchu nie będzie wymagała zastosowania innego wygradzenia,
- taśmy prefabrykowane żółte wszędzie tam gdzie oznakowane będą odcinki nowej nawierzchni a organizacja ruchu nie będzie wymagała zastosowania innego wygradzenia,
- separatory drogowe wszędzie tam gdzie wymagane będzie oddzielenie dwóch pasów ruchu lub/i pasa ruchu od wykonywanych robót.

## **5.2. Warunki atmosferyczne**

Wykonawca może rozpocząć roboty po stwierdzeniu, że warunki atmosferyczne w czasie wykonywania robót będą zgodne z warunkami określonymi dla odpowiedniego rodzaju farby lub materiału użytych do malowania. W czasie wykonywania oznakowania cienkowarstwowego temperatura nawierzchni i powietrza powinna wynosić co najmniej 5<sup>0</sup>C natomiast przy wykonywaniu oznakowania grubowarstwowego temperatura nawierzchni powinna wynosić co najmniej 10<sup>0</sup>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.

## **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 Specyfikacji i zaakceptowanego przez Inżyniera Kontraktu. Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha. Wykonanie znakowania powinno być dokonane nie wcześniej niż 4 tygodnie po ułożeniu nawierzchni bitumicznej.

## **5.5. Przedznakowanie**

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, należy wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w Dokumentacji Projektowej, Instrukcji o znakach drogowych poziomych, Specyfikacji i wskazaniach Inżyniera.

Do wykonania przedznakowania należy stosować nietrwałą farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikami. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną. W przypadku odnawiania znakowania drogi (na odcinkach włączeniowych), gdy stare znakowanie jest wystarczająco czytelne i zgodne z Dokumentacją Projektową, można przedznakowania nie wykonywać.

## **5.6. Wykonanie znakowania drogi**

### **5.6.1. Dostarczenie materiałów i spełnienie zaleceń producenta materiałów**

Materiały do znakowania drogi, spełniające wymagania podane w punkcie 2, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami Specyfikacji, producenta oraz wymaganiami znajdującymi się w aprobacie technicznej.

### **5.6.2. Wykonanie oznakowania drogi materiałami cienkowarstwowymi**

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodnie z poniższymi wskazaniem. Farbę do znakowania cienkowarstwowego po otwarciu opakowania należy wymieszać w czasie od 2 do 4 minut 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 zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie szklanej lub metalowej podkładanej na drodze malowarki. Ilość farby zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.

Wszystkie większe prace powinny być wykonane przy użyciu samojezdnych malowarek z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do zakresu i rozmiaru prac. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy.

### **5.6.3. Wykonanie znakowania drogi materiałami grubowarstwowymi**

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 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%. Ilość zużytych kulek nie może się różnić od ustalonej wartości o więcej niż 20%. W przypadku mas termoplastycznych wszystkie większe prace powinny być wykonywane przy użyciu urządzeń samojezdnych z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi i 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 dwuskładnikowych mas chemoutwardzalnych prace można wykonywać ręcznie, przy użyciu prostych urządzeń, np. typu "Plastomarker" lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

### **5.6.4. Wykonanie znakowania dźwiękowego (baretkowego)**

Oznakowanie to należy wykonać w taki sposób, aby po najechaniu kołem samochodu rozlegał się warkoczący dźwięk. Uzyskać to należy przez malowanie grubowarstwowe krótkich odcinków długości około 10 cm i przerw o takiej samej długości. Podczas wykonywania oznakowania dźwiękowego należy przestrzegać zasad określonych odpowiednio w pt. 5.6.2 i pt. 5.6.3.

### **5.6.5. Wykonanie znakowania drogi za pomocą taśm prefabrykowanych**

Taśmy prefabrykowane należy stosować przy tymczasowym oznakowaniu nowej nawierzchni w zakresie Specyfikacji D-M-00.00.00. Wykonanie znakowania za pomocą taśm prefabrykowanych powinno odbywać się w sposób zmechanizowany zgodny z instrukcją Producenta. Dopuszcza się wykonywanie oznakowania sposobem ręcznym dla takich elementów oznakowania jak strzałki, znaki poprzeczne i inne symbole o niewielkich wymiarach. Grubości taśm odblaskowych powinny być zgodne z ustaleniami z tolerancją 10%. Oznakowanie tymczasowe powinno być całkowicie usunięte. **W przypadku braku możliwości usunięcia oznakowania tymczasowego z warstwy ścieralnej należy usunąć oznakowanie razem z warstwą ścieralną i odtworzyć ją ponownie na koszt wykonawcy.**

### **5.6.6. 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, śrutowania, trawienia, wypalania lub zamalowania,
- grubowarstwowego, metodą frezowania.

Środki zastosowane do usunięcia oznakowania nie mogą wpływać ujemnie na przyczepność nowego oznakowania do podłoża, na jego szorstkość, trwałość oraz na właściwości podłoża.

Usuwanie oznakowania na czas robót drogowych może być wykonane przez zamalowanie nietrwałą farbą barwy czarnej. Materiały pozostałe po usunięciu oznakowania należy usunąć z drogi tak, aby nie zanieczyszczały środowiska, w miejsce zaakceptowane przez Inżyniera.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt 6.

Każdy materiał używany przez Wykonawcę musi posiadać aprobatę techniczną.

### **6.2. Badanie przygotowania podłoża i przedznakowania**

Powierzchnia jezdni przed wykonaniem znakowania poziomego musi być całkowicie czysta i sucha. Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 5.5.

### **6.3. Badania wykonania oznakowania poziomego**

#### **6.3.1. Wymagania wobec oznakowania poziomego**

##### **6.3.1.1. Zasady**

Wymagania sprecyzowano przede wszystkim w celu określenia właściwości oznakowania dróg w czasie ich użytkowania. Wymagania określa się kilkoma parametrami reprezentującymi różne aspekty właściwości oznakowania dróg według PN-EN 1436:2000 [4] i PN-EN 1436:2000/A1:2005 [4a]. Badania wstępne, dla których określono pierwsze wymaganie, są wykonywane w celu kontroli przed odbiorem. Powinny być wykonane w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu. Kolejne badania kontrolne należy wykonywać po okresie od 3 do 6 miesięcy po wykonaniu i przed upływem 1 roku, oraz po 2, 3 i 4 latach dla materiałów o trwałości dłuższej niż 1 rok. Barwa żółta dotyczy tylko oznakowań tymczasowych, które także powinny być kontrolowane. Inne barwy oznakowań niż biała i żółta należy stosować zgodnie z zaleceniami zawartymi w załączniku m 2 do rozporządzenia [7].

##### **6.3.1.2. Widzialność w dzień**

Widzialność oznakowania w dzień jest określona współczynnikiem luminancji  $\beta$  i barwą oznakowania wyrażoną współrzędnymi chromatycznymi.

Wartości współczynnika luminancji  $\beta$  powinny wynosić dla oznakowania nowego w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy:

- białej, co najmniej 0,40, klasa B3
- żółtej, co najmniej 0,30, klasa B2

Wartości współczynnika luminancji  $\beta$  powinny wynosić po 30 dniu od wykonania dla całego okresu użytkowania oznakowania, barwy:

- białej, co najmniej 0,30, klasa B2
- żółtej, co najmniej 0,20, klasa B1

Barwa oznakowania powinna być określona wg PN-EN 1436:2000 [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: | $x$   | 0,355 | 0,305 | 0,285 | 0,335 |
| $y$                | 0,355 | 0,305 | 0,325 | 0,375 |       |
| Oznakowanie żółte: | $x$   | 0,494 | 0,545 | 0,465 | 0,427 |
| $y$                | 0,427 | 0,455 | 0,535 | 0,483 |       |

Pomiar współczynnika luminancji  $\beta$  może być zastąpiony pomiarem współczynnika luminancji w świetle rozproszonym  $Q_d = L/E$ , wg PN-EN 1436:2000 [4] lub POD-2006, gdzie:

$Q_d$  - współczynnik luminancji w świetle rozproszonym,  $\text{mcd m}^{-2} \text{ z lx}^{-1}$ ,

$L$  - luminancja pola w świetle rozproszonym,  $\text{mcd/m}^2$ ,

$E$  - oświetlenie płaszczyzny pola,  $\text{lx}$ .

Wartość współczynnika  $Q$  powinna wynosić dla oznakowania świeżego (od 14 do 30 dnia), barwy:

- białej na nawierzchni asfaltowej, co najmniej  $130 \text{ mcd m}^{-2} \text{ z lx}^{-1}$ , klasa Q3
- żółtej (tymczasowe oznakowanie), co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ z lx}^{-1}$ , klasa Q2

#### 6.3.1.2. Widzialność w nocy

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odbłasku  $R_L$ , określany wg PN-EN 1436:2000 [4] z uwzględnieniem podziału na klasy PN-EN 1436:2000/A1:2005 [4a].

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania świeżego w stanie suchym, barwy:

- białej, co najmniej  $200 \text{ mcd m}^{-2} \text{ z lx}^{-1}$ , klasa R4
- żółtej (tymczasowe oznakowanie), co najmniej  $150 \text{ mcd m}^{-2} \text{ z lx}^{-1}$ , klasa R3.

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania używanego:

a) cienko- i grubowarstwowego, od 2 do 6 miesięcy, barwy:

- białej, po 6 miesiącach eksploatacji, co najmniej  $150 \text{ mcd m}^{-2} \text{ z lx}^{-1}$ , klasa R3,
- żółtej, po 1 miesiącu eksploatacji, co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ z lx}^{-1}$ , klasy R2

b) cienko- i grubowarstwowego, ponad 6 miesięcy, barwy:

- białej, po 12 miesiącach eksploatacji, co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ z lx}^{-1}$ , klasa R2,
- żółtej, po 1 miesiącu eksploatacji, co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ z lx}^{-1}$ , klasy R2

#### 6.3.1.3. Szorstkość oznakowania

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT (SkidResistance Tester) mierzona wahadłem angielskim, wg POD-2006 [4]. Wartość SRT symuluje warunki, w których pojazd wyposażony w typowe opony hamuje z blokadą kół przy prędkości 50 km/h na mokrej nawierzchni.

Wymaga się, aby wartość wskaźnika szorstkości SRT wynosiła na oznakowaniu:

- świeżym, co najmniej 50 jednostek SRT,
- używanym, w ciągu całego okresu użytkowania, co najmniej 45 jednostek SRT.

Dla punktowych elementów odbłaskowych badań szorstkości nie wykonuje się.

#### 6.3.1.4. Trwałość oznakowania

Trwałość oznakowania cienkowarstwowego oceniana jako stopień zużycia w 10-stopniowej skali LCPC określonej w POD-2006 [10] powinna wynosić po 12-miesięcznym okresie eksploatacji oznakowania: co najmniej 6. Taka metoda oceny znajduje szczególnie zastosowanie do oceny przydatności materiałów do poziomego oznakowania dróg. W stosunku do materiałów grubowarstwowych i taśm ocena ta jest stosowana dopiero po 2, 3, 4, 5 i 6 latach, gdy w oznakowaniu pojawiają się przetarcia do

nawierzchni. Do oceny materiałów strukturalnych, o nieciągłym pokryciu nawierzchni metody tej nie stosuje się. W celach kontrolnych trwałość jest oceniana pośrednio przez sprawdzenie spełniania wymagań widoczności w dzień, w nocy i szorstkości.

#### **6.3.1.5. Czas schnięcia oznakowania (wzgl. czas przejezdności oznakowania)**

Za czas schnięcia oznakowania przyjmuje się czas upływający między wykonaniem oznakowania a jego oddaniem do ruchu. Czas schnięcia oznakowania nie powinien przekraczać czasu gwarantowanego przez producenta z tym, że nie może przekraczać 2 godzin. Metoda oznaczenia czasu schnięcia znajduje się w POD-2006 [10].

#### **6.3.1.6. Grubość oznakowania**

Grubość oznakowania, tj. podwyższenie ponad górną powierzchnię nawierzchni, powinna wynosić dla:

- a) oznakowania cienkowarstwowego (grubość na mokro bez kulek szklanych), co najwyżej 0.89 mm,
- b) oznakowania grubowarstwowego, od 0,9 do 5 mm,

Kontrola grubości oznakowania jest istotna w przypadku, gdy Wykonawca nie udziela gwarancji lub gdy nie są wykonywane pomiary kontrolne za pomocą aparatury lub poprzez ocenę wizualną.

### **6.3.2. Badania wykonania znakowania poziomego z materiału grubowarstwowego**

Wykonawca wykonując znakowanie poziome z materiału cienko- lub grubowarstwowego przeprowadza przed rozpoczęciem każdej pracy oraz w czasie jej wykonywania, co najmniej raz dziennie, lub zgodnie z ustaleniem Specyfikacji, następujące badania:

a) przed rozpoczęciem pracy:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- wizualną ocenę stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad,
- pomiar wilgotności względnej powietrza,
- pomiar temperatury powietrza i nawierzchni,
- badanie lepkości farby (cienkowarstwowej), wg POD-2006[10],

b) w czasie wykonywania pracy:

- pomiar grubości warstwy oznakowania,
- pomiar czasu schnięcia, wg POD-2006 [10],
- wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych,
- pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z Dokumentacją Projektową i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych”[ 7],
- wizualną ocenę równomierności skropienia (rozłożenia materiału) na całej szerokości linii,
- oznaczenia czasu przejezdności, wg POD-2006 [10].

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z jedną próbką na blasze (300x250x0,8mm) Wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancji. W przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego, Inżynier może zlecić wykonanie badań:

- widzialności w dzień,
- widzialności w nocy,
- szorstkości,

odpowiadających wymaganiom podanym w punkcie 6.3.1 i wykonanych według metod określonych w "Warunkach technicznych POD-2006" [10]. Jeżeli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający.

### 6.3.3. Badania wykonania znakowania poziomego z punktowych elementów odblaskowych

Wykonawca wykonując znakowanie z prefabrykowanych elementów odblaskowych przeprowadza, co najmniej raz dziennie lub zgodnie z ustaleniem Specyfikacji, następujące badania:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- sprawdzenie rodzaju stosowanego kleju lub innych elementów mocujących, zgodnie z zaleceniami Specyfikacji,
- 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 Rysunkami i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych” [7].

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z próbkami przyklejanych elementów, Wykonawca przechowuje do czasu upływu okresu gwarancji.

W przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego Inżynier Kontraktu 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-2006 [10]. Jeśli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający.

### 6.3.3. Zbiorne zestawienie wymagań dla materiałów i wykonanego oznakowania

| Lp. | Rodzaj wymagania  | Jednostka                  | Materiały do znakowania    |                    |
|-----|---|----------------------------|----------------------------|--------------------|
|     |   |                            | cienkowarstwowego          | grubowarstwowego   |
| 1.  | Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania:<br>- Rozpuszczalników organicznych<br>- Rozpuszczalników aromatycznych<br>- Benzenu i rozpuszczalników chlorowanych | % (mm)<br>% (mm)<br>% (mm) | $\leq 25$<br>$\leq 8$<br>0 | $\leq 2$<br>-<br>0 |
| 2.  | Współczynnik załamania światła kulek szklanych  | Współcz.                   | $> 1.5$                    | $> 1.5$            |
| 3.  | Trwałość oznakowania wykonanego:  |                            |                            |                    |

|    |  |          |          |          |
|----|--|----------|----------|----------|
|    | - farbami wodorozcieńczalnymi  | Wskaźnik | $\geq 6$ | $\geq 6$ |
|    | - pozostałymi materiałami  | Wskaźnik | $\geq 6$ | $\geq 6$ |
| 4  | Czas schnięcia materiału na nawierzchni                              | h        | $\leq 2$ | $\leq 2$ |
| 5. | Okres stałości właściwości materiałów do znakowania przy składowaniu | miesiące | $\geq 6$ | $\geq 6$ |

#### 6.4. Tolerancje wymiarów oznakowania

##### 6.4.1. Tolerancje nowo wykonanego oznakowania

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, zgodnego z Dokumentacją Projektową i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych” [7], powinny odpowiadać następującym warunkom:

- szerokość linii może różnić się od wymaganej o  $\pm 5$  mm,
- długość linii może być mniejsza od wymaganej co najwyżej o 50 mm lub większa co najwyżej o 150 mm,
- dla linii przerywanych, długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż  $\pm 50$  mm długości wymaganej,
- dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż  $\pm 50$  mm dla wymiaru długości i  $\pm 20$  mm dla wymiaru szerokości.

Przy wykonywaniu nowego oznakowania poziomego, spowodowanego zmianami organizacji ruchu, należy dokładnie usunąć zbędne stare oznakowanie.

##### 6.4.2. Tolerancje przy odnawianiu istniejącego oznakowania

Przy odnawianiu istniejącego oznakowania należy dążyć do pokrycia pełnej powierzchni istniejących znaków, przy zachowaniu dopuszczalnych tolerancji podanych w punkcie 6.4.1.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiarową jest:

- 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) dla malowanych elementów,
- 1 szt. (sztuka) dla punktowych elementów odblaskowych,
- ryczałt dla oznakowania tymczasowego.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w punkcie 6 dały pozytywne wyniki.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest ryczałt. Cena ryczałtowa obejmuje wszystkie czynności opisane w punkcie 5 niniejszej Specyfikacji Technicznej zgodnie z Programem Funkcjonalno- Użytkowym oraz Warunkami Kontraktu.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-89/C-81400 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport,
2. PN-85/O-79252 Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe

3. PN-EN 1423:2000 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny)
- 3a. PN-EN 1423:2001/A1:2005 Materiały do poziomego oznakowania dróg Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny (Zmiana A1)
4. PN-EN 1436:2000 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg
- 4a PN-EN 1436:2000/a1:2005 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg (Zmiana A1)
5. PN-EN 1463-1:2000 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe Część I : Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu
- 5a. PN-EN 1463-1:2000/A1:2005 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe Część I: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu (Zmiana A1)
- 5b. PN-EN 1463-2:2000 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe Część 2: Badania terenowe
6. PN-EN 1871:2003 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Właściwości fizyczne
- 6a PN-EN 13036-4:2004 (U) Drogi samochodowe i lotniskowe - Metody badań - Część 4: Metoda pomiaru oporów poślizgu/poślizgnięcia na powierzchni: próba wahadła.
7. Załącznik nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181)
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041)
9. Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55.-IBDiM, Warszawa, 1997
10. Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-2006. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. IBDiM, Warszawa, w opracowaniu
11. Prawo przewozowe (Dz. U. nr 53 z 1984 r., poz. 272 z późniejszymi zmianami)
12. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. nr 195, poz. 2011)
13. `Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 września 2003 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych (Dz. U. nr 73, poz. 1679)
14. `Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu towarów niebezpiecznych (RID/ADR)
- 15.` Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych uprawnionych do ich wydania (Dz.U. nr 249, poz. 2497)

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Nazwa zadania**

Zadanie „Przebudowa nawierzchni drogi ul. Poniatowskiego wraz z budową chodnika w miejscowości Michałowice Wieś.”

### **1.2. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania pionowego.

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

W zakres robót oznakowania pionowego wchodzi wykonanie i ustawienie znaków pionowych w ramach oznakowania trwałego oraz oznakowania na czas budowy.

### **1.4. Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zawarto w D-M-00.00.00.

### **1.5. Nazwy i kody**

Grupa robót: 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.

Klasa robót: 45230000-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.

Kategoria robót: 45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

### **1.6 Określenia podstawowe**

Znak pionowy - znak wykonany w postaci tarczy lub tablicy z napisami albo symbolami, zwykle umieszczony na konstrukcji wsporczej.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w Specyfikacji D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" punkt 2.

### **2.2. Dopuszczenie do stosowania**

Producent znaków drogowych powinien posiadać dla swojego wyrobu aprobatę techniczną, certyfikat zgodności nadany mu przez uprawnioną jednostkę certyfikującą, znak budowlany „B” i wystawioną przez siebie deklarację zgodności, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury [26]. Folie odbłaskowe stosowane na lica znaków drogowych powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę oraz deklaracje zgodności wystawioną przez producenta. Słupki, blachy i inne elementy konstrukcyjne powinny mieć deklaracje zgodności z odpowiednimi normami.

W załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach [25], podano szczegółowe informacje odnośnie wymagań dla znaków pionowych.

### **2.3. Materiały stosowane do fundamentów znaków**

Fundamenty dla zamocowania konstrukcji wsporczych znaków mogą być wykonywane jako:

- prefabrykaty betonowe,
- z betonu wykonywanego "na mokro",
- z betonu zbrojonego,
- inne rozwiązania zaakceptowane przez Inżyniera.

Dla fundamentów należy opracować dokumentację techniczną zgodną z obowiązującymi przepisami. Fundamenty pod konstrukcje wsporcze oznakowania kierunkowego należy wykonać z betonu lub betonu zbrojonego klasy, co najmniej C16/20 wg PN-EN 2061:2000 [9]. Zbrojenia stalowe należy wykonać zgodnie z normą PN-B-03264:1984 [7]. Wykonanie i osadzenie kotew fundamentowych należy wykonać zgodnie z normą PN-B03215:1998 [6]. Posadowienie fundamentów należy wykonać na głębokość poniżej przemarzania gruntu.

### **2.4. Konstrukcje wsporcze**

#### **2.4.1. Ogólne charakterystyki konstrukcji**

Konstrukcje wsporcze znaków pionowych należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową uwzględniającą wymagania postawione w PN-EN 128991:2005[16] i SST. Projekt wykonawczy konstrukcji wsporczych wykona i dostarczy Wykonawca do zaakceptowania przez Inżyniera.

Konstrukcje wsporcze do znaków i tablic należy zaprojektować i wykonać w sposób gwarantujący stabilne i prawidłowe ustawienie w pasie drogowym. Zakres dokumentacji powinien obejmować opis techniczny, obliczenia statyczne uwzględniające strefy obciążenia wiatrem dla określonej kategorii terenu oraz rysunki techniczne wykonawcze konstrukcji wsporczych. Parametry techniczne konstrukcji uzależnione są od powierzchni montowanych znaków i tablic oraz od ilości i sposobu ich usytuowania w terenie. W miejscach wskazanych przez projektanta inżynierii ruchu, gdzie występuje szczególne niebezpieczeństwo bezpośredniej kolizji z konstrukcją wsporczą, usytuowanie i jej dobór wymagają oddzielnych rozwiązań projektowych spełniających warunek bezpieczeństwa dla użytkowników dróg. W takich przypadkach należy stosować konstrukcje zabezpieczające bierne bezpieczeństwo kategorii HE, zgodne z PN-EN 12767:2003 [15].

Obowiązkiem Wykonawcy jest dostarczenie Inżynierowi do zaakceptowania projektów konstrukcji wsporczych znaków pionowych oraz bramownic, w dostosowaniu do szczegółowych warunków panujących w miejscu usytuowania znaków.

Wyróżnia się trzy kategorie biernego bezpieczeństwa dla konstrukcji wsporczych:

- pochłaniająca energię w wysokim stopniu (HE),
- pochłaniająca energię w niskim stopniu (LE),
- nie pochłaniająca energii (NE).

#### **2.4.2. Rury**

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74200:1998, [22], PN-84/H 74220 [3] lub innej normy zaakceptowanej przez Inżyniera. Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwalcowań i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadle do osi rury.

Pożądane jest, aby rury były dostarczane o długościach:

- dokładnych, zgodnych z zamówieniem; z dopuszczalną odchyłką  $\pm 10$  mm,
- wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3 m z naddatkiem 5 mm na każde cięcie i z dopuszczalną odchyłką dla całej długości wielokrotnej, jak dla długości dokładnych.

Rury powinny być proste. Dopuszczalna miejscowa krzywizna nie powinna przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury. Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez PN-H84023.07 [5], lub inne normy. Rury powinny być dostarczone bez opakowania w wiązkach lub luzem względnie w opakowaniu uzgodnionym z Zamawiającym. Rury powinny być cechowane indywidualnie lub na przywieszkach metalowych.

### **2.4.3. Kształtowniki**

Producent lub dostawca każdej konstrukcji wsporczej, a w przypadku znaków umieszczanych na innych obiektach lub konstrukcjach (wiadukty nad drogą, 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. Przedmiotem gwarancji są właściwości techniczne konstrukcji wsporczej lub elementów mocujących oraz trwałość zabezpieczenia przeciwkorozyjnego

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-91/H-93010 [23]. Powierzchnia kształtownika powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad jak widoczne łuski, pęknięcia, zwalcowania i naderwania. Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub łutowanie z tym, że obrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcia i zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształtownika.

Kształtowniki powinny być obcięte prostopadle do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzadzin, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nie uzbrojonym okiem. Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć właściwości mechaniczne według aktualnej normy uzgodnionej pomiędzy Zamawiającym i wytwórcą.

### **2.4.4. Powłoki metalizacyjne cynkowe**

W przypadku zastosowania powłoki metalizacyjnej cynkowej na konstrukcjach stalowych, powinna ona spełniać wymagania PN EN ISO 1461:2000 [12] i PN-EN 10240:2001 [12a]. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 60  $\mu\text{m}$ . Powierzchnia powłoki powinna być ciągła i jednorodna pod względem ziarnistości. Nie może ona wykazywać widocznych wad jak rysy, pęknięcia, pęcherze lub odstawanie powłoki od podłoża.

### **2.4.5. Gwarancja producenta lub dostawcy na konstrukcję wsporczą**

Producent lub dostawca każdej konstrukcji wsporczej, a w przypadku znaków umieszczanych na innych obiektach lub konstrukcjach (wiadukty nad drogą, 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. Przedmiotem gwarancji są właściwości techniczne konstrukcji wsporczej lub elementów mocujących oraz trwałość zabezpieczenia przeciwkorozyjnego.

## **2.5. Tarcza znaku**

W przypadku słupków znaków pionowych ostrzegawczych, zakazu, nakazu i informacyjnych o standardowych wymiarach oraz w przypadku elementów, służących do zamocowania znaków do innych obiektów lub konstrukcji - gwarancja może być wydana dla partii dostawy. W przypadku konstrukcji wsporczej dla znaków drogowych bramowych i wysięgnikowych gwarancja jest wystawiana indywidualnie dla każdej konstrukcji wsporczej. Minimalny okres trwałości konstrukcji wsporczej powinien wynosić 10 lat.

### **2.5.1. Trwałość materiałów na wpływy zewnętrzne**

Materiały użyte na lico i tarczę znaku oraz połączenie lica znaku z tarczą znaku, a także sposób wykończenia znaku, muszą wykazywać pełną odporność na oddziaływanie światła, zmian temperatury, wpływy atmosferyczne i występujące w normalnych warunkach oddziaływania chemiczne (w tym korozję elektrochemiczną) - przez cały czas trwałości znaku, określony przez wytwórcę lub dostawcę.

### **2.5.2. Warunki gwarancyjne producenta lub dostawcy znaku**

Trwałość znaku powinna być co najmniej równa trwałości zastosowanej folii. Minimalne okresy gwarancyjne powinny wynosić dla znaków z folią typu 1 - 7 lat, z folią typu 2 - 10 lat, z folią pryzmatyczną - 12 lat.

Producent lub dostawca znaku obowiązany jest przy dostawie określić, uzgodnioną z odbiorcą, trwałość znaku oraz warunki gwarancyjne dla znaku, a także udostępnić na życzenie odbiorcy:

- a) instrukcję montażu znaku,
- b) dane szczegółowe o ewentualnych ograniczeniach w stosowaniu znaku,
- c) instrukcję utrzymania znaku.

### 2.5.3. Materiały do wykonania tarczy znaku

Tarcza znaku powinna być wykonana z :

- blachy ocynkowanej ogniowo o grubości min. 1,25 mm wg PN-EN 10327:2005(U) [14] lub PN-EN 10292:2003/A1:2004/A1:2005(U) [13],
- blachy aluminiowej o grubości min. 1,5 mm wg PN-EN 48S-4:1997 [10],
- innych materiałów, np. tworzyw syntetycznych, pod warunkiem uzyskania przez producenta aprobaty technicznej.

Tarcza tablicy o powierzchni > 1 m<sup>2</sup> powinna być wykonana z :

- blachy ocynkowanej ogniowo o grubości min. 1,5 mm wg PN-EN 10327:2005 (U) [14] lub PN-EN 10292:2003/A1:2004/A1:2005(U) [13] lub z
- blachy aluminiowej o grubości min. 2 mm wg PN-EN 48S-4:1997 [10].

Grubość warstwy powłoki cynkowej na blasze stalowej ocynkowanej ogniowo nie może być mniejsza niż 28 µm (200 g Zn/m<sup>2</sup>).

Znaki i tablice powinny spełniać następujące wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla znaków i tarcz znaków drogowych

| Parametr                                      | Jednostka              | Wymaganie                        | Klasa wg<br>PN-EN 12899-1: 2005 |
|---|------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| Wytrzymałość na obciążenie siłą naporu wiatru | kNm <sup>-2</sup>      | ≥ 0,60                           | WL2                             |
| Wytrzymałość na obciążenie skupione           | kN                     | ≥ 0,50                           | PL2                             |
| Chwilowe odkształcenie zginające              | mm/m                   | ≤ 25                             | TDB4                            |
| Chwilowe odkształcenie skrętne                | Stopień. m             | ≤ 0,02                           | TDT1                            |
|   |                        | ≤ 0,11                           | TDT3                            |
|   |                        | ≤ 0,57                           | TDT5                            |
|   |                        | ≤ 1,15                           | TDT6*                           |
| Odkształcenie trwałe                          | mm/m lub<br>stopień. m | 20 % odkształcenia<br>chwilowego | -                               |
| Rodzaj krawędzi znaku                         | -                      | Zabezpieczona, krawędź           | E2                              |

|                          |   |  |    |
|--------------------------|---|--|----|
|                          |   | tłoczona, zginana,<br>prasowana lub zabezpieczona<br>profilem krawędziowym |    |
| Przewiercanie lica znaku | - | Lico znaku nie może być<br>przewiercone z żadnego<br>powodu                | P3 |

\* klasę TDT3 stosuje się dla tablic na 2 lub więcej podporach, klasę TDT 5 dla tablic na jednej podporze, klasę TDT1 dla tablic na konstrukcjach wysięgnikowych tablic na konstrukcjach bramowych, klasę TDT6

Przyjęto zgodnie z tablicą 1, że przy sile naporu wiatru równej 0,6 kN (klasa WL2), chwilowe odkształcenie zginające, zarówno znak, jak i samą tarczę znaku nie może być większe niż 25 mm/m (klasa TDB4).

#### 2.5.4. Warunki wykonania tarczy znaku

Tarcze znaków powinny spełniać także następujące wymagania:

- krawędzie tarczy znaku powinny być usztywnione na całym obwodzie poprzez ich podwójne gięcie o promieniu gięcia nie większym niż 10 mm łącznie z narożnikami lub przez zamocowanie odpowiedniego profilu na całym obwodzie znaku,
- powierzchnia czołowa tarczy znaku powinna być równa - bez wgłęć, pofałdowań i otworów montażowych. Dopuszczalna nierówność wynosi 1 mm/m
- podwójna gięta krawędź lub przymocowane do tylnej powierzchni profile montażowe powinny usztywnić tarczę znaku w taki sposób, aby wymagania podane w tablicy 1 były spełnione a zarazem stanowiły element konstrukcyjny do montażu do konstrukcji wsporczej. Dopuszcza się maksymalne odkształcenie trwałe do 20 % odkształcenia odpowiedniej klasy na zginanie i skręcanie,
- tylna powierzchnia tarczy powinna być zabezpieczona przed procesami korozji ochronnymi powłokami chemicznymi oraz powłoką lakierniczą o grubości min. 60 µm z proszkowych farb poliestrowych ciemnoszarych matowych lub półmatowych w kolorze RAL 7037; badania należy wykonywać zgodnie z PN-88/C-81523 [4] oraz PN76/C-81521 [1] w zakresie odporności na działanie mgły solnej oraz wody. Tarcze znaków i tablic o powierzchni > 1 m<sup>2</sup> powinny spełniać dodatkowo następujące wymagania:
- narożniki znaku i tablicy powinny być zaokrąglone, o promieniu zgodnym z wymaganiami określonymi w załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. [25] nie mniejszym jednak niż 30 mm, gdy wielkości tego promienia nie wskazano,
- łączenie poszczególnych segmentów tarczy (dla znaków wielkogabarytowych) wzdłuż poziomej lub pionowej krawędzi powinno być wykonane w taki sposób, aby nie występowały przesunięcia i prześwity w miejscach ich łączenia.

#### 2.6. Znaki odblaskowe

##### 2.6.1. Wymagania dotyczące powierzchni odblaskowej

Znaki drogowe odblaskowe wykonuje się przez naklejenie na tarczę znaku lica wykonanego z samoprzylepnej, aktywowanej przez docisk, folii odblaskowej. Znaki drogowe klasy A, B, C, D, E, F, G, T i urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego klasy U nie odblaskowe, nie są dopuszczone do stosowania na drogach publicznych.

Folia odblaskowa (odbijająca powrotnie) powinna spełniać wymagania określone w aprobacie technicznej.

Lico znaku powinno być wykonane z:

- samoprzylepnej folii odblaskowej o właściwościach fotometrycznych i kolorymetrycznych typu 1, typu 2 (folia z kulkami szklanymi lub pryzmatyczna) lub typu 3 (folia pryzmatyczna) potwierdzonych uzyskanymi aprobatami technicznymi dla poszczególnych typów folii,

- do nanoszenia barw innych niż biała można stosować: farby transparentne do sitodruku, zalecane przez producenta danej folii, transparentne folie ploterowe posiadające aprobaty techniczne oraz w przypadku folii typu 1 wycinane kształty z folii odblaskowych barwnych,
- dopuszcza się wycinanie kształtów z folii 2 i 3 typu pod warunkiem zabezpieczenia ich krawędzi lakierem zalecanym przez producenta folii, - nie dopuszcza się stosowania folii o okresie trwałości poniżej 7 lat do znaków stałych, - folie o 2-letnim i 3-letnim okresie trwałości mogą być wykorzystywane do znaków tymczasowych stosowanych do oznakowania robót drogowych, pod warunkiem posiadania aprobaty technicznej i zachowania zgodności z załącznikiem nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach [25].

Minimalna początkowa wartość współczynnika odbłasku  $R'(cd.lx-lm-2)$  znaków odblaskowych, zmierzona zgodnie z procedurą zawartą w CIE No.54 [29], używając standardowego iluminanta A, powinna spełniać odpowiednio wymagania podane w tablicy 2.

Współczynnik odbłasku  $R'$  dla wszystkich kolorów drukowanych, z wyjątkiem białego, nie powinien być mniejszy niż 70 % wartości podanych w tablicy 2 dla znaków z folią typu 1 lub typu 2, zgodnie z publikacją CIE No 39.2 [28]. Folie odblaskowe pryzmatyczne (typ 3) powinny spełniać minimalne wymagania dla folii typu 2 lub zwiększone wymagania postawione w aprobacie technicznej dla danej folii. W przypadku oświetlenia standardowym iluminantem D 65 i pomiaru w geometrii 45/0 współrzędne chromatyczności i współczynnik luminancji  $\beta$  powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicach 2 i 3.

Tablica 2. Wymagania dla współczynnika luminancji  $\beta$  i współrzędnych chromatyczności  $x, y$  oraz współczynnika odbłasku  $R'$

| Lp. | Właściwości   | Jednostki | Wymagania:   |  |
|-----|---|-----------|--|--|
| 1   | Współczynnik odbłasku $R'$ (kąt oświetlenia $5^\circ$ , kąt obserwacji $0,33^\circ$ ) dla folii:<br><br>- białej<br>- żółtej<br>- czerwonej<br>- zielonej<br>- niebieskiej<br>- brązowej<br>- pomarańczowej<br>- szarej | $cdlm2lx$ | typ 1<br><br>$\geq 50$<br>$\geq 35$<br>$\geq 10$<br>$\geq 7$<br>$\geq 2$<br>$\geq 0,6$<br>$\geq 20$<br>$\geq 30$ | typ 2<br><br>$\geq 180$<br>$\geq 120$<br>$\geq 45$<br>$\geq 21$<br>$\geq 14$<br>$\geq 8$<br>$\geq 65$<br>$\geq 90$ |

|  |  |   |                             |                             |
|--|--|---|-----------------------------|-----------------------------|
| 2  | Współczynnik luminancji $\beta$ i współrzędne chromatyczności x, y *) dla folii: |   | typ 1                       | typ 2                       |
|  | - białej   | - | $\beta \geq 0,35$           | $\beta \geq 0,27$           |
|  | - żółtej   | - | $\beta \geq 0,27$           | $\beta \geq 0,16$           |
|  | - czerwonej  | - | $\beta \geq 0,05$           | $\beta \geq 0,03$           |
|  | - zielonej   | - | $\beta \geq 0,04$           | $\beta \geq 0,03$           |
|  | - niebieskiej  | - | $\beta \geq 0,01$           | $\beta \geq 0,01$           |
|  | - brązowej   | - | $0,09 \geq \beta \geq 0,03$ | $0,09 \geq \beta \geq 0,03$ |
|  | - pomarańczowej  | - | $\beta \geq 0,17$           | $\beta \geq 0,14$           |
|  | - szarej   | - | $0,18 \geq \beta \geq 0,12$ | $0,18 \geq \beta \geq 0,12$ |
| *) współrzędne chromatyczności x, y w polu barw według tablicy 3 |  |   |                             |                             |

Tablica 3. Współrzędne punktów narożnych wyznaczających pola barw

| Barwa folii       |   | Współrzędne chromatyczności punktów narożnych wyznaczających pole barwy (źródło światła D65, geometria pomiaru 45/0 °) |       |       |       |
|-------------------|---|--|-------|-------|-------|
|                   |   | 1  | 2     | 3     | 4     |
| Biała             | x | 0,355  | 0,305 | 0,285 | 0,335 |
|                   | Y | 0,355  | 0,305 | 0,325 | 0,375 |
| Żółta typ 1 folii | x | 0,522  | 0,470 | 0,427 | 0,465 |
|                   | Y | 0,477  | 0,440 | 0,483 | 0,534 |
| Żółta typ 2 folii | x | 0,545  | 0,487 | 0,427 | 0,465 |
|                   | v | 0,454  | 0,423 | 0,483 | 0,534 |
| Czerwona          | x | 0,735  | 0,674 | 0,569 | 0,655 |
|                   | y | 0,265  | 0,236 | 0,341 | 0,345 |
| Niebieska         | x | 0,078  | 0,150 | 0,210 | 0,137 |
|                   | v | 0,171  | 0,220 | 0,160 | 0,038 |
| Zielona           | x | 0,007  | 0,248 | 0,177 | 0,026 |
|                   | v | 0,703  | 0,409 | 0,362 | 0,399 |
| Brązowa           | x | 0,455  | 0,523 | 0,479 | 0,558 |
|                   | y | 0,397  | 0,429 | 0,373 | 0,394 |

|              |   |       |       |       |       |
|--------------|---|-------|-------|-------|-------|
| Pomarańczowa | x | 0,610 | 0,535 | 0,506 | 0,570 |
|              | y | 0,390 | 0,375 | 0,404 | 0,429 |
| Szara        | x | 0,350 | 0,300 | 0,285 | 0,335 |
|              | x | 0,360 | 0,310 | 0,325 | 0,375 |

### 2.6.2. Wymagania jakościowe

Powierzchnia licowa znaku powinna być równa, gładka, bez rozwarstwień, pęcherzy i odklejeń na krawędziach. Na powierzchni mogą występować w obrębie jednego pola średnio nie więcej niż 0,7 błędów na powierzchni (kurz, pęcherze) o wielkości najwyżej 1 mm. Rysy nie mają prawa wystąpić. Sposób połączenia folii z powierzchnią tarczy znaku powinien uniemożliwiać jej odłączenie od tarczy bez jej zniszczenia.

Dokładność rysunku znaku powinna być taka, aby wady konturów znaku, które mogą powstać przy nanoszeniu farby na odbłaskową powierzchnię znaku, nie były większe niż podane w p. 2.6.3.

Lica znaków wykonane drukiem sitowym powinny być wolne od smug i cieni. Krawędzie lica znaku z folii typu 2 i folii pryzmatycznej powinny być odpowiednio zabezpieczone np. przez lakierowanie lub ramą z profilu ceowego. Powłoka lakiernicza w kolorze RAL 7037 na tylnej stronie znaku powinna być równa, gładka bez smug i zacieków. Sprawdzenie polega na ocenie wizualnej.

### 2.6.3 Tolerancje wymiarowe znaków drogowych

#### 2.6.3.1 Tolerancje wymiarowe dla grubości blach

Sprawdzenie śrubą mikrometryczną:

dla blachy stalowej ocynkowanej ogniowo o gr. 1,25 - 1,5 mm wynosi – 0,14 mm,

dla blach aluminiowych o gr. 1,5 - 2,0 mm wynosi – 0,10 mm.

#### 2.6.3.2 Tolerancje wymiarowe dla grubości powłok malarskich

Dla powłoki lakierniczej na tylnej powierzchni tarczy znaku o grubości 60  $\mu\text{m}$  wynosi  $\pm 15$  nm. Sprawdzenie wg PN-EN ISO 2808:2000 [22].

#### 2.6.3.3 Tolerancje wymiarowe dla płaskości powierzchni

Odchylenia od poziomu nie mogą wynieść więcej niż 0,2 %, wyjątkowo do 0,5 %. Sprawdzenie szczelinomierzem.

#### 2.6.3.4 Tolerancje wymiarowe dla tarcz znaków

Sprawdzenie przymiarem liniowym:

- wymiary dla tarcz znaków o powierzchni  $< 1\text{m}^2$  podane w opisach szczegółowych załącznika nr 1 [25] należy powiększyć o 10 mm i wykonać w tolerancji wymiarowej  $\pm 5$  mm,
- wymiary dla tarcz znaków i tablic o powierzchni  $> 1\text{m}^2$  podane w opisach szczegółowych załącznika nr 1 [25] oraz wymiary wynikowe dla tablic grupy E należy powiększyć o 15 mm i wykonać w tolerancji wymiarowej  $\pm 10$  mm.

#### 2.6.3.5 Tolerancje wymiarowe dla lica znaku

Sprawdzone przymiarem liniowym:

tolerancje wymiarowe rysunku lica wykonanego drukiem sitowym wynoszą  $\pm 1,5$  mm,

tolerancje wymiarowe rysunku lica wykonanego metodą wyklejania wynoszą  $\pm 2$  mm,

kontury rysunku znaku (obwódka i symbol) muszą być równe z dokładnością w każdym kierunku do 1,0 mm

W znakach nowych na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4 x 4 cm nie może występować więcej niż 0,7 lokalnych usterek (załamania, pęcherzyki) o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek zarysowań powierzchni znaku. Na znakach w okresie gwarancji, na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4 x 4 cm dopuszcza się do 2 usterek jak wyżej, o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Na powierzchni tej dopuszcza się do 3 zarysowań o szerokości nie większej niż 0,8 mm i całkowitej długości nie większej niż 10 cm. Na całkowitej długości znaku dopuszcza się nie więcej niż 5 rys szerokości nie większej niż 0,8 mm i długości przekraczającej 10 cm - pod warunkiem, że zarysowania te nie zniekształcają treści znaku.

Na znakach w okresie gwarancji dopuszcza się również lokalne uszkodzenie folii o powierzchni nie przekraczającej 6 mm<sup>2</sup> każde - w liczbie nie większej niż pięć na powierzchni znaku małego lub średniego, oraz o powierzchni nie przekraczającej 8 mm<sup>2</sup> każde - w liczbie nie większej niż 8 na każdym z fragmentów powierzchni znaku dużego lub wielkiego (włączając znaki informacyjne) o wymiarach 1200 x 1200 mm. Uszkodzenia folii nie mogą zniekształcać treści znaku - w przypadku występowania takiego zniekształcenia znak musi być bezzwłocznie wymieniony.

W znakach nowych niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek rys, sięgających przez warstwę folii do powierzchni tarczy znaku. W znakach eksploatowanych istnienie takich rys jest dopuszczalne pod warunkiem, że występujące w ich otoczeniu ogniska korozyjne nie przekroczą wielkości określonych poniżej. W znakach eksploatowanych dopuszczalne jest występowanie co najwyżej dwóch lokalnych ognisk korozji o wymiarach nie przekraczających 2,0 mm w każdym kierunku na powierzchni każdego z fragmentów znaku o wymiarach 4 x 4 cm. W znakach nowych oraz w znakach znajdujących się w okresie wymaganej gwarancji żadna korozja tarczy znaku nie może występować. Wymagana jest taka wytrzymałość połączenia folii odblaskowej z tarczą znaku, by po zgięciu tarczy o 90° przy promieniu łuku zgięcia do 10 mm w żadnym miejscu nie uległo ono zniszczeniu.

#### **2.6.4 Obowiązujący system oceny zgodności**

Zgodnie z art. 4, art. 5 ust 1 oraz art. 8, ust 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych [30] wyrób, który posiada aprobatę techniczną może być wprowadzony do obrotu i stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych w zakresie odpowiadającym jego właściwościom użytkowym i przeznaczeniu, jeżeli producent dokonał oceny zgodności, wydał krajową deklarację zgodności z aprobatą techniczną i oznakował wyrób budowlany zgodnie z obowiązującymi przepisami. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. [26] oceny zgodności wyrobu z aprobatą techniczną dokonuje producent, stosując system 1.

#### **2.7. Materiały do montażu znaków**

Wszystkie łączniki metalowe przewidywane do mocowania między sobą elementów konstrukcji wsporczych znaków jak śruby, listwy, wkręty, nakrętki itp. powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów. Łączniki mogą być dostarczane w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od ich wielkości. Łączniki powinny być ocynkowane ogniowo lub wykonane z materiałów odpornych na korozję w czasie nie krótszym niż tarcza znaku i konstrukcja wsporcza.

#### **2.8. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane na wyrównanym, utwardzonym, odwodnionym podłożu. Prefabrykaty należy układać na podkładach z zachowaniem prześwitu minimum 10 cm między podłożem a prefabrykatem. Znaki powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniami.

### **3. SPRZĘT**

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

Roboty związane z wykonaniem i ustawieniem oznakowania pionowego mogą być wykonane przy użyciu dowolnego sprzętu mechanicznego, zaakceptowanego przez Inżyniera.

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania pionowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparek kołowych lub koparek gąsienicowych,
- żurawi samochodowych o udźwigu do 4 t,
- wiertnic do wykonywania dołów pod słupki w gruncie spoistym,
- betoniarek przewoźnych do wykonywania fundamentów betonowych "na mokro", - środków transportowych do przewozu materiałów,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- sprzętu spawalniczego, itp.

Pierwsze dwie pozycje dotyczą wykonawcy znaków bramowych.

#### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu materiałów podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Transport cementu oraz kruszywa powinien odbywać się w taki sposób aby nie dopuścić do ich zabrudzenia lub wymieszania z innymi materiałami. Prefabrykaty betonowe - do zamocowania konstrukcji wsporczych znaków, powinny być przewożone środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami. Rozmieszczenie prefabrykatów na środkach transportu powinno być symetryczne.

Wykonawca zapewni wszelkie warunki techniczne jak odpowiednie opakowanie i zabezpieczenie znaków i tablic przed powstaniem jakichkolwiek uszkodzeń w trakcie transportu. W szczególności warunki transportu uniemożliwiają przesuwanie się przewożonych znaków i tablic, ich wzajemne obcieranie i uderzanie.

Znaki drogowe należy na okres transportu odpowiednio zabezpieczyć, tak aby nie ulegały przemieszczaniu i w sposób nie uszkodzony dotarły do odbiorcy.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

##### **5.1. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć:

- lokalizację znaku, tj. jego pikietaż oraz odległość od krawędzi jezdni, krawędzi pobocza umocnionego lub pasa awaryjnego postoju,
- wysokość zamocowania znaku na konstrukcji wsporczej.

Punkty stabilizujące miejsca ustawienia znaków należy zabezpieczyć w taki sposób, aby w czasie trwania i odbioru robót istniała możliwość sprawdzenia lokalizacji znaków. Lokalizacja i wysokość zamocowania znaku powinny być zgodne z Rysunkami oraz wymaganiami podanymi w „Instrukcji o znakach drogowych pionowych”.

##### **5.2. Wykonanie wykopów i fundamentów dla konstrukcji wsporczych znaków**

Sposób wykonania wykopu pod fundament znaku pionowego powinien być dostosowany do głębokości wykopu, rodzaju gruntu i posiadanego sprzętu. Wymiary wykopu powinny być zgodne z Rysunkami lub wskazaniem Inżyniera. Wykopy fundamentowe powinny być wykonane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania w nich robót fundamentowych.

### 5.3 Prefabrykaty betonowe

Dno wykopu przed ułożeniem prefabrykatu należy wyrównać i zagęścić. Wolne przestrzenie między ścianami gruntu i prefabrykatem należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. klincem i dokładnie zagęścić ubijakami ręcznymi. Jeżeli znak jest zlokalizowany na poboczu drogi, to górna powierzchnia prefabrykatu powinna być równa z powierzchnią pobocza lub być wyniesiona nad tę powierzchnię nie więcej niż 0,03 m.

### 5.4. Fundamenty z betonu i betonu zbrojonego

Wykopy pod fundamenty konstrukcji wsporczych dla zamocowania znaków wielkowymiarowych (znak kierunku i miejscowości), wykonywane z betonu "na mokro" lub z betonu zbrojonego należy wykonać zgodnie z PN-S-02205 [24]. Sposób posadowienia fundamentów w wykopach otwartych bądź rozpartych zostanie zaproponowany przez Wykonawcę i uzgodniony z Inżynierem. Wykopy należy zabezpieczyć przed napływem wód opadowych przez wyprofilowanie terenu ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Dno wykopu powinno być wyrównane z dokładnością  $\pm 2$  cm. Przy naruszonej strukturze gruntu rodzimego, grunt należy usunąć i miejsce wypełnić do spodu fundamentu betonem klasy C 12/15. Płaszczyzny boczne fundamentów stykające się z gruntem należy zabezpieczyć izolacją, np. emulsją kationową. Po wykonaniu fundamentu wykop należy zasypać warstwami grubości 20 cm z dokładnym zagęszczeniem gruntu.

### 5.5. Tolerancje ustawienia znaku pionowego

Konstrukcje wsporcze znaków - słupki, słupy, wysięgniki, konstrukcje dla tablic wielkowymiarowych, powinny być wykonane zgodnie z Rysunkami i Specyfikacją.

Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku:

- odchyłka od pionu, nie więcej niż  $\pm 1$  %,
- odchyłka w wysokości umieszczenia znaku, nie więcej niż  $\pm 2$  cm,
- odchyłka w odległości ustawienia znaku od krawędzi jezdni, krawędzi umocnionego pobocza lub pasa awaryjnego postoju, nie więcej niż  $\pm 5$  cm, przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczenia znaku zgodnie z Instrukcją o znakach drogowych pionowych.

### 5.6. Konstrukcje wsporcze

#### 5.6.1. Zabezpieczenie konstrukcji wsporczej przed najechaniem

Konstrukcje wsporcze znaków drogowych bramowych lub wysięgnikowych jedno lub dwustronnych, jak również konstrukcje wsporcze znaków tablicowych bocznych o powierzchni większej od 4,5 m<sup>2</sup>, gdy występuje możliwość bezpośredniego najechania na nie przez pojazd - muszą być zabezpieczone odpowiednio umieszczonymi barierami ochronnymi lub innego rodzaju urządzeniami ochronnymi lub przeciwdestrukcyjnymi, zgodnie z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniem Inżyniera. Podobne zabezpieczenie należy stosować w przypadku innych konstrukcji wsporczych, gdy najechanie na nie w większym stopniu zagraża bezpieczeństwu użytkowników pojazdów, niż najechanie pojazdu na barierę, jeśli przewiduje to dokumentacja projektowa, SST lub Inżynier.

#### 5.6.2. Łatwo zrywalne złącza konstrukcji wsporczej

W przypadku konstrukcji wsporczych, nie osłoniętych barierami ochronnymi - należy stosować łatwo zrywalne lub łatwo rozłączalne przekroje, złącza lub przeguby o odpowiednio bezpiecznej konstrukcji, umieszczone na wysokości od 0,15 do 0,20 m nad powierzchnią terenu. Łatwo zrywalne lub łatwo rozłączalne złącza, przekroje lub przeguby powinny być tak skonstruowane i umieszczone, by znak wraz z konstrukcją wsporczą po zerwaniu nie przewracał się na jezdnię. Wysokość części konstrukcji wsporczej, pozostałej po odłączeniu górnej jej części od fundamentu, nie może być większa od 0,25 m.

#### 5.6.3. Zapobieganie zagrożeniu użytkowników drogi i terenu przyległego - przez konstrukcję wsporczą

Konstrukcja wsporcza znaku musi być wykonana w sposób ograniczający zagrożenie użytkowników pojazdów samochodowych oraz innych użytkowników drogi i terenu do niej przyległego przy najechaniu przez pojazd na znak. Konstrukcja wsporcza znaku musi zapewnić możliwość łatwej naprawy po najechaniu przez pojazdy lub innego rodzaju uszkodzenia znaku.

#### 5.6.4. Tablicowe znaki drogowe na dwóch słupach lub podporach

Przy stosowaniu tablicowych znaków drogowych (drogowskazów tablicowych, tablic przeddrogowskazowych, tablic szlaku drogowego, tablic objazdów itp.) umieszczanych na dwóch słupach lub podporach - odległość między tymi słupami lub podporami, mierzona prostopadle do przewidywanego kierunku najechania przez pojazd, nie może być mniejsza od 1,75 m. Przy stosowaniu większej liczby słupów niż dwa - odległość między nimi może być mniejsza.

#### **5.6.5. Poziom górnej powierzchni fundamentu**

Przy zamocowaniu konstrukcji wsporczej znaku w fundamencie betonowym lub innym podobnym - górna część fundamentu winna być wyniesiona nad powierzchnię pobocza lub pasa dzielącego  $0,05 \text{ m} \pm 0,02 \text{ m}$ . W przypadku konstrukcji wsporczych, znajdujących się poza koroną drogi, górna część fundamentu powinna być wyniesiona nad powierzchnię terenu nie więcej niż 0,15 m.

#### **5.6.7 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.

#### **5.8. 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. Należy stosować elementy złączne o konstrukcji znacznie utrudniającej ich rozłączenie przez osoby niepowołane. Tarcza znaku składanego musi wykazywać pełną integralność podczas najechania przez pojazd w każdych warunkach kolizji. W szczególności - żaden z segmentów lub elementów tarczy nie może się od niej odłączać w sposób powodujący narażenie kogokolwiek na niebezpieczeństwo lub szkodę. Nie dopuszcza się zamocowania znaku do konstrukcji wsporczej w sposób wymagający bezpośredniego przeprowadzenia śrub mocujących przez lico znaku.

#### **5.9. Trwałość wykonania znaku pionowego**

Znak drogowy pionowy musi być wykonany w sposób trwały, zapewniający pełną czytelność przedstawionego na nim symbolu lub napisu w całym okresie jego użytkowania, przy czym wpływy zewnętrzne działające na znak, nie mogą powodować zniekształcenia treści znaku.

#### **5.10. Tabliczka znamionowa znaku**

Każdy wykonany znak drogowy oraz każda konstrukcja wsporcza musi mieć tabliczkę znamionową zawierającą:

- a) numer i datę normy tj. PN-EN 12899-1:2005 [16],
- b) klasy istotnych właściwości wyrobu,
- c) miesiąc i dwie ostatnie cyfry roku produkcji,
- d) nazwę, znak handlowy i inne oznaczenia umożliwiające identyfikację wytwórcy lub dostawcy,
- e) znak budowlany „B”,
- f) numer aprobaty technicznej IBDiM,
- g) numer certyfikatu zgodności i numer jednostki certyfikującej.

Oznakowania powinny być wykonane w sposób trwały i wyraźny, czytelny z normalnej odległości widzenia, a całkowita powierzchnia naklejki nie była większa niż  $30 \text{ cm}^2$ . Czytelność i trwałość cechy na tylnej stronie tarczy znaku nie powinna być niższa od wymaganej trwałości znaku. Naklejkę należy wykonać z folii nieodblaskowej.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt 5.

## **6.2. Badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych**

Wykonawca powinien przeprowadzić badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych „na mokro”. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

## **6.3. Badania w czasie wykonywania robót**

### **6.3.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót**

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z aprobatą techniczną i z deklaracją zgodności wydaną przez producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów. Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z ustaleniami tablicy 4.

Tablica 4. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producentów

| Rodzaj badań            | Liczba badań  | Opis badań   | Ocena wyników badań                                    |
|-------------------------|---|--|--|
| Sprawdzenie powierzchni | Od 5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej partii wyrobów liczącej do 1000 elementów | Powierzchnię zbadać nieuzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.) | Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami punktu 2 |
| Sprawdzenie wymiarów    |   | Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami (np. liniałami, przymiarami itp.)  |  |

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w punkcie 2.

### **6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót**

W czasie wykonywania robót należy sprawdzać:

- zgodność wykonania znaków pionowych z Rysunkami (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 5.3 i 5.4,
- poprawność ustawienia słupków i konstrukcji wsporczych, zgodnie z punktem 5.5.
- zgodność i grubość blachy ze ST,

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru jest:

- sztuka dla znaków konwencjonalnych i tablic drogowskazowych (oddzielnie dla każdej kategorii),
- komplet dla obejm,
- ryczałt dla oznakowania na czas budowy.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w punkcie 6 dały pozytywne wyniki.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest ryczałt. Cena ryczałtowa obejmuje wszystkie czynności opisane w punkcie 5 niniejszej Specyfikacji Technicznej zgodnie z Warunkami Kontraktu.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-76/C-81521 Wyroby lakierowane - badanie odporności powłoki lakierowanej na działanie wody oraz oznaczanie nasiąkliwości
  2. PN-83/B-03010 Ściany oporowe - Obliczenia statyczne i projektowanie
  3. PN-84/H-74220 Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego zastosowania
  4. PN-88/C-81523 Wyroby lakierowane - Oznaczanie odporności powłoki na działanie mgły solnej
  5. PN-89/H-84023.07 Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki
  6. PN-B-032 15: 1998 Konstrukcje stalowe - Połączenia z fundamentami Projektowanie i wykonanie
  7. PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
  8. PN-EN 40-5:2004 Słupy oświetleniowe. Część 5. Słupy oświetleniowe stalowe. Wymagania
  9. PN-EN 206-1 :2003 Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
  10. PN-EN 485-4:1997 Aluminium i stopy aluminium - Blachy, taśmy i płyty. Tolerancje kształtu i wymiarów wyrobów walcowanych na zimno
  11. PN-EN ISO 1461:2000 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) - Wymaganie i badanie
  12. PN-EN 10240:2001 Wewnętrzne i/lub zewnętrzne powłoki ochronne rur stalowych. Wymagania dotyczące powłok wykonanych przez cynkowanie ocynkowniach zautomatyzowanych ogniowe w
  13. PN-EN 10292:2003/ Taśmy i blachy ze stali o podwyższonej granicy plastyczności powlekane Al :2004/ A l :2005(U) ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno.
- Warunki techniczne dostawy

14. PN-EN 10327:2005(U) Taśmy i blachy ze stali niskowęglowych powlekane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy
15. PN-EN 12767:2003 Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń drogowych. Wymagania i metody badań
16. PN-EN 12899-1:2005 Stałe, pionowe znaki drogowe - Część I: Znaki stałe
17. prEN 12899-5 Stałe, pionowe znaki drogowe - Część 5 Badanie wstępne typu
18. PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
19. PN-EN 60598-1: 1990 Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania
20. PN-EN 60598-2:2003(U) Oprawy oświetleniowe - Wymagania szczegółowe  
Oprawy oświetleniowe drogowe
21. PN-H-74200: 1998 Rury stalowe ze szwem, gwintowane
22. PN-EN ISO 2808:2000 Farby i lakiery - oznaczanie grubości powłoki
23. PN-91/H-9301O Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco
24. PN-S-02205: 1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
25. Załączniki nr 1 i 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181)
26. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041)
27. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 08 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. nr 249, poz. 2497)
28. CIE No. 39.2 1983 Recommendations for surface colors for visual signaling (Zalecenia dla barw powierzchniowych sygnalizacji wizualnej)
29. CIE No. 54 Retroreflection definition and measurement (powierzchniowy współczynnik odbłasku definicja i pomiary)
30. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. nr 92, poz. 881)
31. Stałe odbłaskowe znaki drogowe i urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego. Zalecenia IBDiM do udzielania aprobat technicznych nr Z/2005-03-009

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Nazwa zadania**

„Przebudowa nawierzchni drogi ul. Poniatowskiego wraz z budową chodnika w miejscowości Michałowice Wieś.”

### **1.2 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych wystających, leżących i obniżonych jak również oporników betonowych.

### **1.3 Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia i odbioru robót obejmują:

- ustawienie krawężników betonowych 30x15cm „na płask” na podsypce cementowo-piaskowej gr. 5cm i ławie betonowej z oporem
- ustawienie oporników betonowych 12x25cm na podsypce cementowo-piaskowej gr. 5cm i ławie betonowej z oporem
- ustawienie ławy betonowej z oporem pod krawężniki z betonu C12/15.

### **1.4 Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zawarto w D-M-00.00.00.

### **1.5 Nazwy i kody**

Grupa robót: 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.

Klasa robót: 45230000-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.

Kategoria robót: 45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

### **1.6 Określenia podstawowe**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

## **2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

### **2.1 Stosowane materiały**

Do ustawiania krawężników stosujemy następujące materiały:

- krawężniki betonowe ścięte lub trapezowe,
- oporniki betonowe,
- beton (do ławy fundamentowej),
- podsypka cementowo-piaskowa,
- zaprawa cementowo-piaskowa,
- masa zalewowa.

### **2.2 Krawężniki betonowe i oporniki betonowe**

Należy stosować krawężniki i oporniki betonowe zgodnie z PN-EN 1340: 2004 „Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań” o następujących parametrach:

- odporność na warunki atmosferyczne B, D,
- odporność na ścieranie I,
- wytrzymałość na zginanie T.

Producent krawężników w świadectwie zgodności zapewni 5-letnią gwarancję na dostarczane materiały.

### **2.3. Beton (ława z oporem)**

Do wykonania ławy podkrawężnikowej należy stosować beton klasy C8/10 według PN-EN 206-1 „Beton. Część 1 wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”.

### **2.4. Podsypka cementowo-piaskowa**

Podsypkę pod krawężnik należy wykonać z piasku i cementu w proporcjach 4:1. Piasek powinien spełniać wymagania normy PN-86/B-06712 „Kruszywa mineralne do betonu zwykłego”.

### **2.5. Zaprawa cementowo-piaskowa**

Zaprawę do zalewania szczelin pomiędzy krawężnikami należy wykonać z piasku i cementu w proporcjach 2:1. Zaprawa powinna mieć konsystencję umożliwiającą wypełnienie szczeliny i otworu powstałego na połączeniu 2 krawężników. Piasek powinien spełniać wymagania normy PN-79/B-06711 „Kruszywa mineralne. Piasek do zapraw budowlanych”.

### **2.6. Inne materiały**

Do podsypki cementowo-piaskowej i zaprawy cementowo-piaskowej należy stosować cement portlandzki klasy co najmniej 32,5 oraz wodę studzienną lub wodociągową (bez badań).

## **3. SPRZĘT**

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

Do wykonania robót należy wykorzystywać następujący sprzęt:

- betoniarki - do wytwarzania podsypki cementowo-piaskowej i zaprawy cementowo-piaskowej,
- wibratory lub płyty wibracyjne - do zagęszczania ław podkrawężnikowych.

Roboty ziemne związane z wykonaniem koryta pod ławę powinny być wykonane ręcznie lub lekkim sprzętem zaakceptowanym przez Inżyniera. Pozostałe roboty powinny być wykonywane ręcznie.

## **4. TRANSPORT**

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

Krawężniki można transportować dowolnymi środkami transportowymi w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Transport podsypki i zaprawy cementowo-piaskowej powinien odbywać się w sposób uniemożliwiający jej zanieczyszczenie, wysuszenie i zawilgocenie.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Przygotowanie podłoża**

Koryto pod ławę należy wykonać zgodnie z PN-B-06050 „Roboty ziemne budowlane”. Wskaźnik zagęszczenia dna wykopu powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej próby Proctora. Tolerancja dla wymiarów koryta wynosi  $\pm 2$  cm.

### 5.3. Wykonanie ław z oporem

Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Betonowanie ław należy wykonać warstwami.

Co 50 mb należy wykonywać szczeliny dylatacyjne wypełnione masą zalewową.

### 5.4. Wbudowanie krawężników i oporników betonowych

Dla uzyskania zgodnej z projektem niwelety i lokalizacji krawężników i oporników w planie ich wbudowanie powinno się odbywać w odniesieniu do linki prowadzącej ze szpilkami wysokościowymi rozbitymi nie rzadziej niż co 15 m.

Krawężniki i oporniki należy wbudować ręcznie. Krawężniki należy ustawiać na podsypce cementowo-piaskowej o grubości około 3 - 5 cm. Na łukach należy wbudowywać krawężniki specjalnie ukształtowane i odpowiednio docięte. Jeżeli wykonawca udowodni, że potrafi wbudowywać krawężniki zgodnie z dokumentacją bez konieczności wykonywania podsypki cementowo-piaskowej, to można odstąpić od jej wykonywania.

Szczeliny pomiędzy krawężnikami powinny mieć szerokość do 1 cm. Należy je całkowicie wypełnić zaprawą cementowo-piaskową. Szczeliny znajdujące się nad szczeliną dylatacyjną ławy należy zalać masą zalewową.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania krawężników:

- sprawdzenie kształtu i wymiarów, zgodnie tablicą z 1,
- sprawdzenie uszkodzeń, zgodnie z tablicą 1,
- sprawdzenie cech fizycznych i mechanicznych według punktu 2.

Wszystkie badania należy wykonać dla 3 losowo wybranych krawężników.

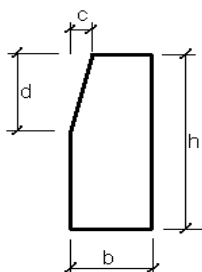
Badania te należy powtórzyć po każdej zmianie źródła dostaw, w przypadkach, gdy wątpliwa jest jakość dostarczanych krawężników oraz na wniosek Inżyniera.

Badania pozostałych materiałów należy przeprowadzić zgodnie z normami podanymi w punkcie 2.

Tablica 1. Wymiary i dopuszczalne uszkodzenia krawężników

| lp. | Cecha                               | Wartość    | Tolerancje |
|-----|-------------------------------------|------------|------------|
| 1   | Długość „l”                         | 100 cm     | $\pm 8$ mm |
| 2   | Szerokość „b”                       | 15 cm      | $\pm 3$ mm |
| 3   | Wysokość „h”                        | 30 cm      | $\pm 3$ mm |
| 4   | Skos „c”                            | 3 ÷ 5 cm   | $\pm 3$ mm |
| 5   | Skos „d”                            | 12 ÷ 15 cm | $\pm 3$ mm |
| 6   | Wklęsłość lub wypukłość powierzchni |            | 2 mm       |
| 7   | Szczerby i uszkodzenia:             |            |            |

|  |  |                 |
|--|--|-----------------|
|  | • na powierzchniach górnych i skosach, | niedopuszczalne |
|  | • na innych powierzchniach:            |                 |
|  | ♦ maksymalna liczba uszkodzeń,         | 2               |
|  | ♦ długość uszkodzeń,                   | 20 mm           |
|  | ♦ głębokość uszkodzeń,                 | 6 mm            |



Rysunek 1. Szkic przekroju poprzecznego krawężnika

Badania pozostałych materiałów należy przeprowadzić zgodnie z normami podanymi w punkcie 2.

## 6.2. Badania w czasie robót

### 6.2.1. Sprawdzenie koryta

Zagęszczenie należy sprawdzać w 1 punkcie na 300 mb koryta.

### 6.2.2. Badania ław betonowych

Wytrzymałość betonu należy zbadać na 3 próbkach (1 seria) dla 300 mb wykonanej ławy. Cechy geometryczne ławy należy sprawdzać:

- wysokość i szerokość ławy 2 razy na 100 m,
- równość górnej powierzchni ławy 2 razy na 100 m,
- odchylenie linii ław od projektowanego kierunku w planie i profilu co 100 m.

Dopuszczalne odchyłki od wielkości projektowanych wynoszą:

- dla wysokości ławy  $\pm 10\%$ ,
- dla szerokości ławy  $\pm 10\%$ ,
- równość górnej powierzchni ławy prześwit 1 cm pod łatą 3-metrową,
- profil górnej powierzchni  $\pm 1$  cm,
- odchylenie linii ław od projektowanego kierunku  $\pm 2$  cm.

### 6.2.3. Badania krawężników

Badania krawężników należy wykonywać zgodnie z punktem 6.1 dla jednego krawężnika na 300 wbudowanych sztuk.

Ustawienie krawężników należy sprawdzać:

- ustawienie w planie - co 100 m,
- wysokość - co 100 m,
- równość górnej powierzchni - 2 razy na 100 m,
- wypełnienie spoin - co 10 m (spoiny powinny być wypełnione całkowicie).

Dopuszczalne odchyłki od wielkości projektowanych wynoszą:

- wysokości  $\pm 1$  cm,
- równość górnej powierzchni  $\pm 1$  cm (pod 3 metrową łatą brukarską),
- usytuowania w planie  $\pm 5$  cm (bez widocznych nierówności w linii prostej i załamania na łukach).

Wypełnienie spoin badamy poprzez wydłubanie zaprawy z części spoiny na połowę jej głębokości.

#### **6.2.4. Inne materiały**

Jakość zaprawy i podsypki cementowo-piaskowej należy sprawdzać wizualnie w czasie trwania robót.

### **6.3. Zasady postępowania z wadliwie ustawionymi krawężnikami**

Wadliwie wykonane odcinki krawężników należy rozebrać i wbudować ponownie. W przypadku uszkodzenia krawężników należy je wymienić na nowe.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady dotyczące obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 7. Jednostką obmiaru jest 1 m (jeden metr) ustawionego krawężnika.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady dotyczące odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w punkcie 6 dały pozytywne wyniki.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne zasady dotyczące płatności podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 9.

Podstawą płatności jest ryczałt. Cena ryczałtowa obejmuje wszystkie czynności opisane w punkcie 5 niniejszej Specyfikacji Technicznej zgodnie z Programem Funkcjonalno- Użytkowym oraz Warunkami Kontraktu.

## **10. NORMY ZWIĄZANE**

1. PN-EN 1340 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań
2. PN-EN 206-1 Beton. Część 1 wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
3. PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane.

4. PN-B-06711 Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.
5. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Nazwa zadania**

„Przebudowa nawierzchni drogi ul. Poniatowskiego wraz z budową chodnika w miejscowości Michałowice Wieś.”

### **1.2. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem chodnika.

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia i odbioru robót związanych z wykonaniem chodników, z kostki betonowej, wibroprasowanej.

### **1.4. Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zawarto w D-M-00.00.00.

### **1.5. Nazwy i kody**

Grupa robót: 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.

Klasa robót: 45230000-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.

Kategoria robót: 45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

### **1.6 Określenia podstawowe**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

### **2.1. Stosowane materiały**

Do wykonania nawierzchni z kostki wibroprasowanej należy stosować następujące materiały:

- kostka betonowa wibroprasowana o grubości 6 cm
- podsypka cementowo-piaskowa,
- piasek.

### **2.2. Kostka betonowa wibroprasowana**

Należy stosować kostkę brukową o grubości 6 cm, jednowarstwową na chodnikach.

Należy stosować kostkę zgodnie z PN-EN 1338: 2005 „Betonowa kostka brukowa. Wymagania i metody badań” o następujących parametrach:

- odporność na warunki atmosferyczne B, D

- odporność na ścieranie I,
- wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu nie mniej niż 3,6 MPa

Producent betonowej kostki brukowej w świadectwie zgodności zapewni 5-letnią gwarancję na dostarczane materiały.

#### **2.4. Podsypka cementowo-piaskowa**

Podsypkę pod nawierzchnię należy wykonać z piasku i cementu w proporcjach 4:1. Piasek powinien spełniać wymagania normy PN-86/B-06712 „Kruszywa mineralne do betonu zwykłego”.

#### **2.5. Piasek**

Do wypełnienia spoin pomiędzy kostkami betonowymi należy stosować piasek spełniający wymagania normy PN-79/B-06711 „Kruszywa naturalne. Piasek do zapraw budowlanych”.

### **3. SPRZĘT**

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

Nawierzchnię należy wykonywać za pomocą specjalnych maszyn do układania brukowej kostki betonowej lub ręcznie. Do zagęszczenia nawierzchni należy zastosować wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego, w celu ochrony przed uszkodzeniem lub zabrudzeniem kostek brukowych.

### **4. TRANSPORT**

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

Brukową kostkę betonową można transportować dowolnymi środkami transportowymi w sposób zabezpieczony przed jej przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Transport piasku, zaprawy cementowo-piaskowej i podbudowy powinien odbywać się w sposób przeciwdziałający ich zanieczyszczeniu, wysuszeniu i zawilgoceniu.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

#### **5.1. Wykonanie koryta**

Koryto pod nawierzchnię należy wykonać zgodnie z PN-B-06050 „Roboty ziemne budowlane” oraz ST D-04.01.01 „Profilowanie i zagęszczeniem podłoża”. Wskaźnik zagęszczenia koryta powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej próby Proctora. Dno koryta powinno być ukształtowane zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### **5.2. Wykonanie podbudowy**

Podbudowa powinna być wykonana z kruszywa stabilizowanego cementem wg ST D-04.05.01 o grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową.

#### **5.3. Wykonanie chodnika**

Podsypkę piaskową o grubości 3 cm należy ułożyć na całej szerokości nawierzchni, pomiędzy krawężnikami i obrzeżami.

Betonową kostkę brukową należy układać na podsypce cementowo-piaskowej. Pochylenie poprzeczne i podłużne chodników powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową. Kostkę należy układać nieznacznie wyżej niż wynika to z Dokumentacji Projektowej, ponieważ w czasie zagęszczania cała powierzchnia kostki obniży się.

Kostki brukowe należy układać w rzędach równoległe do długości drogi. Szczeliny pomiędzy kostkami brukowymi powinny być równoległe. Szerokość spoin pomiędzy kostkami powinna wynosić od 2 do 3 mm. Spoiny należy wypełnić piaskiem.

Nawierzchnię z kostki, po zasypaniu piaskiem należy zagęścić wibratorami płytowymi. Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi i kontynuować w kierunku środka. Po zagęszczaniu należy uzupełnić piaskiem szczeliny pomiędzy kostkami brukowymi a powierzchnię oczyścić.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kostki betonowej, wibroprasowanej:

- sprawdzenie kształtu i wymiarów,
- sprawdzenie uszkodzeń,
- sprawdzenie cech fizycznych i mechanicznych według punktu 2.

Pomiary kształtów i uszkodzeń należy wykonać dla 10 losowo wybranych kostek betonowych, dla każdej dostarczonej partii zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1338: 2005 „Betonowa kostka brukowa. Wymagania i metody badań”.

Do każdej partii wyrobów Wykonawca dostarczy deklarację zgodności z PN-EN 1338: 2005 „Betonowa kostka brukowa. Wymagania i metody badań”.

Badania piasku należy przeprowadzić zgodnie z normami podanymi w punkcie 2.

### **6.2. Badania w czasie robót**

#### **6.2.1. Sprawdzenie koryta**

Badanie zagęszczenia koryta wykonuje się w 1 punkcie na 300 m<sup>2</sup>.

Dno koryta powinno być ukształtowane zgodnie z Dokumentacją Projektową z tolerancjami:

- rzędne wysokościowe  $\pm 2$  cm,
- równość  $\pm 2$  cm,
- spadek poprzeczny i podłużny  $\pm 0,5\%$ .

#### **6.2.2. Badania podbudowy**

Rodzaj i częstotliwość badań podbudowy powinny być zgodne z ST D-04.05.01.

#### **6.2.3. Badania podsypki**

Badania grubości podsypki przeprowadza się poprzez zdjęcie 2 kostek brukowych na każde 200 m<sup>2</sup> nawierzchni i pomiar grubości podsypki. Grubość podsypki powinna wynosić 3 cm. Dopuszczalne odchyłki w grubości podsypki wynoszą  $-1/+0$  cm. Sprawdzenie zagęszczenia podsypki wykonuje się poprzez sprawdzenie głębokości śladu stopy co 100 m<sup>2</sup> wykonanej podsypki. Stopa człowieka powinna pozostawiać ledwie widoczny ślad.

#### **6.2.4. Badania nawierzchni**

Cechy fizyczne i mechaniczne brukowej kostki betonowej należy oceniać na podstawie atestów producenta oraz w przypadku wątpliwości i poleceń Inżyniera.

Ułożenie kostki należy sprawdzać zgodnie z tablicą 1.

Tablica 1. Rodzaj i częstotliwość badań nawierzchni z kostki

| lp. | Badania             | Częstotliwość badań          | Tolerancje wykonania |
|-----|---------------------|------------------------------|----------------------|
| 1   | Równość powierzchni | co 100 m                     | 8 mm                 |
| 2   | Spadki poprzeczne   | co 50 m                      | $\pm 0,5\%$          |
| 3   | Równoległość spoin  | co 200 m                     | $\pm 1$ cm           |
| 4   | Szerokość spoin     | 3 razy na 200 m <sup>2</sup> | do 1 cm              |
| 5   | Wypełnienie spoin   | co 100 m <sup>2</sup>        | całkowite            |

Równoległość spoin bada się poprzez rozpięcie 2 równoległych linek wzdłuż spoin pomiędzy kostkami betonowymi i pomiar ich odległości.

### 6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami nawierzchni

Wadliwie wykonane odcinki należy rozebrać i wbudować ponownie. W przypadku uszkodzenia kostek betonowych należy je wymienić na nowe.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> (jeden metr kwadratowy) wykonanego chodnika, ścieżki rowerowej lub dojścia do wyjścia ewakuacyjnego w ekranie akustycznym z kostki betonowej, wibroprasowanej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w punkcie 6 dały pozytywne wyniki.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Podstawą płatności jest ryczałt. Cena ryczałtowa obejmuje wszystkie czynności opisane w punkcie 5 niniejszej Specyfikacji Technicznej zgodnie z Warunkami Kontraktu.

## 10. NORMY ZWIĄZANE

1. PN-EN 1338 Betonowa kostka brukowa. Wymagania i metody badań.
2. PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane.
3. PN-B-06711 Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.
4. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
5. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.

## **D-08.03.01      BETONOWE OBRZEŻA CHODNIKOWE**

### **1.      WSTĘP**

#### **1.1      Nazwa zadania**

„Przebudowa nawierzchni drogi ul. Poniatowskiego wraz z budową chodnika w miejscowości Michałowice Wieś.”

#### **1.2.      Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem betonowych obrzeży chodnikowych.

#### **1.3.      Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia i odbioru robót związanych z wbudowaniem betonowych obrzeży chodnikowych.

#### **1.4.      Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zawarto w D-M-00.00.00.

#### **1.5.      Nazwy i kody**

|                  |            |  |
|------------------|------------|--|
| Grupa robót:     | 45200000-9 | Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.          |
| Klasa robót:     | 45230000-8 | Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu. |
| Kategoria robót: | 45233000-9 | Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.   |

#### **1.6      Określenia podstawowe**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **2.      MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

#### **2.1.      Stosowane materiały**

Do ustawiania obrzeży chodnikowych należy stosować następujące materiały:

- betonowe obrzeża chodnikowe 8/30,
- betonowe obrzeża chodnikowe 6/20,
- podsypka cementowo piaskowa,
- zaprawa cementowo-piaskowa.

#### **2.2.      Obrzeża chodnikowe**

Należy stosować obrzeża betonowe zgodnie z PN-EN 1340: 2004 „Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań” o następujących parametrach:

- odporność na warunki atmosferyczne B, D,
- odporność na ścieranie I,
- wytrzymałość na zginanie T.

Producent obrzeży w świadectwie zgodności zapewni 5-letnią gwarancję na dostarczane materiały.

### **2.3. Podsypka cementowo-piaskowa**

Podsypka cementowo-piaskowa powinna spełniać wymagania podane w ST D-08.01.01 „Krawężniki betonowe” punkt 2.

### **2.4. Zaprawa cementowo-piaskowa**

Zaprawa cementowo-piaskowa powinna spełniać wymagania podane w ST D-08.01.01 „Krawężniki betonowe” punkt 2.

## **3. SPRZĘT**

Do wytwarzania zaprawy cementowo-piaskowej należy wykorzystywać betoniarki. Pozostałe roboty związane z ustawieniem obrzeży chodnikowych należy wykonać ręcznie.

## **4. TRANSPORT**

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

Obrzeża można transportować dowolnymi środkami transportowymi w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem po osiągnięciu wytrzymałości równej 0,7 wytrzymałości projektowanej.

Transport powinien odbywać się w sposób uniemożliwiający ich zanieczyszczenie, wysuszenie i zawilgocenie.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

### **5.2. Wykonanie ław**

Koryto pod ławę należy wykonać zgodnie z PN-B-06050 „Roboty ziemne budowlane”.

Ławy wykonuje się ręcznie poprzez rozłożenie i zagęszczenie warstwy betonu.

### **5.3. Wbudowanie obrzeży chodnikowych**

Obrzeża chodnikowe należy ustawiać ręcznie bezpośrednio na ławie cementowo-piaskowej.

Szczeliny pomiędzy obrzeżami powinny mieć szerokość do 1 cm. Należy je całkowicie wypełnić zaprawą cementowo-piaskową.

Wbudowane obrzeża należy obsypać gruntem i zagęścić od strony przeciwnej niż projektowany chodnik.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania obrzeży chodnikowych:

- sprawdzenie kształtu i wymiarów,
- sprawdzenie uszkodzeń,
- sprawdzenie cech fizycznych i mechanicznych według punktu 2.

Wszystkie badania należy wykonać dla 3 losowo wybranych obrzeży.

Badania te należy powtórzyć po każdej zmianie źródła dostaw, w przypadkach gdy wątpliwa jest jakość dostarczanych obrzeży oraz na wniosek Inżyniera.

Badania betonu i piasku należy przeprowadzić zgodnie z normami podanymi w punkcie 2.

## **6.2. Badania w czasie robót**

### **6.2.1. Sprawdzenie koryta i ław**

Wymiary i usytuowanie koryta należy sprawdzać co 50 m. Tolerancja dla wymiarów koryta i ław wynosi  $\pm 2$  cm. Badania betonu należy przeprowadzić w miejscach wątpliwych.

### **6.2.2. Badania obrzeży**

Badania obrzeży należy wykonywać zgodnie z punktem 6.1 dla 1 obrzeża na 300 mb.

Ustawienie obrzeży należy sprawdzać:

- ustawienie w planie - co 100 m,
- wysokość i równość górnej powierzchni - co 100 m,
- wypełnienie spoin co 20 m.

Dopuszczalne tolerancje wbudowania obrzeży wynoszą:

- wysokości 1 cm,
- usytuowania w planie 5 cm (bez widocznych nierówności w linii prostej i załamów na łukach),
- równość górnej powierzchni 1 cm (pod 3 metrową łatą brukarską).

## **6.3. Zasady postępowania z wadliwie ustawionymi obrzeżami**

Wadliwie wykonane odcinki obrzeży należy rozebrać i wbudować ponownie. W przypadku uszkodzenia obrzeży należy je wymienić na nowe.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru jest 1 m (jeden metr) ustawionego betonowego obrzeża chodnikowego.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w punkcie 6 dały pozytywne wyniki.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Podstawą płatności jest ryczałt. Cena ryczałtowa obejmuje wszystkie czynności opisane w punkcie 5 niniejszej Specyfikacji Technicznej zgodnie z Programem Funkcjonalno- Użytkowym oraz Warunkami Kontraktu.

## 10. NORMY ZWIĄZANE

1. PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane.
2. PN-B-06250 Beton zwykły
3. PN-B-06711 Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.
4. PN-B-10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.
5. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
6. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
7. PN-PN 206-1 Beton. Część 1 wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

### D-08.06.01 ZJAZDY Z KOSTKI BETONOWEJ

#### 1. WSTĘP

##### 1.1 Nazwa zadania

Zadanie „Przebudowa nawierzchni drogi ul. Poniatowskiego wraz z budowa chodnika w miejscowości Nowa Wieś.”

##### 1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zjazdów z kostki betonowej, wibroprasowanej.

##### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia i odbioru robót związanych z wykonaniem zjazdów z kostki betonowej, wibroprasowanej.

##### 1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zawarto w D-M-00.00.00.

##### 1.5. Nazwy i kody

|                  |            |  |
|------------------|------------|--|
| Grupa robót:     | 45200000-9 | Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.          |
| Klasa robót:     | 45230000-8 | Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu. |
| Kategoria robót: | 45233000-9 | Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.   |

##### 1.6 Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

### **2.1. Stosowane materiały**

Do wykonania zjazdu z kostki wibroprasowanej należy stosować następujące materiały:

- kostka betonowa wibroprasowana o grubości 8 cm,
- podbudowa wg D-04.05.01,
- podsypka cementowo-piaskowa,
- piasek.

### **2.2. Kostka betonowa wibroprasowana**

Należy stosować kostkę brukową o grubości 8 cm, jednowarstwową, szarą.

Należy stosować kostkę zgodnie z PN-EN 1338: 2005 „Betonowa kostka brukowa. Wymagania i metody badań” o następujących parametrach:

- odporność na warunki atmosferyczne B, D
- odporność na ścieranie I,
- wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu nie mniej niż 3,6 MPa
- 

Producent betonowej kostki brukowej w świadectwie zgodności zapewni 5-letnią gwarancję na dostarczane materiały.

Kolor kostki powinien być ustalony z Inwestorem o ile nie jest to określone w Dokumentacji.

### **2.3. Podbudowa**

Podbudowę stanowi kruszywo stabilizowane cementem wg D-04.05.01.

### **2.4. Podsypka cementowo-piaskowa**

Podsypkę należy wykonać z piasku i cementu w proporcjach 4:1. Piasek powinien spełniać wymagania normy PN-86/B-06712 „Kruszywa mineralne do betonu zwykłego”.

### **2.5. Piasek**

Do wypełnienia spoin pomiędzy kostkami betonowymi należy stosować piasek spełniający wymagania normy PN-79/B-06711 „Kruszywa naturalne. Piasek do zapraw budowlanych”.

## **3. SPRZĘT**

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

Nawierzchnię należy wykonywać za pomocą specjalnych maszyn do układania brukowej kostki betonowej lub ręcznie. Do zagęszczenia nawierzchni należy zastosować wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego, w celu ochrony przed uszkodzeniem lub zabrudzeniem kostek brukowych.

## **4. TRANSPORT**

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

Brukową kostkę betonową można transportować dowolnymi środkami transportowymi w sposób zabezpieczony przed jej przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Transport piasku, zaprawy cementowo-piaskowej i podbudowy powinien odbywać się w sposób przeciwdziałający ich zanieczyszczeniu, wysuszeniu i zawilgoceniu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

### 5.1. Wykonanie koryta

Koryto pod zjazd należy wykonać zgodnie z PN-B-06050 „Roboty ziemne budowlane” oraz ST D-04.01.01. Wskaźnik zagęszczenia koryta powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej próby Proctora. Dno koryta powinno być ukształtowane zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### 5.2. Wykonanie podbudowy

Podbudowa powinna być wykonana wg ST D-04.05.01 o grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową.

### 5.3. Wykonanie nawierzchni

Podsypkę cementowo - piaskową o grubości 3 cm należy ułożyć na całej szerokości zjazdu, pomiędzy krawężnikami i obrzeżami.

Betonową kostkę brukową należy układać na podsypce cementowo-piaskowej. Pochylenie poprzeczne i podłużne zjazdów powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową.

Kostki brukowe należy układać w rzędach równoległe do długości drogi. Szczeliny pomiędzy kostkami brukowymi powinny być równoległe. Szerokość spoin pomiędzy kostkami powinna wynosić od 2 do 3 mm. Spoiny należy wypełnić piaskiem.

Nawierzchnia z kostki, po zasypaniu piaskiem należy zagęścić wibratorami płytowymi. Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi i kontynuować w kierunku środka. Po zagęszczaniu należy uzupełnić piaskiem szczeliny pomiędzy kostkami brukowymi a powierzchnię oczyścić.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kostki betonowej, wibroprasowanej:

- sprawdzenie kształtu i wymiarów,
- sprawdzenie uszkodzeń,
- sprawdzenie cech fizycznych i mechanicznych według punktu 2.

Pomiary kształtów i uszkodzeń należy wykonać dla 10 losowo wybranych kostek betonowych, dla każdej dostarczonej partii zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1338: 2005 „Betonowa kostka brukowa. Wymagania i metody badań”.

Do każdej partii wyrobów Wykonawca dostarczy deklarację zgodności z PN-EN 1338: 2005 „Betonowa kostka brukowa. Wymagania i metody badań”.

Badania piasku należy przeprowadzić zgodnie z normami podanymi w punkcie 2.

### 6.2. Badania w czasie robót

#### 6.2.1. Sprawdzenie koryta

Badanie zagęszczenia koryta wykonuje się w 1 punkcie na każdym zjeździe.

Dno koryta powinno być ukształtowane zgodnie z Dokumentacją Projektową z tolerancjami:

- rzędne wysokościowe  $\pm 2$  cm,
- równość  $\pm 2$  cm,
- spadek poprzeczny i podłużny  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.2.2. Badania podbudowy

Rodzaj i częstotliwość badań podbudowy powinny być zgodne z ST D-04.05.01 lub D-04.04.02.

#### 6.2.3. Badania podsypki

Badania grubości podsypki przeprowadza się poprzez zdjęcie 2 kostek brukowych na każdym zjeździe i pomiar grubości podsypki. Grubość podsypki powinna wynosić 3 cm. Dopuszczalne odchyłki w grubości podsypki wynoszą  $-1/+0$  cm.

Sprawdzenie zagęszczenia podsypki wykonuje się poprzez sprawdzenie głębokości śladu stopy co w dwóch miejscach na każdym zjeździe. Stopa człowieka powinna pozostawiać ledwie widoczny ślad.

#### 6.2.4. Badania nawierzchni

Cechy fizyczne i mechaniczne brukowej kostki betonowej należy oceniać na podstawie atestów producenta oraz na podstawie dodatkowych badań w przypadku wątpliwości i poleceń Inżyniera.

Ułożenie kostki należy sprawdzać zgodnie z tablicą 1.

Tablica 1. Rodzaj i częstotliwość badań nawierzchni z kostki

| lp. | Badania             | Częstotliwość badań          | Tolerancje wykonania |
|-----|---------------------|------------------------------|----------------------|
| 1   | Równość powierzchni | co 100 m                     | 8 mm                 |
| 2   | Spadki poprzeczne   | co 50 m                      | $\pm 0,5\%$          |
| 3   | Równoległość spoin  | co 200 m                     | $\pm 1$ cm           |
| 4   | Szerokość spoin     | 3 razy na 200 m <sup>2</sup> | do 1 cm              |
| 5   | Wypełnienie spoin   | co 100 m <sup>2</sup>        | całkowite            |

Równoległość spoin bada się poprzez rozpięcie 2 równoległych linek wzdłuż spoin pomiędzy kostkami betonowymi i pomiar ich odległości.

#### 6.2. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami nawierzchni

Wadliwie wykonane odcinki należy rozebrać i wbudować ponownie. W przypadku uszkodzenia kostek betonowych należy je wymienić na nowe.

### 7. OBMIAR ROBÓT

OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE OBMIARU ROBÓT podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> (jeden metr kwadratowy) wykonanego zjazdu z kostki betonowej, wibroprasowanej.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ODBIORU ROBÓT podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w punkcie 6 dały pozytywne wyniki.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Podstawą płatności jest ryczałt. Cena ryczałtowa obejmuje wszystkie czynności opisane w punkcie 5 niniejszej Specyfikacji Technicznej zgodnie z Warunkami Kontraktu.

### 10. NORMY ZWIĄZANE

1. PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane.
2. PN-B-06250 Beton zwykły
3. PN-B-06711 Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.

4. PN-B-10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.
5. PN-B-11111 Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
6. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
7. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
8. DIN 18 501 Pflastersteine aus Beton.
9. PN-EN 1338 Betonowa kostka brukowa. Wymagania i metody badań.

## **1.      WSTĘP**

### **1.1      Nazwa zadania**

„Przebudowa nawierzchni drogi ul. Poniatowskiego wraz z budową chodnika w miejscowości Michałowice Wieś.”

### **1.2.      Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy:

- podbudowy zasadniczej z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/31,5 gr. 20 cm,

### **1.3.      Zakres robót objętych ST**

Specyfikacje Techniczne (ST) stanowią podstawę do zaprojektowania oraz wykonania i odbioru warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/31,5.

### **1.4.      Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zawarto w D-M-00.00.00.

### **1.5.      Nazwy i kody**

|                  |            |  |
|------------------|------------|--|
| Grupa robót:     | 45200000-9 | Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.          |
| Klasa robót:     | 45230000-8 | Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu. |
| Kategoria robót: | 45233000-9 | Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.   |

### **1.6      Określenia podstawowe**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

## **2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

### **2.1. Rodzaje materiałów**

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego litego lub kruszywo naturalne kruszone uzyskane w wyniku przekruszenia kamieni narzutowych i otoczków o średnicy większej niż 63 mm. Nie dopuszcza się stosowania kruszyw pochodzących ze skał wapiennych oraz dolomitowych. Kruszywo uzyskane z przekruszenia kamieni narzutowych i otoczków powinno zawierać co najmniej 80% ziarn łamanych we frakcji powyżej 4 mm. Za ziarno łamane należy uznać ziarno o wszystkich płaszczyznach przełamanych i szorstkich.

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

### **2.2. Wymagania dla materiałów**

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

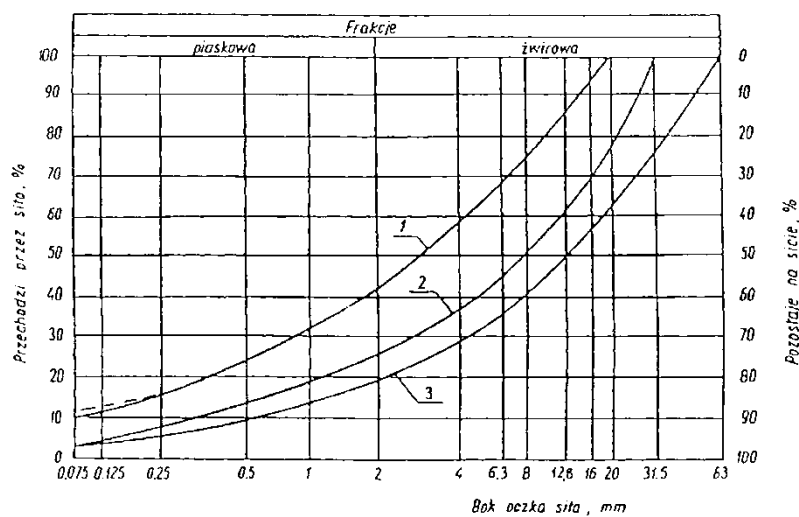
Uziarnienie mieszanki mineralnej powinno być zgodne z wymaganiami PN-S-06102:1997 „Drogi samochodowe. Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.” Krzywa uziarnienia powinna leżeć pomiędzy krzywymi granicznymi podanymi w tablicy 1 oraz na rysunku 1. Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-B-06714-15 powinna leżeć między krzywymi granicznymi 1 – 2, w polu dobrego uziarnienia określonym na rysunku 1.

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

Tablica 1. Graniczne krzywe uziarnienia dla podbudowy zasadniczej  
z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

| Sito kwadratowe # [mm] | Krzywe graniczne |
|------------------------|------------------|
|------------------------|------------------|

|       |         |
|-------|---------|
| 31,5  | 100     |
| 16    | 70 ÷ 93 |
| 8     | 50 ÷ 75 |
| 4     | 36 ÷ 58 |
| 2     | 26 ÷ 42 |
| 1     | 19 ÷ 32 |
| 0,5   | 13 ÷ 24 |
| 0,25  | 8 ÷ 15  |
| 0,075 | 2 ÷ 10  |



Rysunek 1. Pole dobrego uziarnienia kruszyw przeznaczonych na podbudowy wykonywane metodą stabilizacji mechanicznej

## 2.2.2. Właściwości kruszywa

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa

| lp. | Właściwości                            | Kruszywo łamane | Badanie według normy |
|-----|--|-----------------|----------------------|
| 1   | Zawartość nadziarna, %, nie więcej niż | 5               | PN-B-06714-15        |

|    |  |              |                                      |
|----|--|--------------|--------------------------------------|
| 2  | Zawartość ziaren mniejszych od 0,075 mm  | 2 - 10       | PN-B-06714-15                        |
| 3  | Zawartość ziarn nieforemnych, %, nie więcej niż  | 35           | PN-B-06714-16                        |
| 4  | Nasiąkliwość, %, nie więcej niż  | 3            | PN-B-06714-18                        |
| 5  | Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, %, nie więcej niż  | 5            | PN-B-06714-19                        |
| 6  | Zawartość zanieczyszczeń organicznych, %, nie więcej niż   | 1            | PN-B-06714-26                        |
| 7  | Zawartość siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , %<br>nie więcej niż   | 1            | PN-B-06714-28                        |
| 8  | Ścieralność w bębnie Los Angeles, %, nie więcej niż:<br><ul style="list-style-type: none"><li>• po pełnej liczbie obrotów</li><li>• ścieralność po 1/5 pełnej liczby obrotów w stosunku do pełnej liczby obrotów</li></ul> | 35<br><br>30 | PN-B-06714-42                        |
| 9  | Wskaźnik nośności CBR, mieszanki kruszywa, przy Is = 1,03, %, nie mniejszy niż   | 120          | PN-S-06102:1997<br><br>(załącznik A) |
| 10 | Wskaźnik piaskowy po 5-krotnym zagęszczeniu wg Proctora metodą I lub II, %   | 30 ÷ 70      | BN-64/8931-01                        |
| 11 | Zawartość ziarn łamanych we frakcji >4 mm, %, co najmniej*   | 80%          |                                      |

\* – badanie to dotyczy kruszyw naturalnych kruszonych uzyskanych z przekruszenia kamieni narzutowych i otoczków

### 2.2.3. Woda

Należy stosować wodę spełniającą wymagania PN-EN 1008:2004. Pitna woda może być stosowana bez ograniczeń.

### 2.3. Źródła poboru materiałów

Źródła poboru kruszywa i wody muszą być zatwierdzone przez Inżyniera przed rozpoczęciem dostaw. Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć próbki materiałów, wyniki badań laboratoryjnych i deklarację zgodności z Polskimi Normami zgodnie z poleceniem Inżyniera.

Zmiana źródeł poboru materiałów wymaga pisemnej zgody Inżyniera.

## **2.4. Składowanie materiałów**

Sposób składowania materiałów powinien je zabezpieczać przed zanieczyszczeniem i przemieszaniem z innymi asortymentami kruszyw. Warunki składowania, lokalizacja i parametry składowiska powinny uzyskać akceptację Inżyniera.

Objętość składowisk powinna zapewniać możliwość zgromadzenia materiałów w ilościach zabezpieczających ciągłość produkcji mieszanki kruszyw. W harmonogramie dostaw Wykonawca uwzględni czas niezbędny na badanie materiałów z nowych dostaw.

## **3. SPRZĘT**

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

Warstwa podbudowy może być rozkładana rozścielaczami lub specjalistycznymi skrzyniami z elektronicznym sterowaniem grubością układanej warstwy. W miejscach trudnodostępnych, o skomplikowanym ukształtowaniu spadków dopuszcza się użycie równiarki lub ręczne układanie kruszywa.

Podstawowym typem walca stosowanym do zagęszczenia podbudowy powinien być walec wibracyjny o statycznym ciężarze około 15 ton. Ponadto stosowane mogą być walce ogumione o ciężarze do 20 ton oraz wibracyjne zagęszczarki płytowe do miejsc trudnodostępnych.

Na budowie powinna być dostępna cysterna na wodę o pojemności co najmniej 5 m<sup>3</sup>, z ciśnieniowym systemem natrysku wody oraz szczotka mechaniczna do czyszczenia podłoża i podbudowy.

## **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu materiałów podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Mieszankę można transportować dowolnymi środkami transportowymi. Transport mieszanki powinien się odbywać w sposób przeciwdziałający jej zanieczyszczeniu, rozsegregowaniu, wysuszeniu i zawilgoceniu.

Należy zwrócić uwagę na wyeliminowanie zjawiska segregacji przy załadunku i rozładunku mieszanki na środki transportu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

### **5.1. Przygotowanie podłoża**

Podłoże podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie stanowi warstwa ulepszanego podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem według ST D-04.05.01.

### **5.2. Mieszanka**

Należy stosować gotową mieszankę, pochodzącą bezpośrednio z kamieniołomu. Gotowa mieszanka powinna spełniać wymagania podane w tablicach 1 i 2.

### **5.3. Warunki wykonania warstwy**

#### **5.3.1. Warunki atmosferyczne**

Wbudowanie mieszanki powinno odbywać się gdy podłoże jest wolne od stojącej wody lub lodu. Minimalna temperatura powietrza powinna być wyższa od 0°C. Zabrania się układania mieszanki w czasie opadów atmosferycznych.

#### **5.3.2. Przygotowanie geodezyjne**

Dla uzyskania zgodnej z projektem niwelety, spadków poprzecznych i lokalizacji w planie, układanie warstwy powinno się odbywać w odniesieniu do systemów laserowych lub systemu linek prowadzących biegnących po obu stronach osi podłużnej warstwy (i być może w osi) ze szpilkami wysokościowymi rozbitymi co najwyżej co 10 m.

#### **5.3.3. Układanie mieszanki**

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Kruszywo podczas zagęszczania powinno być wilgotne, co umożliwi optymalną pracę walców w celu uzyskania zagęszczenia i nośności określonych w tablicy 3.

Tablica 3. Cechy podbudowy dotyczące zagęszczenia i nośności

| Podbudowa z kruszywa o wskaźniku Wnoś nie mniejszym niż % | Wymagane cechy podbudowy                      |   |                              |
|---|---|---|------------------------------|
|   | Wskaźnik zagęszczenia $I_s$ nie mniejszy niż; | Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm MPa |                              |
|   |   | od pierwszego obciążenia $E_1$                                    | od drugiego obciążenia $E_2$ |
| 120   | 1,03  | 108   | 180                          |

Kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na wskaźniku zagęszczenia  $I_s$ . Kontrolę nośności należy prowadzić oznaczając  $E_2$ . W przypadku gdy nie jest możliwe oznaczenie  $I_s$  ze względu na uziarnienie materiału kontrolę zagęszczenia należy wykonać metodą alternatywną i oprzeć na metodzie obciążeń płytowych wg procedury opisanej w PN-S-02205:1998, stosując płytę 700 cm<sup>2</sup> (średnicy 30 cm). Wynik modułu należy obliczyć w zakresie obciążeń jednostkowych 0,25-0,35 MPa, doprowadzając obciążenie końcowe do 0,45 MPa. W obliczeniach modułu należy zastosować mnożnik 3/4, zgodnie z normą PN-S-02205:1998.

Przy zastosowaniu alternatywnej metody oceny zagęszczenia uznaje się warstwę za odpowiednio zagęszczoną, gdy wartość modułu pierwotnego będzie równa lub większa od 60 % wymaganej wartości wtórnego modułu ( $E_1 \geq 0,6 * E_2$ ), bez względu na uzyskaną wielkość wskaźnika odkształcenia  $I_o$ .

Za zgodą Inżyniera dopuszcza się stosowanie badań płyta dynamiczną. Przed przystąpieniem do badań należy przeprowadzić kalibrację płyty dynamicznej na odcinku próbnym, ponadto co 10 obciążeniu dynamicznemu powinien towarzyszyć pomiar płyta statyczną.

#### 5.3.4. Połączenia (szwy, spoiny) robocze

Zagęszczenie i połączenie mieszanki w rejonie szwu powinno spełniać wymagania jak dla pozostałej powierzchni.

#### 5.4. Odcinek próbny

Co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

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

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonywania podbudowy. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 do 800 m<sup>2</sup>. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania podbudowy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

## **5.5. Utrzymanie podbudowy**

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

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w punkcie 2.2 niniejszej specyfikacji.

Badania te należy powtórzyć po każdej zmianie kruszywa, w przypadkach, gdy wątpliwa jest jakość dostarczonego materiału oraz na wniosek Inżyniera. Dla każdej dostawy kruszyw należy wykonać badanie składu granulometrycznego.

### **6.2. Badania w czasie robót**

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

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 4.

Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie

| Lp. | Wyszczególnienie badań                              | Częstotliwość badań   |  |   |
|-----|---|---|--|---|
|     |   | Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej   | Maksymalna długość odcinka przypadająca na 1 badanie (jezdnia) | Powierzchnia przypadająca na 1 badanie (MOP i inne obiekty nie liniowe) |
| 1   | Uziarnienie mieszanki                               | 1   | 500 mb   | 3 000 m <sup>2</sup>  |
| 2   | Wskaźnik zagęszczenia, moduły odkształcenia         | 2   | 250 mb   | 1 500 m <sup>2</sup>  |
| 1   | Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1, punkt 1.3.2 | przy każdej zmianie kruszywa i nie rzadziej niż 1 badanie pełne na 2 miesiące wykonywania warstwy z jednego rodzaju kruszywa (źródła) |  |   |

#### 6.2.2. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.2. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

#### 6.2.3. Zagęszczenie i nośność podbudowy

Zagęszczenie i nośność podbudowy należy badać wg zasad podanych w punkcie 5.3.3. niniejszych specyfikacji a uzyskane parametry muszą być zgodne z wartościami określonymi w tablicy 3.

#### 6.2.4. Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w punkcie 2.2. Próbkę do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera.

### 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

#### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy podano w tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

|   | Wyszczególnienie badań i pomiarów | Minimalna częstotliwość pomiarów  |
|---|-----------------------------------|---|
| 1 | Szerokość podbudowy               | 10 razy na 1 km   |
| 2 | Równość podłużna                  | w sposób ciągły planografem albo co 20 m łątą na każdym pasie ruchu   |
| 3 | Równość poprzeczna                | 10 razy na 1 km   |
| 4 | Spadki poprzeczne*)               | 10 razy na 1 km   |
| 5 | Rzędne wysokościowe               | co 10 m, w trzech punktach w przekroju poprzecznym dla każdej jezdni (obie krawędzie i oś) – przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji propozycję miejsc pomiarowych dla wszystkich warstw |
| 6 | Ukształtowanie osi w planie*)     | 10 razy na 1 km   |
| 7 | Grubość podbudowy                 | Podczas budowy:<br><br>w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>  |

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

#### 6.4.2. Dopuszczalne tolerancje

Dopuszczalne tolerancje od wielkości projektowanych cech geometrycznych podbudowy podano w tablicy 6.

Tablica 6. Dopuszczalne tolerancje od wielkości projektowanych cech geometrycznych podbudowy

| L.p. | Wielkość mierzona   | Jednostka | Tolerancja   |
|------|---|-----------|--|
| 1    | Szerokość warstwy   | cm        | +10/-5   |
| 2    | Nierówności podłużne lub poprzeczne mierzone łątą 4 m zgodnie z normą BN-68/8931-04 | mm        | 10 – podbudowa zasadnicza<br>20 – podbudowa pomocnicza         |
| 3    | Spadki poprzeczne   | %         | ± 0,5  |
| 4    | Rzędne wysokościowe   | cm        | +1/-2  |
| 5    | Ukształtowanie osi w planie   | cm        | ± 5  |
| 6    | Grubość warstwy   | %         | ± 10 – podbudowa zasadnicza<br>+10; -15 – podbudowa pomocnicza |

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

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

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.4 powinny być naprawione przez spalchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spalchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne. Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien poszerzyć podbudowę przez spalchnienie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

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

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spalchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inżyniera, uzupełnienie nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad, na koszt Wykonawcy.

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

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) warstwy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o grubości zgodnej z Dokumentacją Techniczną.

## **8. ODBIÓR WARSTWY**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w punkcie 6 dały pozytywne wyniki.



## **1. WSTĘP**

### **1.1 Nazwa zadania**

„Przebudowa nawierzchni drogi ul. Poniatowskiego wraz z budową chodnika w miejscowości Michałowice Wieś.”

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Nazwa zadania**

Zadanie „Projekt i budowa drogi ekspresowej nr 7 na odcinku Olsztynek – Nidzica (km 175+800 do km 203+600) wraz z obwodnicą Olsztyńska w ciągu drogi krajowej nr 51 (km 109+500 do km 115+500).

### **1.2. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem powierzchni skarp humusem i darnią.

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem powierzchni skarp humusem i darnią.

### **1.4. Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zawarto w D-M-00.00.00.

### **1.5. Nazwy i kody**

|                  |            |  |
|------------------|------------|--|
| Grupa robót:     | 45200000-9 | Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.          |
| Klasa robót:     | 45230000-8 | Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu. |
| Kategoria robót: | 45233000-9 | Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.   |

### **1.6 Określenia podstawowe**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

Materiałami stosowanymi przy umacnianiu skarp i rowów humusem i darniną objętymi niniejszą Specyfikacją są:

- humus,
- darnina,
- nasiona traw,
- nawozy mineralne,

### **2.2. Humus, gleba urodzajna**

Do humusowania skarp oraz pasa dzielącego należy użyć ziemi urodzajna (gleba) zdjętą z pasa robót ziemnych i składowaną zgodnie z ST D.01.02.02 „Zdjęcie humusu” a w przypadku braku odpowiedniego humusu należy zakupić nowy materiał.

Ziemia urodzajna powinna zawierać co najmniej 2% części organicznych. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna i pozbawiona kamieni większych od 5 cm oraz wolna od zanieczyszczeń obcych. W przypadkach wątpliwych Inżynier może zlecić wykonanie badań w celu stwierdzenia, że ziemia urodzajna odpowiada następującym kryteriom:

- |    |  |                            |
|----|--|----------------------------|
| a) | optymalny skład granulometryczny:      |                            |
|    | - frakcja ilasta ( $d < 0,002$ mm)     | 12-18%,                    |
|    | - frakcja pylasta (0,002 do 0,05 mm)   | 20-30%,                    |
|    | - frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm) | 45-70%,                    |
| b) | zawartość fosforu                      | $> 20$ mg/m <sup>2</sup> , |
| c) | zawartość potasu                       | $> 30$ mg/m <sup>2</sup> , |
| d) | kwaskowość pH                          | $\geq 5,5$ .               |

### **2.3. Nasiona traw**

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzenieniu, spełniające wymagania PN-R-65023. Źródło i rodzaj nasion należy uzgodnić z Inżynierem.

### **2.4. Nawozy mineralne**

Nawozy mineralne powinny być w opakowaniu, z podanym składem chemicznym (zawartość azotu, fosforu, potasu). Nawozy należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zbrzyleniem w czasie transportu i przechowywania.

### **2.5. Darnina**

Darninę należy wycinać z obszarów położonych najbliżej miejsca wbudowania. Ciecie należy przeprowadzać przy użyciu specjalnych pługów i krojów. Płaty lub taśmy wyciętej darniny, w zależności od gruntu na jakim będą układane, powinny mieć szerokość od 25 do 50 cm i grubość od 6 do 10 cm. Wycięta darnina powinna być w krótkim czasie wbudowana. Darninę, jeżeli nie jest od razu wbudowana, należy układać warstwami w stosy, strona porostu do siebie, na wysokość nie większą niż 1 m. Ułożone stosy winny być utrzymywane w stanie wilgotnym w warunkach zabezpieczających darninę przed zanieczyszczeniem. Źródło i rodzaj darniny należy uzgodnić z Inżynierem.

## **3. SPRZĘT**

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

Do wykonania robót należy stosować:

- równiarki,
- ubijaki o ręcznym prowadzeniu,
- wibratory samobieżne,
- walce do zagęszczania skarp,
- drobny sprzęt pomocniczy.

## **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu materiałów podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

#### **4.1. Transport humusu i darniny**

Humus i darninę można przewozić dowolnymi środkami transportu. Darninę należy zabezpieczyć przed obsypaniem się ziemi roślinnej i odkryciem korzonków trawy oraz przed innymi uszkodzeniami. W trakcie załadunku humusu Wykonawca powinien usunąć z humusu zanieczyszczenia obce - korzenie, kamienie itp.

#### **4.2. Transport nasion traw**

Nasiona traw można przewozić dowolnymi środkami transportu w opakowaniach producenta w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

#### **5.1. Humusowanie**

Humusowanie skarp powinno być wykonywane od górnej krawędzi skarpy do jej dolnej krawędzi. Warstwa humusu powinna sięgać poza podnóże skarpy nasypu od 15 do 25 cm. Grubość pokrycia ziemią roślinną powinna wynosić 10 cm. W celu lepszego powiązania warstwy humusu z gruntem, na powierzchni skarpy można wykonać rowki poziome lub pod kątem 30° do 45° o głębokości od 15 ÷ 20 cm, w odstępach co 0,5 ÷ 1,0 m. Ułożoną warstwę humusu należy lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

#### **5.2. Obsianie nasionami traw**

Przed przystąpieniem do obsiewania należy wykonać humusowanie. Obsianie powierzchni skarp rowów i pasa dzielącego trawą powinno być przeprowadzone w odpowiednich warunkach atmosferycznych - w okresie wiosny lub jesieni. Ziarna trawy powinny być równomiernie rozsypane na powierzchni skarp w ilości 4 kg/100 m<sup>2</sup> skarpy, a po rozsypaniu przykryte gruntem poprzez lekkie grabienie powierzchni skarpy. Wykonawca powinien podjąć wszelkie środki, aby zapewnić prawidłowy rozwój ziarn trawy po ich wysianiu. Należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie skarp tak często aby humus był cały czas wilgotny aż do wzejścia i ukorzenienia trawy.

#### **5.3. Darniowanie**

Darniowanie należy wykonywać wczesną wiosną, najpóźniej do końca maja, a w razie konieczności we wrześniu i październiku. Powierzchnia przeznaczona do darniowania powinna być dokładnie wyrównana, a w uzasadnionych przypadkach pokryta warstwą ziemi urodzajnej. W okresach suchych powierzchnie darniowane należy polewać wodą w godzinach popołudniowych przez okres od 2 do 3 tygodni. Można stosować inne zabiegi chroniące darń przed wysychaniem, zaakceptowane przez Inżyniera. Darń układa się pasami poziomymi, rozpoczynając od dołu skarpy. Pas dolny powinien być oparty o element zabezpieczający podstawę skarpy. W przypadku braku zabezpieczenia podstawy skarpy, dolny pas darniny powinien być zagłębiony w dno rowu lub teren na głębokość od 5 do 8 cm. Pasy darniny należy układać tak, aby ściśle przylegały do siebie, ale nie zachodziły na siebie. Powstałe szpary należy wypełnić odpowiednio przyciętymi kawałkami darniny. Ułożoną darninę należy uklepać drewnianym ubijakiem tak, aby darnina od strony korzeni przylegała ściśle do podłoża. Wykonując darniowanie pod koniec okresu wegetacji oraz na skarpach o nachyleniu bardzo stromym, płyty darniny należy przybić szpilkami, w ilości nie mniejszej niż 16 szt./m<sup>3</sup> i nie mniej niż 2 szt. na płat.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

#### **6.1. Kontrola jakości wykonania prac**

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności ze Specyfikacją, oraz na sprawdzeniu daty ważności świadectwa wartości siewnej wysianej mieszanki nasion traw. Świadectwa jakości nasion tracą ważność - licząc od daty wystawienia świadectwa - po upływie 9 miesięcy. Inżynier na podstawie pomiarów i oceny wizualnej dokonuje kontroli jakości wykonanych robót i ich zgodności z Rysunkami oraz wymaganiami podanymi w Specyfikacji punkt 5.

## **6.2. Postępowanie z odcinkami wadliwymi**

Odcinki nie spełniające wymagań rozdziału 6 Kontrola Jakości Robót, Wykonawca naprawi na swój koszt według metody i w terminie zaakceptowanym przez Inżyniera.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) umocnienia powierzchni skarp humusem wraz z obsianiem trawą lub humusem i darnią, o grubości zgodnej z Dokumentacją Techniczną.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w punkcie 6 dały pozytywne wyniki.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności jest ryczałt. Cena ryczałtowa obejmuje wszystkie czynności opisane w punkcie 5 niniejszej Specyfikacji Technicznej zgodnie z Programem Funkcjonalno- Użytkowym oraz Warunkami Kontraktu.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-R-65023            Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych

## **1.      WSTĘP**

### **1.1      Nazwa zadania**

Zadanie „Przebudowa nawierzchni drogi ul. Poniatowskiego wraz z budową chodnika w miejscowości Michałowice Wieś.”

### **1.2.      Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu.

### **1.3.      Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu z pasa robót ziemnych, a w szczególności:

- zdjęcie warstwy humusu na pełną głębokość jego zalegania,
- zmagazynowanie humusu potrzebnego do ponownego wykorzystania,
- odwiezienie i utylizacja nadmiaru humusu,
- inne niezbędne prace związane bezpośrednio ze zdjęciem humusu.

### **1.4.      Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zawarto w D-M-00.00.00.

### **1.5.      Nazwy i kody**

|                  |            |   |                          |
|------------------|------------|---|--------------------------|
| Grupa robót:     | 45100000-8 | Przygotowanie terenu pod budowę.                |                          |
| Klasa robót:     | 45110000-1 | Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów | budowlanych,      roboty |
| ziemne.          |            |   |                          |
| Kategoria robót: | 45112000-5 | Roboty w zakresie usuwania gleby.               |                          |

### **1.6      Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podano w D-M-00.00.00.

## **2.      MATERIAŁY**

Nie występują

## **3.      SPRZĘT**

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

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu należy stosować:

- spycharki,
- równiarki,
- łopaty, szpadle i inny sprzęt ręczny - w miejscach, gdzie prawidłowe wykonanie robót sprzętem zmechanizowanym nie jest możliwe,
- koparki i samochody samowyładowcze do transportu.

#### **4. TRANSPORT**

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

Zdjęty humus może być przewożony dowolnym środkiem transportu.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

##### **5.1. Zdjęcie warstwy humusu**

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy umacnianiu skarp, zakładaniu trawników, sadzeniu drzew i krzewów. Zagospodarowanie nadmiaru humusu powinno być zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Humus należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem równiarek lub spycharek. W wyjątkowych sytuacjach, gdy zastosowanie maszyn nie jest wystarczające dla prawidłowego wykonania robót, względnie może stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa robót (zmienna grubość warstwy humusu, sąsiedztwo budowli), należy dodatkowo stosować ręczne wykonanie robót, jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie.

Warstwę humusu należy zdjąć z powierzchni całego pasa robót ziemnych oraz w miejscach wskazanych przez Inżyniera. Grubość zdejmowanej warstwy humusu powinna być równa głębokości jego zalegania, według faktycznego stanu jego występowania.

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

Część nie przeznaczoną do wykorzystania należy zagospodarować (utyliczować) zgodnie z obowiązującym prawem. Zagospodarowanie nadmiaru humusu powinno być uzgodnione z Inżynierem.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

Sprawdzanie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu z powierzchni pasa robót ziemnych, zgodnie z Dokumentacją Projektową i wskazaniem Inżyniera.

#### **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) zdjętego humusu.

#### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli ocena przeprowadzona zgodnie z opisem w punkcie 6 dała pozytywne wyniki.

#### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności jest ryczałt. Cena ryczałtowa obejmuje wszystkie czynności opisane w punkcie 5 niniejszej Specyfikacji Technicznej zgodnie z Programem Funkcjonalno- Użytkowym oraz Warunkami Kontraktu.

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

D.U. Nr 39 z 2007 r. poz. 251 – Ustawa z 27.04.2001 „O odpadach”.