

---

# **SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

## **Przebudowa ulic: Lipowej, Klonowej, Miodowej i Wąskiej w Celestynowie**

**Kwiecień 2017**

---

## SPIS TREŚCI

|             |                                                          |     |
|-------------|----------------------------------------------------------|-----|
| DM-00.00.00 | Wymagania ogólne                                         | 3   |
| D-01.01.01  | Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych               | 17  |
| D-01.02.01  | Usunięcie drzew i krzewów                                | 21  |
| D-01.02.02  | Zdjęcie humusu i lub darniny                             | 25  |
| D-01.02.04  | Rozbiórka elementów dróg i ulic                          | 27  |
| D-02.01.01  | Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych               | 31  |
| D-02.03.01  | Wykonanie nasypów                                        | 37  |
| D-03.02.01  | Kanalizacja deszczowa                                    | 45  |
| D-03.03.02  | Dreny płyt ażurowych                                     | 53  |
| D-04.01.01  | Wykonanie koryta z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża | 57  |
| D-04.02.01  | Podsypka piaskowa                                        | 61  |
| D-04.03.01  | Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych         | 67  |
| D-04.04.02  | Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mech.      | 74  |
| D-04.06.01  | Podbudowa z chudego betonu                               | 81  |
| D-05.02.26d | Zastosowanie siatki z drutu stalowego do nawierzchni     | 91  |
| D-05.03.05  | Nawierzchnia z betonu asfaltowego                        | 105 |
| D-05.03.23  | Nawierzchnia z kostki betonowej brukowej                 | 127 |
| D-06.06.01  | Umocnienie powierzchni skarp, rowów i ścieków            | 135 |
| D-06.02.01a | Przepust z rur polietylenowych pod zjazdem               | 141 |
| D-06.04.01  | Czyszczenie i profilowanie rowów                         | 149 |
| D-07.01.01  | Oznakowanie poziome                                      | 153 |
| D-07.02.01  | Oznakowanie pionowe                                      | 171 |
| D-08.01.01  | Krawężniki betonowe                                      | 175 |
| D-08.02.02  | Chodnik z kostki betonowej                               | 181 |
| D-08.03.01  | Obrzeża betonowe                                         | 187 |
| D-10.01.05  | Regulacja pionowa pokryw i urządzeń podziemnych          | 191 |
|             | Załącznik nr 1                                           | 194 |

---

## DM-00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna DM-00.00.00 - Wymagania Ogólne odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru Robót, które zostaną wykonane w ramach **przebudowy ulic: Lipowej, Klonowej, Miodowej i Wąskiej w Celestynowie**.

**Zakres przebudowy drogi polega na:**

- a) oczyszczeniu terenu z ziemi roślinnej,
- b) wykonaniu robót ziemnych,
- c) wzmocnieniu istniejącej nawierzchni asfaltowej,
- d) poszerzeniu nawierzchni asfaltowej na podbudowie z kruszywa
- e) wykonaniu nowej nawierzchni z betonowej kostki brukowej,
- f) wybudowaniu nowych zjazdów do posesji i przebudowaniu zjazdów istniejących,
- g) wykonaniu odwodnienia w postaci drenów.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

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

#### 1.3. Zakres Robót objętych ST

Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z niżej wymienionymi Specyfikacjami Technicznymi:

#### 1.4. Określenia podstawowe

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

- 1.4.1. **Aprobata Techniczna** – dokument stwierdzający przydatność wyrobów budowlanych do zamierzonego stosowania
- 1.4.2. **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).
- 1.4.3. **Chodnik** - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych.
- 1.4.4. **Droga** - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.
- 1.4.5. **Droga tymczasowa (montażowa)** - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.
- 1.4.6. **Dziennik Budowy** – zeszyt z ponumerowanymi stronami, opatrzone pieczęcią organu wydającego, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami stanowiący urzędowy dokument przebiegu Robót budowlanych, służący do notowania zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów Robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą i Projektantem.
- 1.4.7. **Inżynier** – osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie Robót i administrowanie Kontraktem. Funkcję Inżyniera może pełnić Inspektor Nadzoru Inwestorskiego wyznaczony przez Inwestora.
- 1.4.8. **Jezdnia** - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.
- 1.4.9. **Kanalizacja deszczowa** – jest to sieć zewnętrzna, podziemna, przeznaczona do odprowadzenia ścieków opadowych z terenu oraz rynien i innych urządzeń odwadniających obiekty.
- 1.4.10. **Kanalizacja sanitarna** – jest to sieć zewnętrzna, podziemna, przeznaczona do odprowadzenia ścieków sanitarnych, bytowo-gospodarczych z budynków.
- 1.4.11. **Kierownik budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu.

- 
- 1.4.12. **Korona drogi** - jezdnia (jezdnie) z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.
- 1.4.13. **Konstrukcja nawierzchni** - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.
- 1.4.15. **Koryto** - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.19. **Książka Obmiarów** - akceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych Robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w Książce Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.
- 1.4.20. **Laboratorium** - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz Robót.
- 1.4.21. **Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.
- 1.4.23. **Nawierzchnia** - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.
- a) **Warstwa ścierna** - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
  - b) **Warstwa wiążąca** - warstwa znajdująca się między warstwą ścierną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.
  - c) **Warstwa wyrównawcza** - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej jezdni.
  - d) **Podbudowa** - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.
  - e) **Podbudowa zasadnicza** - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.
  - f) **Podbudowa pomocnicza** - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozoochronną, odsączającą lub odcinającą.
  - g) **Warstwa mrozoochronna** - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.
  - h) **Warstwa odcinająca** - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząsteczek drobnych gruntu do warstw nawierzchni leżącej powyżej.
  - i) **Warstwa odsączająca** - warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.
- 1.4.24. **Niweleta** - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.
- 1.2.25. **Obiekty budowlane** - są to stałe i tymczasowe budynki lub budowle stanowiące bazę techniczno-użytkową wyposażoną w instalacje i urządzenia niezbędne do spełnienia przeznaczonych funkcji.
- 1.4.26. **Obiekt mostowy** - most, wiadukt, estakada, tunel, kładka dla pieszych i przepust.
- 1.4.27. **Objazd tymczasowy** - droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy.
- 1.4.28. **Odpowiednia (bliska) zgodność** - zgodność wykonywanych Robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju Robót budowlanych.
- 1.4.29. **Pas drogowy** - wydzielony liniami granicznymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi i związanych z nią urządzeń oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.
- 1.4.30. **Pobocze** - część korony drogi przeznaczona do chwilowego postoju pojazdów, umieszczenia urządzeń organizacji i bezpieczeństwa ruchu oraz do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.31. **Podłoże nawierzchni** - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.
- 1.4.32. **Podłoże ulepszone nawierzchni** - górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejęcia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.
- 1.4.33. **Polecenie Inżyniera** - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- 1.4.34. **Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.
-

- 1.4.35. **Przedsięwzięcie budowlane** - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja/przebudowa (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.
- 1.4.36. **Przepust** – budowla o przekroju poprzecznym zamkniętym, przeznaczona do przeprowadzenia cieków, szlaków wędrówek zwierząt dziko żyjących lub urządzeń technicznych przez korpus drogowy.
- 1.4.37. **Przeszkoda naturalna** - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka, szlak wędrówek dzikich zwierząt itp.
- 1.4.38. **Przeszkoda sztuczna** - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg, kanał, ciąg pieszy lub rowerowy itp.
- 1.4.39. **Przetargowa Dokumentacja Projektowa** - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem Robót.
- 1.4.40. **Przyczółek** - skrajna podpora obiektu mostowego. Może składać się z pełnej ściany, słupów lub innych form konstrukcyjnych np. skrzyń, komór.
- 1.4.41. **Rekultywacja** - Roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.
- 1.4.42. **Rozpiętość teoretyczna** - odległość między punktami podparcia (łożyskami), przęsła mostowego.
- 1.4.43. **Sieć wodociągowa** – jest to sieć zewnętrzna, podziemna, przeznaczona do doprowadzenia wody do budynków na cele bytowo-gospodarcze i hydrantów.
- 1.4.44. **Szerokość całkowita obiektu (mostu/wiaduktu)** - odległość między zewnętrznymi krawędziami konstrukcji obiektu, mierzona w linii prostopadłej do osi podłużnej, obejmuje całkowitą szerokość konstrukcyjną ustroju niosącego.
- 1.4.45. **Szerokość użytkowa obiektu** - szerokość jezdni (nawierzchni) przeznaczona dla poszczególnych rodzajów ruchu oraz szerokość chodników mierzona w świetle poręczy mostowych z wyłączeniem konstrukcji przy jezdni dołem oddzielającej ruch kołowy od ruchu pieszego.
- 1.4.46. **Ślepy Kosztorys** - wykaz Robót z podaniem ich ilości (przedmiarem) w kolejności technologicznej ich wykonania.
- 1.4.47. **Teren budowy** – teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim Robót oraz inne miejsca wymienione w Kontrakcie jako tworzące część terenu budowy.
- 1.4.48. **Wiadukt** - obiekt zbudowany nad linią kolejową lub inną drogą dla bezkolizyjnego zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
- 1.4.49. **Zadanie budowlane** - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego pełnienia funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu Robót związanych z budową, modernizacją/przebudową, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych Robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na Terenie Budowy, metody użyte przy Budowie oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

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

Zamawiający w terminie określonym w Dokumentach Kontraktowych przekazuje Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, Dziennik Budowy oraz dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej i dwa komplety ST.

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

### **1.5.2. Dokumentacja Projektowa**

Zakres Dokumentacji Projektowej, którą Wykonawca opracuje w ramach Ceny Kontraktowej

- 1) Program Zapewniania Jakości (PZJ)
- 2) Rysunki oznakowania tymczasowego
- 3) Projekty organizacji, harmonogram robót i projekty transportu
- 4) Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (bioz)

---

### 1.5.3. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST

Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inżyniera stanowią część Umowy, a wymagania określone w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „Kontraktowych warunkach ogólnych” (Warunkach Umowy).

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera (Inspektora Nadzoru), który podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku rozbieżności, wymiary podane na piśmie są ważniejsze od wymiarów określonych na podstawie odczytu ze skali rysunków.

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

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 budowlı muszą wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

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

### 1.5.4. Zabezpieczenie Terenu Budowy

Roboty mają charakter inwestycyjny.

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

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

W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca ogrodzi lub wyraźnie oznakuje teren budowy, w sposób uzgodniony z Inżynierem.

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

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

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

### 1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót

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

W okresie trwania budowy i wykańczania Robót Wykonawca będzie:

- a) utrzymywać Teren Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół Terenu Budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególnie wzgląd na:
  - 1) lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
  - 2) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
    - a) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
    - b) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
    - c) możliwością powstania pożaru.

### 1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa

---

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy 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.

#### **1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia**

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

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

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

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie Robót, a po zakończeniu Robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) 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.

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

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

Wykonawca 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 wszelkich umowach zawartych pomiędzy Wykonawcą a właścicielami nieruchomości i dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych. Jednakże, ani Inżynier ani Zamawiający nie będą ingerować w takie porozumienia, o ile nie będą one sprzeczne z postanowieniami zawartymi w warunkach Umowy.

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

Wykonawca będzie stosować się do ustawowych ograniczeń nacisków osi na drogach publicznych przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu Robót. Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia i uzgodnienia od właściwych władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków (ponadnormatywnych) i o każdym takim przewozie będzie powiadamiał Inżyniera. 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.

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

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

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

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

---

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

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

Wykonawca będzie odpowiadał za ochronę Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót od Daty Rozpoczęcia do daty wydania Potwierdzenia Zakończenia Robót przez Inżyniera.

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.

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

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

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem Robót i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera 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.

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

Gdziekolwiek w Dokumentach Kontraktowych 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 Kontraktu nie postanowiono inaczej. W przypadku, gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi do zatwierdzenia.

#### **1.5.14. Wykopalka**

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

### **2. MATERIAŁY**

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

Co najmniej na tydzień 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.

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 wykazania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji Technicznych w czasie realizacji Robót.

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

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów ze 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 ponosi 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.

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

### **2.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

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

### **2.4. Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze, co najmniej 1 tydzień przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to potrzebne z uwagi na wykonanie badań wymaganych przez Inżyniera. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera.

### **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 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**

Wytwórnie 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 będą zachowane następujące warunki:

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

## **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 lub PZJ zaakceptowanym przez Inżyniera; w przypadku braku ustaleń w wymienionych wyżej 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.

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

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania i badań okresowych, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Wykonawca będzie konserwować sprzęt jak również naprawiać lub wymieniać sprzęt niesprawny.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót.

#### **4. TRANSPORT**

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

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

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

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

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z Kontraktem, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST i PZJ opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inżyniera. Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowanie 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 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 Kontrakcie, Dokumentacji Projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań materiałów i Robót, rozrzupty 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 określonym przez Inżyniera, pod groźbą zatrzymania Robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Wykonawca jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera Program Zapewnienia Jakości. W programie zapewnienia jakości Wykonawca powinien określić, zamieniony sposób wykonywania Robót, możliwości techniczne, kadrowe i plan organizacji robót gwarantujący wykonanie Robót, zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST oraz ustaleniami:

Program zapewnienia jakości powinien zawierać:

- a) część ogólną opisującą:
  - organizację wykonania Robót, w tym terminy i sposób prowadzenia Robót,
  - organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem Robót,
  - sposób zapewnienia bhp,

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

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu Robót:

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

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

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

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

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

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

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

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

Inżynier będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inżynier natychmiast wstrzyma użycie do Robót badanych 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 na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera.

#### **6.5. Raporty z badań**

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

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

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

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

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

Inżynier powinien pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z Dokumentacją Projektową i ST. Może również zlecić, sam lub poprzez Wykonawcę, przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań niezależnemu laboratorium. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

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

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

1. certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
2. deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
  - Polską Normą lub
  - aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt 1.

i które spełniają wymogi Specyfikacji Technicznej.

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

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

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

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

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

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

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

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

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

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego Dokumentacji Projektowej,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów Robót,
- przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w Robotach,

- 
- uwagi i polecenia Inżyniera,
  - daty zarządzenia wstrzymania Robót, z podaniem powodu,
  - zgłoszenia i daty odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów Robót,
  - wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
  - stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania Robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
  - zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w Dokumentacji Projektowej,
  - dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania Robót,
  - dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia Robót,
  - dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
  - wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
  - inne istotne informacje o przebiegu Robót.

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

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

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

## **(2) Książka Obmiarów**

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

## **(3) Dokumenty laboratoryjne**

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

## **(4) Pozostałe dokumenty budowy**

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

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

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

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

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

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera 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 Książki Obmiarów.

---

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Ślepym Kosztorysie lub gdzie indziej 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 częstotnością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w Kontrakcie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera.

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

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

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

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

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

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

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

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

### **7.4. Wagi i zasady ważenia**

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odnośnym wymaganiom 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 dłuższej przerwy w Robotach.

Obmiar Robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar Robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz 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:

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

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

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

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

Odbioru Robót dokonuje Inżynier.

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

---

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

### **8.3. Odbiór częściowy**

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

### **8.4. Odbiór ostateczny Robót**

#### **8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót**

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

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

Odbiór ostateczny Robót nastąpi w terminie ustalonym w Dokumentach Kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia Robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w pktcie 8.4.2.

Odbioru ostatecznego Robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera i Wykonawcy. Komisja odbierająca Roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z Dokumentacją Projektową i 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 w warstwie ścieralnej lub Robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustala nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych Robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją Projektową i 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 Kontraktowych.

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

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. Dokumentację Projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji Kontraktu.
2. Specyfikacje Techniczne (podstawowe z Kontraktu i ew. uzupełniające lub zamienne).
3. Recepty i ustalenia technologiczne.
4. Dzienniki Budowy i Książki Obmiarów (oryginały).
5. Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z ST i ew. PZJ.
6. Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST i ew. 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.

W przypadku, gdy wg komisji, Roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego Robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję Roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania Robót poprawkowych i Robót uzupełniających wyznaczy komisja.

### **8.5. Odbiór pogwarancyjny**

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

---

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1 Ustalenia Ogólne**

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

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

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji Kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej Roboty w Specyfikacji Technicznej i w Dokumentacji Projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe Robót będą obejmować:

- Robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- Wartość zużytych Materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na Teren Budowy,
- Wartość pracy Sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- Koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- Podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami,

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

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

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

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

Koszt wybudowania objazdów / przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) Opracowanie oraz uzgodnienie z Inżynierem i odpowiednimi instytucjami Projektu Organizacji Ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii Projektu Inżynierowi i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu Robót.
- (b) Ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu.
- (c) Opłaty/dzierżawy terenu
- (d) Przygotowanie terenu
- (e) Konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu.
- (f) Tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

Koszt Utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) Oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł (zależnie od potrzeb)
- (b) Utrzymanie płynności ruchu publicznego.

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 poz. 414 z późniejszymi zmianami).
2. Zarządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej (Dz. U. Nr 138, poz. 1555).
3. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).



---

## **D-01.01.01 ODTWORZENIE (WYZNACZENIE) TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wyznaczenia osi trasy i punktów wysokościowych wykonane w **przebudowy ulic: Lipowej, Klonowej, Miodowej i Wąskiej w Celestynowie.**

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wyznaczenie osi trasy i punktów wysokościowych na ulicach objętych niniejszym zleceniem, zgodnie z zakresem wg Dokumentacji Projektowej. Dokumentacja Projektowa obejmuje wykonanie punktów tymczasowych oraz stałych osnowy geodezyjnej.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. **Osnowa geodezyjna pozioma** - usystematyzowany zbiór punktów, których wzajemne położenie na powierzchni odniesienia, zostało określone przy zastosowaniu techniki geodezyjnej.

1.4.2. **Osnowa geodezyjna wysokościowa** - usystematyzowany zbiór punktów, których wysokość w stosunku do przyjętej powierzchni odniesienia, została określona przy zastosowaniu techniki geodezyjnej

1.4.3. **Osnowa realizacyjna** - jest to osnowa geodezyjna (pozioma i wysokościowa), przeznaczona do geodezyjnego wytyczenia elementów projektów w terenie oraz geodezyjnej obsługi budowy i montażu urządzeń i konstrukcji. Osnowa ta powinna służyć do pomiarów kontrolnych przemieszczeń i odkształceń, a także w miarę możliwości pomiarów powykonawczych.

1.4.4. Pozostałe określenia podstawowe - są zawarte w przepisach prawa oraz odpowiednich Polskich Normach, a także z instrukcjach i wytycznych technicznych obowiązujących w geodezji i kartografii.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.5.

### **2. Materiały**

#### **2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów**

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 2.

#### **2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi do wykonania wyznaczenia osi trasy i punktów wysokościowych są:

- pale i paliki drewniane,
  - bolce metalowe,
  - słupki betonowe,
  - pręty stalowe
- bądź inne materiały akceptowane przez Inżyniera.

### **3. Sprzęt**

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

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

#### **3.2. Sprzęt stosowany do wyznaczenia trasy i punktów wysokościowych oraz punktów osnowy geodezyjnej**

Do wyznaczania trasy i punktów wysokościowych należy stosować sprzęt, który będzie odpowiedni dla prawidłowego wykonania robót z dokładnością wymaganą w Specyfikacjach Technicznych. Wszelkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać atesty i aktualne świadectwo legalizacyjne wymagane odpowiednimi przepisami.

### **4. Transport**

---

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4.

#### 4.2. Wybór środków transportu

Środkiem transportowym dla sprzętu i materiałów może być samochód dostawczy lub inny, gwarantujący przewożenie sprzętu i materiałów w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie.

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 5.

Prace pomiarowe przy zakładaniu osnowy geodezyjnej oraz odtworzenie (wyznaczenie) trasy i punktów wysokościowych powinny być wykonane w zgodności z obowiązującymi Instrukcjami Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK).

#### 5.2. Osnowa realizacyjna

Inżynier dostarczy Wykonawcy dane do wykonania w terenie osnowy realizacyjnej. Dane te będą zawierać:

- współrzędne XY punktów istniejącej osnowy geodezyjnej, na których oparto wykonanie mapy do celów projektowych,
- wykaz reperów, na których oparto wykonanie mapy do celów projektowych,

Na podstawie przekazanych danych, Wykonawca zobowiązany jest do wykonania osnowy realizacyjnej odpowiadającej następującym kryteriom:

- punkty osnowy powinny być zlokalizowane w bezpośrednim sąsiedztwie pasa drogowego poza Terenem Budowy, tak, aby nie były narażone na zniszczenie w trakcie jej realizacji,
- odległość między punktami nie powinny być większe niż 50 m,

Nowe punkty osnowy realizacyjnej należy zastabilizować wieloznakowo tzn. znakiem naziemnym i centrycznie pod nim osadzonym znakiem podziemnym.

Wszystkie punkty osnowy realizacyjnej należy zabezpieczyć przed zniszczeniem w sposób uzgodniony z Inżynierem.

#### 5.3. Wyznaczenie trasy

Wyznaczeniu trasy podlegają drogi wymienione w pkt. 1.3 w granicach opracowania zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Wykonawca na bazie osnowy realizacyjnej przeprowadzi wyznaczenie osi geometrycznych i odpowiadającym tym osiom punktów wysokościowych zgodnie z danymi zawartymi w Dokumentacji Projektowej.

Budowane ulice zostaną wyznaczone (odtworzone) poprzez:

- osie geometryczne określone na przekrojach normalnych ulic,
- przekroje poprzeczne.

Wyznaczone punkty na osiach jezdni nie powinny być przesunięte więcej niż o 5 cm dla ulic, a rzędne punktów na osi należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych w projekcie.

Wytyczenie osi trasy powinno być zaakceptowane przez Inżyniera.

#### 5.4. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych oraz określenie granicy robót ziemnych

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi nasypów i wykopów na powierzchni terenu, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie nasypów i wykopów o kształcie zgodnym z Dokumentacją Projektową.

#### 5.5. Stała osnowa geodezyjna

Inżynier dostarczy Wykonawcy dane do wykonania w terenie stałej osnowy geodezyjnej. Dane te będą zawierać:

- współrzędne XY punktów istniejącej osnowy geodezyjnej,
- wykaz reperów,

Na podstawie przekazanych danych, Wykonawca zobowiązany jest do wykonania stałej osnowy geodezyjnej.

### 6. Kontrola jakości robót

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

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

#### 6.2. Sprawdzenie robót pomiarowych

Sprawdzenie robót pomiarowych powinno być przeprowadzone wg następujących zasad:

- 
- a) oś drogi należy sprawdzić na wszystkich załamaniach pionowych i krzywiznach w poziomie oraz co najmniej co 50m na prostych,
  - b) robocze punkty wysokościowe należy sprawdzić niwelatorem na całej długości budowanego odcinka,
  - c) wyznaczenie niwelety nasypów i wykopów sprawdzić taśmą i szablonem z poziomnicą co 50m oraz w miejscach budzących wątpliwości.

## **7. Obmiar robót**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 km (kilometr) odtworzenia (wyznaczenia) trasy drogowej i sztuki punktów wysokościowych zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary, z zachowanymi tolerancjami wg pkt 6, dały wyniki pozytywne.

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

## **9. Podstawa płatności**

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

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

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

Cena 1 km (kilometr) odtworzenia trasy i punktów wysokościowych zgodnie z pkt 7.2 obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów do stabilizacji osnowy i osi trasy,
- założenie osnowy realizacyjnej,
- odtworzenie osi ulic zgodnie z danymi wg Dokumentacji Projektowej oraz niniejszej ST (pkt 1.3),
- utrzymywanie i ewentualnie uzupełnianie roboczych punktów sytuacyjno-wysokościowych w trakcie robót,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych oraz położenia przepustów zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- prowadzenie dokumentacji geodezyjnej,
- inwentaryzacja powykonawcza robót oraz wykonanie mapy powykonawczej na mapie zasadniczej i włączenie do zasobów geodezyjnych.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

Nie występują.

### **10.2. Inne dokumenty**

1. Ustawa Prawo geodezyjne i kartograficzne z dnia 17 maja 1989 r. (Dz. U. nr 30 poz. 163 z późniejszymi zmianami).
2. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
3. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa, 1979
4. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK, 1978
5. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK, 1983
6. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK, 1979
7. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK, 1983
8. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK, 1983.



**1. Wstęp****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z usunięciem drzew w ramach **przebudowy ulic: Lipowej, Klonowej, Miodowej i Wąskiej w Celestynowie**.

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z usunięciem drzew, wykonywanych w ramach robót przygotowawczych.

**1.4. Określenia podstawowe**

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

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

**2. Materiały**

Nie występują.

**3. Sprzęt****3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

**3.2. Sprzęt do usuwania drzew**

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

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

**4. Transport****4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

**4.2. Transport pni i karpiny**

Pnie, karpinę oraz gałęzie należy przewozić transportem samochodowym.

Pnie przedstawiające wartość jako materiał użytkowy (np. budowlany, meblarski itp.) powinny być transportowane w sposób nie powodujący ich uszkodzeń.

**5. Wykonanie robót****5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

**5.2. Zasady oczyszczania terenu z drzew**

Roboty związane z usunięciem drzew obejmują wycięcie i wykarczowanie drzew, wywiezienie pni, karpiny i gałęzi poza teren budowy na wskazane miejsce, zasypanie dołów oraz wywiezienie pozostałości po wykarczowaniu.

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

Zgoda na prace związane z usunięciem drzew powinna być uzyskana przez Zamawiającego.

Wycinkę drzew o właściwościach materiału użytkowego należy wykonywać w tzw. sezonie rębnym, ustalonym przez Inżyniera.

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

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

Roślinność istniejąca w pasie robót drogowych, nie przeznaczona do usunięcia, powinna być przez Wykonawcę zabezpieczona przed uszkodzeniem. Jeżeli roślinność, która ma być zachowana, zostanie

uszkodzona lub zniszczona przez Wykonawcę, to powinna być ona odtworzona na koszt Wykonawcy, w sposób zaakceptowany przez odpowiednie władze.

### 5.3. Usunięcie drzew

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

- a) a) w obrębie nasypów - jeżeli średnica pni jest mniejsza od 8 cm i istniejąca rzędna terenu w tym miejscu znajduje się co najmniej 2 metry od powierzchni projektowanej korony drogi albo powierzchni skarpy nasypu. Pnie pozostawione pod nasypami powinny być ścięte nie wyżej niż 10 cm ponad powierzchnią terenu. Powyższe odstępstwo od ogólnej zasady, wymagającej karczowania pni, nie ma zastosowania, jeżeli przewidziano stopniowanie powierzchni terenu pod podstawę nasypu,
- b) b) w obrębie wyokrąglenia skarpy wykopu przecinającego się z terenem. W tym przypadku pnie powinny być ścięte równo z powierzchnią skarpy albo poniżej jej poziomu.

Poza miejscami wykopów doły po wykarczowanych pniach należy wypełnić gruntem przydatnym do budowy nasypów i zagęścić, zgodnie z wymaganiami zawartymi w ST D-02.00.00 „Roboty ziemne”.

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

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

Młode drzewa i inne rośliny przewidziane do ponownego sadzenia powinny być wykopane z dużą ostrożnością, w sposób który nie spowoduje trwałych uszkodzeń, a następnie zasadzone w odpowiednim gruncie.

### 5.4. Zniszczenie pozostałości po usuniętej roślinności

Sposób zniszczenia pozostałości po usuniętej roślinności powinien być zgodny z ustaleniami ST lub wskazaniami Inżyniera.

Jeżeli dopuszczono przerobienie gałęzi na korę drzewną za pomocą specjalistycznego sprzętu, to sposób wykonania powinien odpowiadać zaleceniom producenta sprzętu. Nieużyteczne pozostałości po przeróbce powinny być usunięte przez Wykonawcę z terenu budowy.

Jeżeli dopuszczono spalanie roślinności usuniętej w czasie robót przygotowawczych Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby odbyło się ono z zachowaniem wszystkich wymogów bezpieczeństwa i odpowiednich przepisów.

Zaleca się stosowanie technologii, umożliwiających intensywne spalanie, z powstawaniem małej ilości dymu, to jest spalanie w wysokich stosach albo spalanie w dołach z wymuszonym dopływem powietrza. Po zakończeniu spalania ogień powinien być całkowicie wygaszony, bez pozostawienia tłących się części.

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

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

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Kontrola robót przy usuwaniu drzew

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia roślinności, wykarczowania korzeni i zasypania dołów. Zagęszczenie gruntu wypełniającego doły powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w ST D-02.00.00 „Roboty ziemne”.

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót związanych z usunięciem drzew jest - sztuka,

## 8. Odbiór robót

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

---

## 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlega sprawdzenie dołów po wykarczowanych pniach, przed ich zasypaniem.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych według pkt 7.

Cena wykonania robót obejmuje:

- wycięcie i wykarczowanie drzew,
- wywiezienie pni, karpiny i gałęzi poza teren budowy lub przerobienie gałęzi na korę drzewną,
- zasypianie dołów,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

## 10. Przepisy związane

Nie występują.





## **ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU I/LUB DARNINY**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu i/lub darniny w ramach **przebudowy ulic: Lipowej, Klonowej, Miodowej i Wąskiej w Celestynowie**.

.

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

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach.

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

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

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

#### **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**

Nie występują.

### **3. SPRZĘT**

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

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

#### **3.2. Sprzęt do zdjęcia humusu i/lub darniny**

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

równiarki,

spycharki,

łopaty, szpadle i inny sprzęt do ręcznego wykonywania robót ziemnych - w miejscach, gdzie prawidłowe wykonanie robót sprzętem zmechanizowanym nie jest możliwe,

koparki i samochody samowyladowcze - w przypadku transportu na odległość wymagającą zastosowania takiego sprzętu.

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

noże do cięcia darniny według zasad określonych w p. 5.3,

łopaty i szpadle.

### **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2. Transport humusu i darniny**

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

Darninę należy przewozić transportem samochodowym. W przypadku darniny przeznaczonej do powtórnego zastosowania, powinna ona być transportowana w sposób nie powodujący uszkodzeń.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

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

---

## 5.2. Zdjęcie warstwy humusu

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy umacnianiu skarp, zakładaniu trawników, sadzeniu drzew i krzewów oraz do innych czynności określonych w dokumentacji projektowej. Zagospodarowanie nadmiaru humusu powinno być wykonane zgodnie z ustaleniami SST lub wskazaniem Inżyniera.

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 budowl), należy dodatkowo stosować ręczne wykonanie robót, jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie.

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

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

Zdjęty humus należy składować w regularnych 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 gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

## 5.3. Zdjęcie darniny

Jeżeli powierzchnia terenu w obrębie pasa przeznaczonego pod budowę trasy drogowej jest pokryta darnią przeznaczoną do umocnienia skarp, darnię należy zdjąć w sposób, który nie spowoduje jej uszkodzeń i przechowywać w odpowiednich warunkach do czasu wykorzystania.

Wysokie trawy powinny być skoszone przed zdjęciem darniny. Darnię należy ciąć w regularne, prostokątne pasy o szerokości około 0,30 metra lub w kwadraty o długości boku około 0,30 metra. Grubość darniny powinna wynosić od 0,05 do 0,10 metra.

Należy dążyć do jak najszybszego użycia pozyskanej darniny. Jeżeli darnia przed powtórным wykorzystaniem musi być składowana, to zaleca się jej rozłożenie na gruncie rodzimym. Jeżeli brak miejsca na takie rozłożenie darniny, to należy ją magazynować w regularnych przyzmacach. W porze rozwoju roślin darnię należy składować w warstwach trawą do dołu. W pozostałym okresie darnię należy składować warstwami na przemian trawą do góry i trawą do dołu. Czas składowania darniny przed wbudowaniem nie powinien przekraczać 4 tygodni.

Darnię nie nadającą się do powtórного wykorzystania należy usunąć mechanicznie, z zastosowaniem równiarek lub spycharek i przewieźć na miejsce wskazane w SST lub przez Inżyniera.

## 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 usunięcia humusu lub/i darniny

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

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) zdjętej warstwy humusu lub/i darniny.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

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

zdjęcie humusu wraz z hałdowaniem w przyzmacie wzdłuż drogi lub odwiezieniem na odkład,  
zdjęcie darniny z ewentualnym odwiezieniem i składowaniem jej w regularnych przyzmacach.

**10. przepisy związane** Nie występują

---

## D-01.02.04 ROZBIÓRKI ELEMENTÓW DRÓG I ULIC

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem rozbiórki elementów ulic w ramach **przebudowy ulic: Lipowej, Klonowej, Miodowej i Wąskiej w Celestynowie**.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu rozbiórki:

- elementów nawierzchni z trylinki,
- przepustów pod zjazdami.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### 2. Materiały

Nie występują.

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt.3.

#### 3.2. Sprzęt do rozbiórki

Do wykonania robót związanych z rozbiórką należy stosować:

- koparko-ładowarka,
- samochód ciężarowy,
- piły,
- młoty pneumatyczne,
- kilofy,
- łopaty.

bądź inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

### 4. Transport

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt.4.

#### 4.2. Transport materiału z rozbiórki nawierzchni

Materiały z rozbiórki zjazdów, chodników i krawężników, obrzeży należą do właścicieli posesji przed którymi się znajdują, sposób ich zagospodarowania (wywóz materiałów lub ich pozostawienie właścicielowi na jego posesji) należy ustalić bezpośrednio z każdym z właścicieli. Materiał z rozbiórki nawierzchni z destruktu stanowi własność Wykonawcy i należy go wywieźć na miejsce wskazane przez Zamawiającego. W przypadku wywozu materiałów z rozbiórek powinny być przewiezione z terenu Budowy na miejsce wskazane przez Inżyniera na odległość do 15 km. W przypadku wskazania przez Inżyniera miejsca wywozu dalszego niż 15 km, cena jednostkowa za każdy dodatkowy kilometr zostanie ustalona z Inżynierem.

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

---

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST DM-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt.5.

Materiały pochodzące z rozbiórki zjazdów, krawężników i chodnika stanowią własność właścicieli posesji przed którymi są ułożone, dysponowanie materiałami oraz sposób i miejsce ich składowania musi być uzgodnione z każdym z właścicieli (wywóz materiałów lub ich pozostawienie właścicielowi na jego posesji). Materiał z rozbiórki nawierzchni z destruktu stanowi własność Wykonawcy

5.2. Rozbiórka istniejącej nawierzchni asfaltowej grub. 25 cm.

Rozbiórce podlega nawierzchnia z destruktu asfaltowego wskazana w Dokumentacji Projektowej.

Warstwę nawierzchni z destruktu asfaltowego należy usunąć przy zastosowaniu sprzętu wymienionego w pkt 3 lub w miarę potrzeb ręcznie lub wskazanego przez Inżyniera. Materiał z rozbiórki należy zagospodarować zgodnie z pkt 4.2 i 5.1.

5.3. Rozbiórka istniejącej nawierzchni zjazdów bramowych z brukowej kostki betonowej grub. 8 cm na podbudowie z betonu grub. 15 cm.

Rozbiórce podlegają elementy nawierzchni zjazdów bramowych z brukowej kostki betonowej wskazana w Dokumentacji Projektowej.

Nawierzchnię zjazdów bramowych z brukowej kostki betonowej należy usunąć przy zastosowaniu sprzętu wymienionego w pkt 3 lub w miarę potrzeb ręcznie lub wskazanego przez Inżyniera. Materiał z rozbiórki należy zagospodarować zgodnie z pkt 4.2 i 5.1.

5.4. Rozbiórka istniejących krawężników drogowych obramowujących zjazdy bramowe i krawędź jezdni.

Rozbiórce podlegają krawężniki drogowe wskazane w Dokumentacji Projektowej.

Krawężniki należy usunąć przy zastosowaniu sprzętu wymienionego w pkt 3 lub w miarę potrzeb ręcznie lub wskazanego przez Inżyniera. Materiał z rozbiórki należy zagospodarować zgodnie z pkt 4.2 i 5.1.

5.5. Rozbiórka istniejącego chodnika z płyt betonowych.

Rozbiórce podlega chodnik z płyt betonowych wskazany w Dokumentacji Projektowej.

Chodnik należy usunąć przy zastosowaniu sprzętu wymienionego w pkt 3 lub w miarę potrzeb ręcznie lub wskazanego przez Inżyniera. Materiał z rozbiórki należy zagospodarować zgodnie z pkt 4.2 i 5.1.

5.6. Wywóz materiału z rozbiórek.

Wywiezieniu podlega gruz, ziemia oraz elementy galanterii drogowej (zgodnie z pkt 4.2 i 5.1) z prac rozbiórkowych wskazanych w Dokumentacji Projektowej.

Gruz i ziemię należy ładować na samochody samowyładowcze za pomocą sprzętu wymienionego w pkt. 3. Materiały z rozbiórki zjazdów, krawężników i płyt chodnikowych przeznaczone do wywieżenia należy wywieźć a miejsce ich wywozu należy uzgodnić z Zamawiającym.

## 6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt.6.

6.2. Kontrola prawidłowości wykonania rozbiórki

Sprawdzenie jakości robót rozbiórkowych polega na sprawdzeniu ich zgodności z:

- Dokumentacją Projektową w zakresie kompletności wykonywanych robót,
- wymaganiami podanymi w pkt. 5 niniejszej specyfikacji.

## 7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt.7.

7.2. Jednostka obmiarowa

---

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) dla rozbiórki krawężnika,

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) rozbiórki istniejącej nawierzchni z destruktu oraz nawierzchni zjazdów z kostki betonowej oraz chodników.

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary dały wyniki pozytywne.

## **9. Podstawa płatności**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 9.

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

Cena wykonania jednostki obmiarowej obejmuje:

- wyznaczenie zakresu i oznakowanie robót,
- rozbiórka nawierzchni z destruktu, nawierzchni zjazdów z betonu, krawężników betonowych oraz chodników,
- załadunek i odwiezienie materiałów z Terenu Budowy na miejsce wskazane przez Inżyniera (materiał stanowiący własność Zamawiającego),
- uporządkowanie terenu po wykonanych rozbiórkach.

## **10. Przepisy związane**

Nie występują.



---

## D-02.01.01. WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania wykopów i nasypów w ramach **przebudowy ulic: Lipowej, Klonowej, Miodowej i Wąskiej w Celestynowie**.

#### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji określają wymagania dla robót ziemnych w wykopach przewidzianych do wykonania w pasie drogowym, w tym pod poszerzenie jezdni i dreny wraz z sunięciem gruntów nienośnych z odwiezieniem na odkład.

#### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. **Wykop** – budowla ziemna wykonana w obrębie pasa drogowego w postaci odpowiednio ukształtowanej przestrzeni powstałej w wyniku usunięcia z niej gruntu.

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

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

1.4.4. **Podłoże nawierzchni** – grunt rodzimy lub nasypowy leżący bezpośrednio pod konstrukcją nawierzchni do głębokości przemarzania, nie mniej jednak niż do głębokości 1 m od zaprojektowanej powierzchni robót ziemnych.

1.4.5. **Podłoże budowli ziemnej (nasypu i wykopu)** – strefa gruntu rodzimego poniżej spodu budowli, w której właściwości gruntu mają wpływ na projektowanie, wykonanie i eksploatację budowli.

1.4.6. **Skarpa** – zewnętrzna umocniona boczna powierzchnia wykopu o kształcie i nachyleniu dostosowanym do właściwości gruntu i lokalnych uwarunkowań.

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

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

w którym:

$\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu ( $\text{Mg/m}^3$ ),

$\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badana zgodnie z normą BN-77/8931-12 ( $\text{Mg/m}^3$ ).

1.4.8. **Wskaźnik różnoziarnistości** – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

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

w którym:

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

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

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

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

gdzie:

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

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

1.4.10. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i definicjami podanymi w DM-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5. Wykonawca robót jest

---

odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją i poleceniami Inżyniera

## **2. Materiały**

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

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

### **2.2. Ogólne zasady wykorzystania gruntów**

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów lub zasypek wykopów. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza plac budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych albo na polecenie lub za zezwoleniem Inżyniera.

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

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład w porozumieniu z Inżynierem. Inżynier może nakazać pozostawienie na placu budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Zamawiającego, o ile nie określono tego inaczej w Kontrakcie. Oprócz gruntów wymienionych w pkt 1.3. b, wszystkie grunty z wykopów na trasie mogą być wbudowane w nasypy.

2.3. Niezależnie od przedstawionej przydatności gruntów do budowy nasypów w pkt 2.3. Wykonawca ma obowiązek bieżącej Kontroli i oceny warunków gruntowych w trakcie wykonywania wykopów, celem potwierdzenia ich przydatności do budowy nasypów, zgodnie z PN-S-02205, bądź też usunięcia z podłoża i przewiezienia na odkład.

## **3. Sprzęt**

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

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

### **3.2. Do wykonania wykopów i przemieszczenia gruntu może być stosowany sprzęt:**

- łopaty – przy ręcznym wykonaniu robót,
- koparki jednoznaczyniowe kołowe,
- koparko – spycharki,
- koparko – ładowarki,
- ładowarki,
- równiarki samojezdne

lub inny sprzęt akceptowany przez Inżyniera.

## **4. Transport**

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

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

### **4.2. Transport gruntu**

Wybór środków transportu oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odpajania i załadunku oraz odległości transportu.

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa zarówno w obrębie pasa drogowego, jak i poza nim. Przy ruchu po drogach publicznych środki transportu powinny spełniać wymagania podane w DM-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

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

## **5. Wykonanie robót**

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



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

Sposób wykonania skarp wykupu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykupu, ich podcięcia lub innych odstępstw od dokumentacji projektowej obciąża Wykonawcę.

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

Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. O ile Inżynier dopuści czasowe składowanie odspojonych gruntów, należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

## 5.2. Wykonanie wykopów

### 5.2.1. Roboty przygotowawcze

Roboty przygotowawcze – odtworzenie osi trasy i punktów wysokościowych D-01.01.01 oraz z poleceniami Inżyniera. Przed rozpoczęciem robót, wyznaczona zostanie trasa i punkty wysokościowe wraz ze wszystkimi zmianami, zatwierdzonymi przez Inżyniera.

### 5.2.2. Odwodnienie wykopów

Technologia wykonywania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety. W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. Spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych i 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odpajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych.

Niezależnie od budowy urządzeń stanowiących elementy systemów odwadniających ujętych w Dokumentacji Projektowej, Wykonawca powinien, wykonać urządzenia, które umożliwiają odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem.

### 5.2.3. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności gruntu

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

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

| Strefa korpusu                                             | Minimalna wartość $I_s$ |
|------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Górna warstwa o grubości 20 cm                             | 1,00                    |
| Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych | 0,97                    |

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

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

### 5.2.4. Rowy

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

### 5.2.5. Ruch budowlany

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

Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch pojazdów, które nie spowodują uszkodzeń powierzchni korpusu.

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

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

## 6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych

### 6.2.1. Sprawdzenie odwodnienia

Sprawdzenie odwodnienia korpusu ziemnego polega na kontroli zgodności z wymaganiami specyfikacji określonymi w punkcie 5 oraz z Dokumentacją Projektową.

Szczególne uwagi należy zwrócić na:

- właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych,
- właściwe ujęcie i odprowadzenie ewentualnych wycieków wodnych.

### 6.2.2. Kontrola wykonania wykopów

Sprawdzenie wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji pkt 5.2 oraz w Dokumentacji Projektowej.

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- odspajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
- zapewnienie stateczności skarp,
- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
- zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w pkt 5.2.3.

## 6.3. Badania do odbioru korpusu ziemnego

### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

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

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

| Lp. | Badana cecha                                              | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów                                                                                                                                                                                                         |
|-----|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Pomiar szerokości korpusu ziemnego                        | Pomiar taśmą, szablonem, łatą o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach co 25 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 15 m na łukach o $R \geq 100$ m, co 25 m na łukach o $R < 100$ m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości |
| 2   | Pomiar szerokości dna rowów                               |                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 3   | Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego              |                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 4   | Pomiar pochylenia skarp                                   |                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 5   | Pomiar równości powierzchni korpusu                       |                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 6   | Pomiar równości skarp                                     | Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 25 m oraz w punktach wątpliwych                                                                                                                                                                       |
| 7   | Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu |                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 8   | Badanie zagęszczenia gruntu                               | Wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy, lecz nie rzadziej niż w trzech punktach na 300 m <sup>2</sup> warstwy                                                                                                                |

### 6.3.2. Szerokość korpusu ziemnego

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

### 6.3.3. Szerokość dna rowów

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

### 6.3.4. Rzędne korony korpusu ziemnego

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

### 6.3.5. Równość korony korpusu

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

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

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

### 6.3.7. Zagęszczenie gruntu

---

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

## **7. Obmiar robót**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostkę obmiarową jest  $m^3$  (metr sześcienny) wykonanych robót ziemnych.

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM-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 zachowanymi tolerancjami wg pkt 6, dały wyniki pozytywne.

## **9. Podstawa płatności**

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

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

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

Cena 1  $m^3$  wykonania robót ziemnych w wykopach obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze, w tym obmiar terenu po zdjęciu warstwy humusu,
- oznakowanie robót,
- wykonanie wykopu z transportem urobku na nasyp lub odkład, obejmujące: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie i wyładunek oraz ewentualne rozplatanie urobku na odkładzie,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,
- profilowanie dna wykopu i skarp,
- zagęszczenie powierzchni wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w ST,
- rekultywację terenu.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

- |                  |                                                                                                                   |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. PN-S-02205    | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.                                                            |
| 2. PN-B-04481    | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.                                                                         |
| 3. PN-B-04493    | Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.                                                                |
| 4. BN-64/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.                                                               |
| 5. BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.        |
| 6. BN-75/8931-03 | Drogi samochodowe. Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych.                                   |
| 7. BN-77/8931-12 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.                                                      |
| 8. BN-76/8950-03 | Badania hydrologiczne. Obliczanie współczynnika filtracji gruntów sypkich na podstawie uziarnienia i porowatości. |

### **10.2. Inne dokumenty**

9. Normy i materiały wyszczególnione w PN-S-02205.
10. Katalog Typowych Nawierzchni Drogowych



---

## D-02.03.01. WYKONANIE NASYPÓW

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania wykopów i nasypów w ramach **przebudowy ulic: Lipowej, Klonowej, Miodowej i Wąskiej w Celestynowie**.

#### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji określają wymagania dla robót ziemnych przewidzianych do wykonania nasypów pod drogą, przepustem i zjazdami oraz wykonania warstw podsypek i obejmuje wykonanie nasypów z gruntów z dokopu.

#### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. **Nasyp** – budowla wykonana w gruncie lub z gruntu albo rozdrobnionych odpadów przemysłowych, spełniająca warunki stateczności i odwodnienia oraz przyjmująca obciążenia od środków transportowych i urządzeń na korpusie drogowym.

1.4.2. **Wysokość nasypu** – różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu.

1.4.3. **Ukop** – miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót ziemnych, lecz w obrębie pasa robót drogowych.

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

1.4.5. **Podłoże nawierzchni** – grunt rodzimy lub nasypowy leżący bezpośrednio pod konstrukcją nawierzchni do głębokości przemarzania, nie mniej jednak niż do głębokości 1 m od zaprojektowanej powierzchni robót ziemnych.

1.4.6. **Podłoże budowli ziemnej (nasypu)** – strefa gruntu rodzimego poniżej spodu budowli, w której właściwości gruntu mają wpływ na projektowanie, wykonanie i eksploatację budowli.

1.4.7. **Skarpa** – zewnętrzna umocniona boczna powierzchnia nasypu o kształcie i nachyleniu dostosowanym do właściwości gruntu i lokalnych uwarunkowań.

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

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

w którym:

$\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu ( $\text{Mg/m}^3$ ),

$\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badana zgodnie z normą BN-77/8931-12 ( $\text{Mg/m}^3$ ).

1.4.9. **Wskaźnik różnoziarnistości** – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

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

w którym:

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

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

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

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

gdzie:

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

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

1.4.11. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i definicjami podanymi w DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

---

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją i poleceniami Inżyniera

## **2. Materiały (grunty)**

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

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

### **2.2. Ogólne zasady wykorzystania gruntów**

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów lub zasypek wykopów. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza plac budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych albo na polecenie lub za zezwoleniem Inżyniera.

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

2.3. Wykonawca ma obowiązek bieżącej Kontroli i oceny warunków gruntowych w trakcie wykonywania wykopów, celem potwierdzenia ich przydatności do budowy nasypów, zgodnie z PN-S-02205, bądź też usunięcia z podłoża i przewiezienia na odkład.

## **3. Sprzęt**

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

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

### **3.2. Sprzęt do zagęszczania**

Sprzęt używany do zagęszczania powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

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.

Do zagęszczania nasypów należy używać:

- walce,
- małe walce i płyty wibracyjne,
- ubijaki mechaniczne,

Dobór sprzętu zagęszczającego zależy od rodzaju gruntu i grubości zagęszczanej warstwy. Dobór sprzętu zagęszczającego Wykonawca ustali doświadczalnie przed przystąpieniem do wykonywania nasypów. Każdy inny rodzaj sprzętu zagęszczającego zaproponowany przez Wykonawcę powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

## **4. Transport**

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

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

### **4.2. Transport gruntu**

Wybór środków transportu oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odpajania i załadunku oraz od odległości transportu.

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa zarówno w obrębie pasa drogowego, jak i poza nim. Przy ruchu po drogach publicznych środki transportu powinny spełniać wymagania podane w DM-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Materiał na nasypy będzie pozyskany z dokopu.

## **5. Wykonanie robót**

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

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

## 5.2. Grunty z dokopu

Miejsce dokopu wybrane przez Wykonawcę powinno być zaakceptowane przez Inżyniera. Pozyskiwanie gruntu z dokopu może rozpocząć się dopiero po pobraniu próbek i zbadaniu przydatności zalegającego gruntu do budowy nasypów oraz po wydaniu zgody na piśmie przez Inżyniera. Głębokość na jaką należy ocenić przydatność gruntu powinna być dostosowana do wielkości gruntu pozyskiwanego z dokopu.

## 5.3. Wykonanie nasypów

### 5.3.1. Przygotowanie podłoża w obrębie podstawy nasypu

Przed przystąpieniem do wykonywania nasypu należy w obrębie jego podstawy zakończyć roboty przygotowawcze, określone w Dokumentacji Projektowej oraz w ST D-01.01.01.

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

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w tablicy 1. jak dla kategorii ruchu KR1-KR2. Wykonawca powinien dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.

**Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia dla podłoża nasypów do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu**

| Nasypy o wysokości,<br>m | Minimalna wartość $I_s$ dla:     |                                                      |                            |
|--------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------|
|                          | autostrad i dróg<br>ekspresowych | dróg i ulic innych niż drogi ekspresowe i autostrady |                            |
|                          |                                  | kategoria ruchu<br>KR3-KR6                           | kategoria ruchu<br>KR1-KR2 |
| do 2                     | 1,00                             | 0,97                                                 | 0,95                       |
| ponad 2                  | 0,97                             | 0,97                                                 | 0,95                       |

Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż 0,95 lub  $E \leq 40$  dla ulic, Wykonawca powinien dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.

### 5.3.3. Zasady wykonania

#### 5.3.3.1. Ogólne zasady wykonywania nasypów

Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w Dokumentacji Projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych wcześniej przez Inżyniera.

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

- Nasypy należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości.
- Grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania. Przystąpienie do wbudowania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.
- Grunty o różnych właściwościach należy wbudowywać w oddzielnych warstwach, o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu. Grunty spoiste należy wbudowywać w dolne, a grunty niespoiste w górne warstwy nasypu.
- Warstwy gruntu przepuszczalnego należy wbudowywać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego (o współczynniku  $K_{10} \leq 10^{-5}$  m/s) ze spadkiem górnej powierzchni około  $4 \% \pm 1 \%$ . Kiedy nasyp jest budowany w terenie płaskim spadek powinien być obustronny, gdy nasyp jest budowany na zboczu spadek powinien być jednostronny, zgodny z jego pochyleniem. Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.
- Jeżeli w okresie zimowym następuje przerwa w wykonywaniu nasypu, a górna powierzchnia jest wykonana z gruntu spoistego, to jej spadki poprzeczne powinny być ukształtowane ku osi nasypu, a woda odprowadzona poza nasyp z zastosowaniem ścieku. Takie ukształtowanie górnej powierzchni gruntu spoistego zapobiega powstaniu potencjalnych powierzchni poślizgu w gruncie tworzącym nasyp.

- f) Górną warstwę nasypu, o grubości co najmniej 0,5 m należy wykonać z gruntów niewysadzinowych, o wskaźniku wodoprzepuszczalności  $K_{10} \geq 5,18$  m/dobę i wskaźniku różnoziarnistości  $U \geq 3$  lub zgodnie z normą, grunty o mniejszym wskaźniku różnoziarnistości można stosować warunkowo, jeżeli wstępne próby na poletku doświadczalnym wykażą możliwość uzyskania wymaganego zagęszczenia.
- g) Grunt przywieziony w miejsce wbudowania powinien być bezzwłocznie wbudowany w nasyp. Inżynier może dopuścić czasowe składowanie gruntu, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem.

#### 5.3.3.2. Wykonywanie nasypów w okresie deszczów

Wykonywanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10 % jej wartości.

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

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

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

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

#### 5.3.3.3. Wykonywanie nasypów w okresie mrozów

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

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

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

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

#### 5.3.4. Zagęszczenie gruntu

##### 5.3.4.1. Ogólne zasady zagęszczania gruntu

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

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

##### 5.3.4.2. Grubość warstwy

Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejazdów maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny, zgodnie z zasadami podanymi w pkt 5.3.4.6.

##### 5.3.4.3. Wilgotność gruntu

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

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

Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzać laboratoryjnie, z częstotliwością określoną w pktach 6.3.2 i 6.3.3.

##### 5.3.4.4. Wymagania dotyczące zagęszczenia

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

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

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach, określony według normy BN-77/8931-12, powinien na całej szerokości korpusu spełniać wymagania podane w tablicy 2 jak dla ruchu kategorii KR1 – KR2.

**Tablica 2. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu w nasypach**

| Strefa korpusu                 | Minimalna wartość $I_s$ dla:  |                                                      |                         |
|--------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------|
|                                | autostrad i dróg ekspresowych | dróg i ulic innych niż autostrady i drogi ekspresowe |                         |
|                                |                               | kategoria ruchu KR3-KR6                              | kategoria ruchu KR1-KR2 |
| Górna warstwa o grubości 20 cm | 1,03                          | 1,00                                                 | 1,00                    |



|                                                                          |      |      |      |
|--------------------------------------------------------------------------|------|------|------|
| Niżej leżące warstwy nasypu do głębokości od powierzchni robót ziemnych: |      |      |      |
| – 0,2 do 2,0 m (autostrady)                                              | 1,00 | -    | -    |
| – 0,2 do 1,2 m (inne drogi)                                              | -    | 1,00 | 0,97 |
| Warstwy nasypu na głębokości od powierzchni robót ziemnych poniżej:      |      |      |      |
| – 2,0 m (autostrady)                                                     | 0,97 | -    | -    |
| – 1,2 m (inne drogi)                                                     | -    | 0,97 | 0,95 |

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

Wskaźnik odkształcenia nie powinien być większy niż:

- a) dla żwirów, pospółek i piasków
  - 2,2 przy wymaganej wartości  $I_s \geq 1,0$ ,
  - 2,5 przy wymaganej wartości  $I_s < 1,0$ ,
- b) dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin pylastych, glin zwięzłych, łąw – 2,0,
- c) dla gruntów różnoziarnistych (żwirów gliniastych, pospółek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych zwięzłych) – 3,0.

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

#### 5.3.4.5. Dokładność wykonywania nasypów

Przy wykonywaniu nasypów obowiązują następujące wymagania:

- szerokość nasypu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm a krawędzie korony nie powinny mieć wyraźnych załamania,
- rzędne robót ziemnych w stosunku do projektowanych nie mogą przekraczać  $+1$  cm i  $-3$  cm,
- pochylenie poprzeczne górnej powierzchni nasypu z tolerancją  $\pm 1$  % w stosunku do projektu,
- pochylenia skarp nasypów nie mogą różnić się od projektowanych o więcej niż  $\pm 10$  % ich wartości wyrażonej tangensem kąta,
- wyrzuszenia i wklęsnięcia skarpy nie mogą być większe niż 10 cm przy pomiarze łatą 3 m,
- spadek podłużny powierzchni korpusu ziemnego lub dna rowu, sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych, nie może dawać różnic, w stosunku do rzędnych projektowanych, większych niż  $-3$  cm lub  $+1$  cm.

Styk dwóch przyległych części nasypu wykonanych z różnorodnych gruntów wykonać przy pomocy stopni.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Sprawdzenie jakości wykonania nasypów

#### 6.2.1. Rodzaje badań i pomiarów

Sprawdzenie wykonania nasypów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w pktach niniejszej specyfikacji, w dokumentacji projektowej i ST.

Szczególne uwagi należy zwrócić na:

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

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

Badania przydatności gruntów do budowy nasypu powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż jeden raz na 200 m<sup>3</sup>. W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

- skład granulometryczny, wg PN-B-04481:1988,
- zawartość części organicznych, wg PN-B-04481:1988, ( $I_{om} \leq 2\%$ ),
- wilgotność naturalną, wg PN-B-04481:1988,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481:1988,
- granicę płynności, wg PN-B-04481:1988, ( $W_L < 35\%$  dla gruntów spoistych wbudowywanych w dolne warstwy nasypów),
- kapilarność bierną, wg PN-B-04493:1960,
- wskaźnik piaskowy, wg BN-64/8931-01.

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

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- a) prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
- b) odwodnienia każdej warstwy,
- c) grubość każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu; badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 200 m<sup>2</sup> warstwy,
- d) przestrzegania ograniczeń określonych w pktach 5.3.3.3 i 5.3.3.4, dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

#### 6.2.4. Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  lub stosunku modułów odkształcenia z wartościami określonymi w pkt 5.3.4.4. Do bieżącej kontroli zagęszczenia dopuszcza się aparaty izotopowe.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  powinno być przeprowadzone według normy BN-77/8931-12, oznaczenie modułów odkształcenia według normy PN-S-02205:1998.

Zagęszczenie każdej warstwy należy kontrolować nie rzadziej niż:

- jeden raz w trzech punktach na 200 m<sup>2</sup> warstwy, w przypadku określenia wartości  $I_s$ ,
- jeden raz w trzech punktach na 200 m<sup>2</sup> warstwy, w przypadku określenia pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

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

#### 6.2.5. Pomiary kształtu nasypu

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:

- szerokość korony korpusu.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami dotyczącymi pochyłeń i dokładności wykonania skarp, określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST.

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

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów do odbioru korpusu ziemnego podano w ST D-02.01.01 tablica 2.

### 7. Obmiar robót

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkę obmiarową jest 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonania robót w nasypach.

---

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM-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 zachowanymi tolerancjami wg pkt 6, dały wyniki pozytywne.

## **9. Podstawa płatności**

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

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

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

Cena 1 m<sup>3</sup> wykonania robót ziemnych w nasypach obejmuje:

- prace pomiarowe i oznakowanie robót,
- wbudowanie gruntu uzyskanego z wykopu na trasie, warstwami wraz z zagęszczeniem zgodnie z wymaganiami ST,
- pozyskanie gruntu z dokopu (zakup), jego odspojenie i załadunek na środki transportowe,
- transport gruntu z dokopu na miejsce wbudowania,
- wbudowanie dostarczonego gruntu w nasyp,
- zagęszczenie gruntu,
- odwodnienie terenu w czasie trwania robót,
- przeprowadzenie wymaganych przez ST badań laboratoryjnych, dotyczących właściwości wbudowanych gruntów i wskaźnika zagęszczenia poszczególnych warstw nasypu,
- wykonanie ewentualne objazdów na czas budowy a następnie ich rozebranie.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

- |                  |                                                                                                                   |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. PN-S-02205    | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.                                                            |
| 2. PN-B-04481    | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.                                                                         |
| 3. PN-B-04493    | Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.                                                                |
| 4. BN-64/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.                                                               |
| 5. BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.        |
| 6. BN-75/8931-03 | Drogi samochodowe. Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych.                                   |
| 7. BN-77/8931-12 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.                                                      |
| 8. BN-76/8950-03 | Badania hydrologiczne. Obliczanie współczynnika filtracji gruntów sypkich na podstawie uziarnienia i porowatości. |

### **10.2. Inne dokumenty**

9. Normy i materiały wyszczególnione w PN-S-02205.
10. Katalog Typowych Nawierzchni Drogowych



---

## D-03.02.01 KANALIZACJA DESZCZOWA

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru odwodnienia w ramach **przebudowy ulic: Lipowej, Klonowej, Miodowej i Wąskiej w Celestynowie**.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem budowy odwodnienia.

W zakres robót wchodzi wykonanie wpustów ulicznych i studzienek ściekowych.

#### 1.4. Określenia podstawowe

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

**1.4.2. Kanały**

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

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

**1.4.3. Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci**

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

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

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

**1.4.4.** Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z zamieszczonymi w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

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

### 2. MATERIAŁY

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

#### 2.1. Rury kanałowe

Do budowy przykanalików deszczowych należy zastosować rury PCV klasy „SN8” do kanalizacji zewnętrznej, kielichowe, średnicy Ø 200mm; złącza uszczelniane za pomocą uszczelki gumowej pierścieniowej do rur PCV, łączone na wcisk.

#### 2.2. Studzienki kanalizacyjne betonowe

Studzienki kanalizacyjne złożone są z następujących zasadniczych części:  
- komory roboczej

---

- dna studzienki.

#### 2.2.1. Komora robocza

Komora robocza studzienki powinna być wykonana z kręgów żelbetowych średnicy Ø1200mm, Ø1400mm oraz Ø2000mm wg BN-86/8971-08.

Dolną część komory (ściana na wysokości wejścia kanałów) należy wykonać z cegły kanalizacyjnej wg PN-76/B-12037.

Komorę należy przykryć żelbetową płytą pokrywową nadstudzienną z otworem na wąż kanałowy.

Na przejściach rur kanalizacyjnych przez ściany studzienek zamontować tuleje systemowe.

Powierzchnie zewnętrzne i wewnętrzne studni należy otynkować zaprawą cementową oraz zabezpieczyć przez pomalowanie abizolem.

#### 2.2.2. Dno studzienki

Dno studzienki należy wykonać jako monolityczne z betonu hydrotechnicznego klasy B15 grub. 25cm; W-4; M-100 wg BN-62/6738-03, -04, -07.

#### 2.2.3. Łączenie prefabrykatów

Kręgi oraz płyty prefabrykowane łączy się zaprawą cementową klasy B8 wg PN-90/B-14501.

### 2.3. Studzienki ściekowe

#### 2.3.1. Wpusty uliczne żeliwne

Wpusty uliczne żeliwne powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74080-01 [12] i PN-H-74080-04 [13].

Wpusty uliczne z kręgów betonowych Ø 500 na płycie betonowej Ø 700 z osadnikami 0,95 m wg PN 74/H-74081. Wpusty z pierścieniem odciażającym oraz kratą prostokątną żeliwną uchylną z zatraskiem klasy D 400- korpus: żeliwo sferoidalne szare GG 20, krata: żeliwo sferoidalne GGG50, sworznie stalowe.

Powierzchnie zewnętrzne i wewnętrzne wpustów deszczowych należy zabezpieczyć przez dwukrotne pomalowanie np. abizolem.

#### 2.3.2. Kręgi betonowe prefabrykowane

Na studzienki ściekowe stosowane są prefabrykowane kręgi betonowe o średnicy 50cm, wysokości 30cm lub 60cm, z betonu klasy B 25, wg KB1-22.2.6 (6) [22].

#### 2.3.3. Pierścienie żelbetowe prefabrykowane

Pierścienie żelbetowe prefabrykowane o średnicy 65cm powinny być wykonane z betonu wibrowanego klasy B 20 zbrojonego stalą StOS.

#### 2.3.4. Płyty żelbetowe prefabrykowane

Płyty żelbetowe prefabrykowane powinny mieć grubość 11cm i być wykonane z betonu wibrowanego klasy B 20 zbrojonego stalą StOS.

#### 2.3.5. Płyty fundamentowe zbrojone

Płyty fundamentowe zbrojone powinny posiadać grubość 15cm i być wykonane z betonu klasy B 15.

#### 2.3.6. Kruszywo na podsypkę

Podsypka może być wykonana z tłuczni lub żwiru. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm, np. PN-B-06712 [7], PN-B-11111 [3], PN-B-11112 [4].

### 2.4. Składowanie

#### 2.4.1. Kręgi

Składowanie kręgów może odbywać się na gruncie nieutwardzonym wyrównanym, pod warunkiem, że nacisk przekazywany na grunt nie przekracza 0,5MPa.

---

Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8m. Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

## **2.5. Beton**

Beton powinien odpowiadać wymaganiom zawartym w PN-88/B-06250.

Wymagania odnośnie składników betonu wg ST D-03.01.01.

## **2.6. Kruszywo**

Do wykonania warstwy filtracyjnej należy użyć pospółki spełniającej wymagania podane w BN-66/6774-01.

## **3. SPRZĘT**

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

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

- a/ koparki 0,25 - 0,40m<sup>3</sup>,
- b/ spycharko – ładowarkę,
- c/ sprzęt do zagęszczania gruntu:
  - zagęszczarkę wibracyjną,
  - ubijak spalinowy.

### **3.2. Do Robót montażowych można stosować następujący sprzęt:**

- a/ wciągarkę ręczną 3-5t,
- b/ wciągarkę mechaniczną z napędem elektrycznym do 1,6t,
- c/ wyciąg wolnostojący z napędem spalinowym 0,5t,
- d/ żuraw samochodowy,
- e/ kocioł do gotowania lepiku 50-100dm<sup>3</sup>.

**3.3.** Sprzęt montażowy musi być w pełni sprawny i dostosowany do technologii i warunków wykonywanych Robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego wykorzystania go na budowie.

## **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4.

### **4.1. Kręgi**

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania.

W celu usztywnienia ułożonych elementów oraz zabezpieczenia styku ze ścianami środka transportowego należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy lub odpowiednich materiałów oraz ciągną z drutu mocowane do podkładów lub zaczepów na środkach transportowych.

**4.2.** Przy ruchu po drogach publicznych środki transportu powinny spełniać wymagania podane w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.9.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.5.

Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi Projektu do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót, uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywana kanalizacja deszczowa.

### **5.1. Roboty przygotowawcze i ziemne**

Projektowana trasa przewodu powinna być trwale i widocznie oznaczona w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości założyć repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne).

---

Budowę należy odgradzić od strony ruchu wg. „Organizacji ruchu i oznakowania pionowego i poziomego” (a na noc dodatkowo oznaczyć światłami).

Budowa powinna być zabezpieczona przed możliwością zalania wodą pompowaną z wykopu lub z opadów atmosferycznych przez wykonanie ciągu odprowadzającego wody.

Wykop należy rozpoczynać, po uprzednim przygotowaniu trasy i usunięciu istniejącej nawierzchni ulicznej, od najniższego punktu budowanego kanału i prowadzić w kierunku przeciwnym do spadku kanału (co zapewnia możliwość grawitacyjnego odpływu wody po jego dnie).

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej, przy czym dno wykopu wykonanego ręcznie należy pozostawić w gruntach nienawodnionych na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2-5cm, zaś w gruntach nawodnionych o 20cm. Przy wykopie mechanicznym dno wykopu ustala się na poziomie o 20cm wyższym od projektowanego.

Wykop należy wykonywać o ścianach pionowych jako wąskoprzestrzenny, umocniony płytami wykopowymi lub oszalowany wypraskami stalowymi z wywózką ziemi. W czasie wykonywania wykopów na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za bezpieczeństwo obszaru przyległego do wykopu, wraz ze znajdującymi się tam budowlami.

Napotkane w obrysie wewnętrznym wykopu przewody i kable elektryczne lub inne należy zabezpieczyć (przez podwieszenie do prowizorycznej konstrukcji) wg wymagań użytkowników tych urządzeń.

## **5.2. Podłoże**

Podłożem pod przykanalik będzie podsypka piaskowa ("Instrukcja montażowa" producenta rur). W przypadku, gdy wykop został wykonany za głęboko należy wzmocnić dno wykopu poprzez wykonanie ławy żwirowej o wysokości 0,20m (po zagęszczeniu) – nie wolno układać rur PCV na ławach betonowych ani zalewać betonem.

Po ewentualnym wykonaniu wzmocnienia należy wykonać posypkę pod przykanalik o grubości min. 0,10m z materiału, który spełniać powinien następujące wymagania:

- nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 20mm,
- materiał nie może być zmrożony,
- nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.

Poziom podłoża musi być tak wykonany, by rurociąg mógł być układany bezpośrednio na nim.

Przykanaliki deszczowe z rur betonowych układać na podbudowie.

## **5.3. Roboty montażowe**

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z pkt. 5.1 i 5.2 można przystąpić do wykonywania montażowych robót kanalizacyjnych.

W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasady budowy rurociągu do najniższego punktu kanału w kierunku przeciwnym do spadku. Przewody z PCV zaleca się układać przy temperaturach powietrza od 0°C do 30°C.

Spadki i głębokość posadowienia powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

### **5.3.1. Studzienki ściekowe**

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

Krata ściekowa wpustu powinna być usytuowana w ścieku jezdni, przy czym wierzch kraty powinien być usytuowany 2cm poniżej ścieku jezdni.

Lokalizacja studzienek wynika z rozwiązania drogowego.

Rozstaw wpustów przy pochyleniu podłużnym ścieku do 3 ‰ powinien wynosić od 40 do 50m; od 3 do 5 ‰ powinien wynosić od 50 do 70m; od 5 do 10 ‰ - od 70 do 100m.

Wpusty uliczne na skrzyżowaniach ulic należy rozmieszczać przy krawężnikach prostych w odległości minimum 2,0m od zakończenia łuku krawężnika.

Każdy wpust powinien być podłączony do kanału za pośrednictwem studzienki rewizyjnej połączeniowej.

Włączenie przykanalika do kanału poprzez studzienkę połączeniową należy wykonywać tak, aby wysokość spadku przykanalika nad podłogą studzienki wynosiła max. 0,5m. W przypadku konieczności włączenia przykanalika na wysokości większej należy stosować przepady (kaskady) umieszczone na zewnątrz poza ścianką studzienki.

### **5.3.2. Izolacje**



---

Kręgi betonowe izolować od zewnątrz antykorozyjnie poprzez dwukrotne smarowanie materiałem izolacyjnym np.: abizolem.

Podczas wszelkiego rodzaju betonowania powinna być temperatura nie niższa niż 8 °C.

Rury betonowe użyte do budowy kanalizacji powinny być zabezpieczone przed korozją, zgodnie z zasadami zawartymi w „Instrukcji zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych” opracowanej przez Instytut Techniki Budowlanej w 1986 r. [21].

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

## **7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola związana z wykonaniem kanalizacji powinna być przeprowadzana w czasie wszystkich faz Robót. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy Robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę Robót uznać za niezgodną

z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić ponowne badania.

Kontrola jakości Robót powinna obejmować następujące badania: zgodności z Dokumentacją Projektową, wykopów otwartych, podłoża naturalnego, zasypu i nasypu przewodu, podłoża wzmocnionego, materiałów, ułożenia przewodu na podłożu, szczelności przewodu na eksfiltrację i infiltrację, warstwy ochronnej nasypu, zabezpieczenia studzienek przed korozją.

- A. Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych Robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.
- B. Badania wykopów otwartych obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowania warunków bezpieczeństwa pracy, bezpiecznego nachylenia skarp, a ponadto obejmują sprawdzenie metody wykonywania wykopów.
- C. Badania podłoża naturalnego przeprowadza się dla stwierdzenia czy grunt podłoża stanowi nienaruszony rodzimy grunt sypki, ma naturalną wilgotność, nie został podebrany i odpowiada wymaganiom normy BN-72/8932-01.
- D. Badanie zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu, pozostawienia w wykopach obudowy ścian wykopu, zasypu przewodu do powierzchni terenu zgodnie z PN-84/B-10735 i BN-83/8836-02.
- E. Badanie nasypu stałego sprowadza się do badania zagęszczenia gruntu nasypowego wg PN-88/B-04481 i wilgotności zagęszczonego gruntu.
- F. Badanie podłoża wzmocnionego przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i badania zagęszczenia.
- G. Badanie materiałów użytych do budowy kanalizacji następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów, oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.
- H. Badanie w zakresie przewodu i studzienek obejmują czynności wstępne sprowadzające się do pomiaru długości (z dokładnością do 10cm) i średnicy (z dokładnością do 1cm), badanie ułożenia przewodu na podłożu w planie i profilu, badanie połączenia rur i prefabrykatów. Sprawdzenie wykonania połączenia rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.
- I. Badanie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację obejmuje: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, napełnienie wodą i odpowietrzenie przewodu, pomiar ubytku wody. Podczas próby należy przeprowadzić kontrolę szczelności złączy, ścian przewodu i studzienek. W przypadku stwierdzenia ich nieszczelności należy poprawić uszczelnienie, a w razie niemożności oznaczyć miejsce wycieku wody i przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności.
- J. Badanie szczelności odcinka przewodu na infiltrację obejmuje: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, pomiar dopływu wody gruntowej do przewodu. W czasie trwania próby szczelności należy prowadzić obserwację i robić odczyty co 30 min. położenia zwierciadła wody gruntowej na zewnątrz i w kiniecie poszczególnych studzienek.

- 
- K. Badanie zabezpieczenia studzienek przed korozją należy wykonać od zewnątrz po próbie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację, zaś od wewnątrz po próbie szczelności na infiltrację. Izolację powierzchniową studzienek należy sprawdzić przez opukanie młotkiem drewnianym, natomiast wypełnienie spoin okładzin zabezpieczających izolację studzienek przez oględziny zewnętrzne.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

### 8.1. Odbiór Robót zanikających lub ulegających zakryciu

Odbiór Robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- sposobu wykonania wykopów pod względem: obudowy oraz ich zabezpieczenia przed zalaniem wodą gruntową i z opadów atmosferycznych;
- przydatności podłoża naturalnego do budowy kanalizacji (rodzaj podłoża, stopień agresywności, wilgotność);
- szczelności ścianek obudowy;
- warstwy ochronnej obsypki oraz zasypu przewodów do powierzchni terenu;
- zagęszczenie gruntu nasypowego oraz jego wilgotności,
- podłoża wzmocnionego, w tym grubości – w przypadku jego wykonania,
- jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi,
- ułożenia przewodu na podsypce,
- długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia rur i prefabrykatów,
- szczelności przewodów i studzienek na infiltrację,
- materiałów użytych do zasypu i stanu jego zagęszczenia,

Odbiór robót częściowych i końcowych należy wykonać przy udziale właściciela sieci.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

### 9.1. Cena 1 m kanalizacji obejmuje:

- oznakowanie robót,
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie wykopu wraz z umocnieniem ścian wykopu,
- odwodnienie wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie przykanalików z PCW,
- wykonanie wpustów deszczowych,
- wykonanie izolacji studzienek,
- zasypywanie wykopu warstwami z zagęszczeniem (obsypka i zasypka),
- wykonanie konserwacji Kanału (odmulenie dna, wykoszenie skarp, zabezpieczenie skarp płytami betonowymi),
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przebiegu przewodów kanalizacyjnych.

## 10. Przepisy związane

|     |                       |                                                                         |
|-----|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | BN-86/8971-08         | Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.            |
| 2.  | BN-62/6738-03,-04,-07 | Beton hydrotechniczny.                                                  |
| 3.  | PN-76/B-12037         | Cegła pełna wypalana z gliny - kanalizacyjna.                           |
| 4.  | PN-87/H-74051/02      | Włazy kanałowe, klasy B,C,D (włazy typu ciężkiego).                     |
| 5.  | PN-64/H-74086         | Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.                              |
| 6.  | PN-90/B-14501         | Zaprawy budowlane zwykłe.                                               |
| 7.  | PN-65/B-10101         | Tynki szlachetne. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.         |
| 8.  | PN-88/H-74080/01      | Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych.                                   |
| 9.  | PN-72/H-83104         | Odlewy z żeliwa szarego. Tolerancje wymiarowe.                          |
| 10. | PN-76/H-83100         | Odlewy z żeliwa szarego. Tolerancje wymiarowe.                          |
| 11. | BN-72/8932-01         | Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.                              |
| 12. | PN-92/B-10735         | Kanalizacja. przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. |

---

|     |                   |                                                                                                                                                                                                              |
|-----|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 13. | BN-83/8836-02     | Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.                                                                                                                                        |
| 14. | PN-68/B-06050     | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.                                                                                                                             |
| 15. | PN-75/E-05100     | Bhp przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych (Dz.U.Nr 13 z 10.04.1972 – Roz.MBiPMB z 1972.03.28).                                                                                        |
| 16. |                   | „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” Cz. II – Instalacje sanitarne i przemysłowe.                                                                                            |
| 17. |                   | „Instrukcja montażowa układania w gruncie rurociągów z PCV”.                                                                                                                                                 |
| 18. |                   | Katalog Budownictwa                                                                                                                                                                                          |
|     | KB4-3.3.1.10 (1)  | Studzienki ściekowe do odwodnienia dróg. 1983                                                                                                                                                                |
|     | KB1-22.2.6 (6)    | Kręgi betonowe średnicy 50 cm, wysokości 30 lub 60 cm.                                                                                                                                                       |
| 19. |                   | „Katalog powtarzalnych elementów drogowych” – TRANSPROJEKT Warszawa.                                                                                                                                         |
| 20. | PN-EN 1401-1:1999 | Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) PVC-U do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu |
| 21. |                   | Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych opracowana przez Instytut Techniki Budowlanej - Warszawa 1986 r.                                                                              |
| 22. | BN-86/8971-06.02  | Rury bezciśnieniowe. Rury betonowe i żelbetowe                                                                                                                                                               |



---

## **D.03.03.02. WYKONANIE DRENÓW Z PŁYT AŻUROWYCH NA WARSTWIE CHŁONNEJ**

### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem drenów z płyt ażurowych na warstwie chłonnej z tłucznia w ramach **przebudowy ulic: Lipowej, Klonowej, Miodowej i Wąskiej w Celestynowie**.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem drenów z betonowych płyt ażurowych na warstwie chłonnej z tłucznia z rurą drenarską i wykorzystaniem geowłókniny oraz zasypaniem otworów płyt ażurowych żwirem. Roboty wykonuje się, zgodnie z ustaleniami podanymi w dokumentacji.

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

1.4.1. Płyty ażurowe – wykonane z betonu, płyta z otworami powodująca przepuszczanie wody przez element płyty.

1.4.1.1. Geowłóknina - powinna być wykonana z polipropylenu, jako igłowana, nietkana (non wovens), aby posiadała właściwości dyfuzyjne, pozwalające na swobodny przepływ wody. Właściwości materiału powinny pozostawać niezmiennymi w stanie suchym jak i wilgotnym oraz zapewniać wieloletnią żywotność, w tym odporność na agresywne środowisko chemiczne, gnicie i grzyby.

1.4.2. Materiał mineralny- nielasujący się materiał mineralny naturalny lub łamany.

1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt.1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.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 DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.2.

#### **2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu drenu są:

- płyty ażurowe betonowe o grubości 10 cm,
- kruszywo łamane zwykłe: tłuczeń, wg PN-B-11112;1996 [8],
- kruszywa naturalne: żwir, wg PN-B-11111;1996 [12],
- geowłóknina wg wymagań niniejszej ST.

#### **2.3. Prefabrykowane elementy - betonowe płyty ażurowe**

Prefabrykowane elementy betonowe z płyt ażurowych stosowane do wykonania śączka, powinny odpowiadać wymaganiom BN-80/6775-03/01 [9].

Kształt i wymiary prefabrykowanych elementów betonowych, użytych do wykonania ścieków, powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Do wykonania prefabrykatów należy stosować beton wg PN-B-06250 [2], klasy co najmniej B 30.

Nasiąkliwość prefabrykatów nie powinna przekraczać 5%.

Ścieralność na tarczy Boehmego nie powinna przekraczać 3,5 mm.

Wytrzymałość betonu na ściskanie powinna być zgodna z PN-B-06250 [2] dla przyjętej klasy betonu.

Powierzchnia prefabrykatów powinna być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze zatartej.

Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Wklęsłość lub wypukłość powierzchni elementów nie powinna przekraczać 3 mm.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów prefabrykatów:

- na długości  $\pm 10$  mm,
- na wysokości i szerokości  $\pm 3$  mm.

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania, na podłożu utwardzonym i dobrze odwodnionym.

## 2.4. Wymagania dla kruszyw

Do wykonania sączka należy użyć następujące rodzaje kruszywa łamanego lub naturalnego, według PN-B-11112:1996 [8] lub PN-B-11111:1996 [12]

- tłuczeń od 31,5 mm do 63 mm,
- żwir frakcji od 12,8 mm do 63mm.

## 2.5. Geowłóknina

*Parametry techniczne:*

|                                                                                                                                       |                     |             |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------|-------|
| Klasa wg. międzynarodowej klasyfikacji CBR                                                                                            |                     | min         | 3     |
| Siła przy przeбиciu (metoda CBR) ( $x - s$ )                                                                                          | N                   | min.        | 1750  |
| Wytrzymałość na rozciąganie: wzdłuż / szerz pasma wyrobu                                                                              | kN/m                | min.        | 10/12 |
| Wydłużenie: wzdłuż / szerz pasma wyrobu                                                                                               | %                   | min<br>max. | 60/80 |
| Wodoprzepuszczalność w kierunku prostopadłym do płaszczyzny geotekstyli $k_v$ przy obciążeniu 2 kPa (przy $\Delta h_{wody}=100$ mm)   | $m/s \cdot 10^{-4}$ | min.        | 37    |
| Wodoprzepuszczalność w kierunku prostopadłym do płaszczyzny geotekstyli $k_v$ przy obciążeniu 20 kPa (przy $\Delta h_{wody}=100$ mm)  | $m/s \cdot 10^{-4}$ | min.        | 18    |
| Wodoprzepuszczalność w kierunku prostopadłym do płaszczyzny geotekstyli $k_v$ przy obciążeniu 200 kPa (przy $\Delta h_{wody}=100$ mm) | $m/s \cdot 10^{-4}$ | min.        | 5     |
| Wodoprzepuszczalność w płaszczyźnie geotekstyli $k_H$ przy obciążeniu 2 kPa (przy $\Delta h_{wody}=100$ mm)                           | $m/s \cdot 10^{-4}$ | min.        | 46    |
| Wodoprzepuszczalność w płaszczyźnie geotekstyli $k_H$ przy obciążeniu 20 kPa (przy $\Delta h_{wody}=100$ mm)                          | $m/s \cdot 10^{-4}$ | min.        | 25    |
| Wodoprzepuszczalność w płaszczyźnie geotekstyli $k_H$ przy obciążeniu 200 kPa (przy $\Delta h_{wody}=100$ mm)                         | $m/s \cdot 10^{-4}$ | min.        | 6     |
| Umowny wymiar porów $O_{90\%}$ (ISO 12956)                                                                                            | Pm                  | max.        | 110   |

Geowłóknina, dla której w Aprobacie Technicznej nie podano kompletu powyższych danych lub dla której podane dane nie spełniają podanych powyżej wymagań, stanowiących minimum wymagań technicznych dla zastosowania w tym projekcie - nie może być dla celów niniejszego projektu zastosowana przez Wykonawcę i dopuszczona przez Nadzór Budowy do zabudowania w zaprojektowanym obiekcie.

## Pozostałe parametry:

|                         |         |            |     |
|-------------------------|---------|------------|-----|
| Masa powierzchniowa     | $g/m^2$ | ok.        | 190 |
| Szerokość rulonu        | m       | korzystnie | 5,0 |
| Długość zwoju w rulonie | mb      | korzystnie | 100 |

## Główne wytyczne dla wbudowania:

Geowłóknina powinna być wbudowywana, w konstrukcje ziemne i z gruntów zbrojonych zgodnie ze współczesnymi zasadami geosyntetycznej sztuki inżynierskiej, na zakładkę o szerokości: pas na pas – od 50 do 70 cm (w wyjątkowych przypadkach 30 cm), przedłużenie pasa – 100 cm. Przy użyciu geowłókniny do separacji, rozdziału warstw, stabilizacji podłoża oraz filtracji – materiał należy przytwierdzić do podłoża poprzez szpilkowanie.

## Informacje uzupełniające dla Wykonawców:

Wykonawca powinien od swojego dostawcy wymagać, aby na każdym opakowaniu dostarczonej geowłókniny była umieszczona etykieta, zawierająca, co najmniej następujące dane:

- typ wyrobu oraz nazwę, adres producenta i datę produkcji,
- parametry zaopatrzeniowe,
- informację, iż wyrób posiada własną Aprobata Techniczną i jej numer, względnie indywidualny certyfikat instytutu naukowo-badawczego nadzorującego wdrażanie wyrobu w warunkach przemysłowych.

## 3. Sprzęt

### 3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2 Sprzęt do wykonania robót

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

- a) koparko-ładowarka samojezdna.

---

## 4. Transport

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.4.

### 4.2. Transport kruszywa

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

### 4.3. Transport geowłókniny.

Geowłókniny należy transportować w sposób zabezpieczający przed mechanicznymi uszkodzeniami, wg zaleceń Producenta.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót.

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.5.

### 5.2. Wykonanie sączka.

#### 5.2.1. Wykonanie wykopu pod sączek podłużny.

Metoda wykonania wykopu drenarskiego (ręczna lub mechaniczna) powinna być dostosowana do głębokości wykopu, danych geotechnicznych i posiadanego sprzętu mechanicznego. Wymiary wykopu powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub wskazaniemi Inżyniera.

Wykop rowka drenarskiego należy rozpocząć od wylotu i prowadzić ku górze, w celu zapewnienia wodzie stałego odpływu. Nachylenie skarp rowków należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, a jeśli w dokumentacji nie określono inaczej, nachylenie powinno wynosić od 10:1 do 8:1 w gruntach spoistych. W gruntach osuwających się należy skarpie zapewnić stateczność lub stosować obudowę wykopu zgodnie z BN-83/8836-02 [32].

Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu z pozostawieniem wolnego pasa terenu o szerokości co najmniej 1 m, licząc od krawędzi wykopu - dla komunikacji; kąt nachylenia skarpy odkładu wydobytego gruntu nie powinien być większy od kąta jego stoku naturalnego.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

#### 5.2.2. Ułożenie geowłókniny w wykopie.

Sączek może być wykonywany z pasa geowłókniny (o parametrach technicznych jak w punkcie 2.4.) biegnącego wzdłuż wykopu lub z ciętych pasów, układanych w poprzek wykopu.

W przypadku układania geowłókniny w poprzek wykopu - materiał należy przyciąć na odpowiednie długości plus naddatek potrzebny na wykonanie zamknięcia sączka o szerokości min. 0,3 m lub w przypadku, gdy szerokość sączka jest mniejsza niż 0,3 m - na szerokość wykonywanego sączka.

Wykonany wykop należy następnie wyłożyć uprzednio przyciętym na odpowiedni wymiar materiałem w przyjętym kierunku postępu robót (kierunek ten zależy od pochyłeń podłużnych – należy układać ku wzniesieniu, pamiętając o konieczności wykonania zakładek – pas na pas minimum 0,5 m w kierunku zgodnym ze spływem).

Ze względu na zmienne warunki atmosferyczne i ryzyko obsunięcia się ścian wykopu, korzystne jest aby wykonanie wykopu, wyłożenie geowłókniną i wypełnienie materiałem mineralnym następowało po sobie.

Tak przygotowany i wyłożony wykop wypełniany jest kruszywem o frakcji zgodnej z zaleceniami projektowymi. W celu ograniczenia możliwości przesunięcia się zamknięcia sączka należy brzoги geowłókniny połączyć ze sobą za pomocą gwoździ budowlanych lub metalowych szpilek z prętów ze stali zbrojeniowej wygiętych w kształcie litery „U”, względnie zszyć ręczną maszyną do szycia.

#### 5.2.3. Ułożenie płyt ażurowych.

Na wykonanym drenie układa się betonowe płyty ażurowe w sposób wskazany w dokumentacji projektowej. Otwory płyt ażurowych należy wypełnić materiałem zwirowym.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

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

## 7. Obmiar robót

---

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką jest mb (metr bieżący) wykonanego sączka zgodnie z pomiarem w terenie.

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.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.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 mb sączka z wykorzystaniem geowłókniny i kruszywa naturalnego lub łamanego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie wykopu,
- zakup i dostarczenie materiałów - na miejsce wbudowania,
- rozłożenie geowłókniny,
- wbudowanie kruszywa,
- ułożenie betonowych płyt ażurowych,
- zasypanie otworów płyt żwirem,
- przeprowadzenie kontroli wykonania

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

- |                        |                                                                                                            |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. PN-B-06714-12:1976  | Kruszywo mineralne. Badania. Oznaczenia zawartości zanieczyszczeń obcych.                                  |
| 2. PN-EN 933-1:2000    | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.             |
| 3. PN-B-06714-16:1978  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn.                                                    |
| 4. PN-B-06714-18:1977  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.                                                     |
| 5. PN-B-06714-19:1978  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.                               |
| 6. PN-EN 1744-1:2000   | Badania chemiczne właściwości kruszyw. Analiza chemiczna.                                                  |
| 7. PN-EN 1097-2:2000   | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metoda oznaczenia odporności na rozdrabianie.      |
| 8. PN-B-11112:1996     | Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych.                                              |
| 9. PN-S-96023:1984     | Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego.                                       |
| 10. BN-64/8931-02:1964 | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą. |
| 11. BN-68/8931-04:1968 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.                                         |
| 12. PN-B-11111: 1996   | Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; świr i mieszanka.                                             |

### 10.2. Inne dokumenty.

„Wytoczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym”. IBDiM 2002r.

„Odwodnienie dróg” Roman Edel. WKŁ 2002r.



---

## **D-04.01.01 WYKONANIE KORYTA Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZANIEM PODŁOŻA**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża gruntowego nasypów w ramach **przebudowy ulic: Lipowej, Klonowej, Miodowej i Wąskiej w Celestynowie**.

#### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

Specyfikacja jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem koryta z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża przeznaczonego do ułożenia konstrukcji zjazdów.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

### **2. Materiały**

Nie występują.

### **3. Sprzęt**

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

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

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

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

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

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

### **4. Transport**

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

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

#### **4.2. Transport kruszywa**

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

### **5. Wykonanie robót**

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

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

## 5.2. Warunki przystąpienia do robót

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

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

## 5.3. Wykonanie koryta

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania koryta w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki należy ustawiać w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 metrów.

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

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

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

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

## 5.4. Profilowanie i zagęszczanie podłoża

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

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

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

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

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od podanego w tablicy 1 jak dla ruchu mniejszego od ciężkiego. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12 [5].

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża ( $I_s$ )

| Strefa korpusu                                      | Minimalna wartość $I_s$ dla:  |                             |                            |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|----------------------------|
|                                                     | Autostrad i dróg ekspresowych | Innych dróg                 |                            |
|                                                     |                               | Ruch ciężki i bardzo ciężki | Ruch mniejszy od ciężkiego |
| Górna warstwa o grubości 20 cm                      | 1,03                          | 1,00                        | 1,00                       |
| Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża | 1,00                          | 1,00                        | 0,97                       |

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża według BN-64/8931-02 [3]. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

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

## 5.5. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

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

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

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

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

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania w czasie robót

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

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

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

| Lp.                                                                                                                        | Wyszczególnienie badań i pomiarów       | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                          | Szerokość koryta                        | co 25 m                                                                                    |
| 2                                                                                                                          | Równość podłużna                        | co 20 m na każdym pasie ruchu                                                              |
| 3                                                                                                                          | Równość poprzeczna                      | co 25 m                                                                                    |
| 4                                                                                                                          | Spadki poprzeczne *)                    | co 25 m                                                                                    |
| 5                                                                                                                          | Rzędne wysokościowe                     | co 15 m                                                                                    |
| 6                                                                                                                          | Ukształtowanie osi w planie *)          | co 25 m                                                                                    |
| 7                                                                                                                          | Zagęszczenie, wilgotność gruntu podłoża | w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 300 m <sup>2</sup> |
| *) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych |                                         |                                                                                            |

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

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

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

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

Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

#### 6.2.4. Spadki poprzeczne

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

#### 6.2.5. Rzędne wysokościowe

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

#### 6.2.6. Ukształtowanie osi w planie

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

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

Wskaźnik zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża określony wg BN-77/8931-12 [5] nie powinien być mniejszy od podanego w tablicy 1.

Jeśli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02 [3] nie powinna być większa od 2,2.

Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-B-06714-17 [2]. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

---

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

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

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

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

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM-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 punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

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

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

## 10. Przepisy związane

### Normy

- |    |               |                                                                                                           |
|----|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | PN-B-04481    | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu                                                                   |
| 2. | PN-B-06714-17 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności                                                       |
| 3. | BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| 4. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką                                         |
| 5. | BN-77/8931-12 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu                                                                  |

---

## D-04.02.01

# PODSYPKA PIASKOWA

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podsypki piaskowej w ramach **przebudowy ulic: Lipowej, Klonowej, Miodowej i Wąskiej w Celestynowie**.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem podsypki piaskowej pod nawierzchnię na zjazdach.

#### 1.4. Określenia podstawowe

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

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### 1. 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.

#### 2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu podsypki jest piasek

#### 2.3. Wymagania dla piasku

Piasek powinien spełniać następujące warunki:

a) szczelności, określony zależnością:

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

gdzie:

$D_{15}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy odcinającej lub odsączającej

$d_{85}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża.

Dla materiałów stosowanych przy wykonywaniu warstw odsączających warunek szczelności musi być spełniony, gdy warstwa ta nie jest układana na warstwie odcinającej.

b) zagęszczenia, określony zależnością:

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

gdzie:

$U$  - wskaźnik różnoziarnistości,

$d_{60}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 60% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą,

$d_{10}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 10% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą.

Piasek stosowany do wykonywania warstw odsączających i odcinających powinien spełniać wymagania normy PN-B-11113 [5] dla gatunku 1 i 2.

#### 2.5. Składowanie materiałów

##### 2.5.1. Składowanie piasku

Jeżeli piasek przeznaczony do wykonania podsypki jest wbudowany bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania, to Wykonawca robót powinien zabezpieczyć piasek przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

---

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

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

- równiarek,
- walców statycznych,

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport piasku

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

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe powinno spełniać wymagania określone w ST D-02.00.00 „Roboty ziemne” oraz D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża”.

Warstwy podsypki powinny być wytyczone w sposób umożliwiający wykonanie ich zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancjami określonymi w niniejszych specyfikacjach.

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 m.

### 5.3. Wbudowanie i zagęszczanie piasku

Piasek powinien być rozkładany w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu równiarki, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego piasku powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną.

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

Zagęszczanie warstw o przekroju daszkowym należy rozpoczynać od krawędzi i stopniowo przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej osi. Zagęszczanie nawierzchni o jednostronnym spadku należy rozpoczynać od dolnej krawędzi i przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi.

Nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane na bieżąco przez spulchnienie warstwy piasku i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni.

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

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,0 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej według PN-B-04481 [1]. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12 [8].

Wilgotność piasku podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10% jej wartości. W przypadku, gdy wilgotność jest wyższa od wilgotności optymalnej, piasek należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność piasku jest niższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać.

### 5.4. Odcinek próbny

Jeżeli w ST przewidziano konieczność wykonania odcinka próbnego, to co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

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

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonywania warstwy odcinającej i odsączającej na budowie.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

### 5.5. Utrzymanie warstwy podsypki piaskowej

Warstwa podsypki piaskowej po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinny być utrzymywane w dobrym stanie.

W przypadku warstwy z piasku dopuszcza się ruch pojazdów koniecznych dla wykonania wyżej leżącej warstwy nawierzchni.

Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy obciąża Wykonawcę robót.

## 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. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w p. 2.3.

### 6.3. Badania w czasie robót

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia warstwy podsypki piaskowej podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstwy podsypki piaskowej

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów                                                                                                                                                         |
|-----|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Szerokość warstwy                 | 10 razy na 1 km                                                                                                                                                                                  |
| 2   | Równość podłużna                  | co 20 m na każdym pasie ruchu                                                                                                                                                                    |
| 3   | Równość poprzeczna                | 10 razy na 1 km                                                                                                                                                                                  |
| 4   | Spadki poprzeczne *)              | 10 razy na 1 km                                                                                                                                                                                  |
| 5   | Rzędne wysokościowe               | co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg                                                                                       |
| 6   | Ukształtowanie osi w planie *)    | co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg                                                                                       |
| 7   | Grubość warstwy                   | Podczas budowy:<br>w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup><br>Przed odbiorem:<br>w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup> |
| 8   | Zagęszczenie, wilgotność kruszywa | w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m <sup>2</sup>                                                                                                       |

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

#### 6.3.2. Szerokość warstwy

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

#### 6.3.3. Równość warstwy

Nierówności podłużne warstwy odcinającej i odsączającej należy mierzyć 4 metrową łatą, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [7].

Nierówności poprzeczne warstwy odcinającej i odsączającej należy mierzyć 4 metrową łatą.

Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

---

#### **6.3.4. Spadki poprzeczne**

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

#### **6.3.5. Rzędne wysokościowe**

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

#### **6.3.6. Ukształtowanie osi w planie**

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 3$  cm dla autostrad i dróg ekspresowych lub o więcej niż  $\pm 5$  cm dla pozostałych dróg.

#### **6.3.7. Grubość warstwy**

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

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

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

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

#### **6.3.8. Zagęszczenie warstwy**

Wskaźnik zagęszczenia warstwy odcinającej i odsączającej, określony wg BN-77/8931-12 [8] nie powinien być mniejszy od 1.

Jeżeli jako kryterium dobrego zagęszczenia warstwy stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02 [6], nie powinna być większa od 2,2.

Wilgotność kruszywa w czasie zagęszczenia należy badać według PN-B-06714-17 [2]. Wilgotność kruszywa powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

### **6.4. Zasady postępowania z odcinkami wadliwie wykonanymi**

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w p. 6.3, powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

## **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 jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) warstwy odcinającej i odsączającej.

## **8. Odbiór robót**

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

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

## **9. Podstawa płatności**

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

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

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

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> warstwy podsypki piaskowej obejmuje:

- prace pomiarowe,
- wyrównanie ułożonej warstwy do wymaganego profilu,
- zagęszczenie wyprofilowanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie warstwy.



---

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> warstwy podsypki piaskowej obejmuje:

- prace pomiarowe,
- pomiary kontrolne wymagane w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie warstwy.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

- |    |               |                                                                                                           |
|----|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | PN-B-04481    | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu                                                                   |
| 2. | PN-B-06714-17 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności                                                       |
| 3. | PN-B-11111    | Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka                         |
| 4. | PN-B-11112    | Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych                                              |
| 5. | PN-B-11113    | Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek                                   |
| 6. | BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| 7. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką                                         |
| 8. | BN-77/8931-12 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu                                                                  |



## D-04.03.01. OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni w ramach **przebudowy ulic: Lipowej, Klonowej, Miodowej i Wąskiej w Celestynowie**.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### 1.3. Zakres stosowania robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych przed ułożeniem następnej warstwy nawierzchni i obejmują:

- a) oczyszczenie i skropienie warstw bitumicznych:
  - warstwy wyrównawczej z betonu asfaltowego,
- b) oczyszczenie i skropienie warstw niebitumicznych:
  - istniejącej nawierzchni z trykinki.

Zakres występowania robót przy oczyszczeniu i skropieniu zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. **Emulsja asfaltowa** – jest to emulsja, w której faza rozproszoną jest asfalt, a fazą ciągłą jest woda lub roztwór wodny, o ile nie ustalono inaczej. Emulsją asfaltową jest także emulsja, w której rozproszona faza może zawierać upłynniacz, dodawany w celu lepszego zemulgowania asfaltu lub poprawy charakterystyki użytkowej emulsji.
- 1.4.2. **Emulsja asfaltowa kationowa** - zawiesina rozproszonego asfaltu w wodzie, w której cząsteczki rozproszonego asfaltu mają dodatnie ładunki.
- 1.4.3. **Emulsja asfaltowa modyfikowana polimerami** – jest to emulsja, w której asfalt jest modyfikowany polimerami lub jest to emulsja modyfikowana lateksem kationowym.
- 1.4.4. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 1.5.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące Materiałów podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 2.

#### 2.2. Rodzaje materiałów do wykonania skropienia

Materiały do skropienia warstw konstrukcji nawierzchni muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

Skropienie lepiszczem może być wykonane emulsją asfaltową według PN-EN 13808, albo innym materiałem według norm lub aprobat technicznych.

Rodzaj lepiszcza powinien być dostosowany do rodzaju materiału w podłożu. Do łączenia warstw asfaltowych zaleca się stosowanie emulsji asfaltowych szybkorozpadowych kationowych, wytworzonych z asfaltu drogowego 70/100 lub twardszego. Zaleca się również stosowanie emulsji asfaltowych modyfikowanych. W wypadku stosowania emulsji asfaltowej do skropienia podłoża z warstwy niezwiązanej lub związanej hydraulicznie należy użyć emulsję wolnorozpadową, a do skropienia podłoża zawierającego cement – emulsję o pH większym niż 4.

Kationowe emulsje asfaltowe przeznaczone do złączania warstw konstrukcji nawierzchni powinny spełniać wymagania określone w tablicy 1, a emulsje asfaltowe modyfikowane polimerami powinny spełniać wymagania określone w tablicy 2.

Do dróg o kategorii ruchu KR3 ÷ KR6 zaleca się emulsję asfaltową o właściwościach wg tablicy 2, do dróg o kategorii ruchu KR1 ÷ KR2 o właściwościach wg tablicy 1.

**Tablica 1** Wymagania dotyczące kationowych emulsji asfaltowych stosowanych do złączania warstw nawierzchni

| Wymagania techniczne | Metoda badań według | Jednostka | C60 B3 ZM lub | C60 B5 ZM |
|----------------------|---------------------|-----------|---------------|-----------|
|----------------------|---------------------|-----------|---------------|-----------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | normy             |                        | C60 B4 ZM     |                               | Klasa | Zakres wartości        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------|---------------|-------------------------------|-------|------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                   |                        | Klasa         | Zakres wartości               |       |                        |
| Indeks rozpadu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | PN-EN 13075-1     | -                      | 3<br>lub<br>4 | 50 do 100<br>lub<br>70 do 130 | 5     | 120 od 180             |
| Zawartość lepiszcza                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | PN-EN 1428        | %(m/m)                 | 5             | 58 do 62 <sup>a)</sup>        | 5     | 58 do 62 <sup>a)</sup> |
| Czas wypływu dla Ø 2 mm w 40°C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | PN-EN 12846       | s                      | 1             | TBR <sup>b)</sup>             | 1     | TBR <sup>b)</sup>      |
| Pozostałość na sicie 0,5mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | PN-EN 1429        | %(m/m)                 | 1             | TBR                           | 1     | TBR                    |
| Trwałość po 7 dniach magazynowania                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | PN-EN 1429        | %(m/m)                 | 1             | TBR                           | 1     | TBR                    |
| Sedymentacja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | PN-EN 12847       | %(m/m)                 | 1             | TBR                           | 1     | TBR                    |
| Adhezja <sup>c)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | PN-EN 13614       | % pokrycia powierzchni | 1             | TBR                           | 1     | TBR                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | WT-3, załącznik 2 |                        | 2             | ≥75                           | 2     | ≥75                    |
| pH emulsji                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | PN-EN 12850       |                        | -             | ≥ 3,5 <sup>d)</sup>           | -     | ≥ 3,5 <sup>d)</sup>    |
| Wymagania dotyczące lepiszczy odzyskanych z kationowych emulsji asfaltowych przez odparowanie, zgodne z PN-EN 13074                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                   |                        |               |                               |       |                        |
| Penetracja w 25°C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | PN-EN 1426        | 0,1mm                  | 3             | ≤ 100 <sup>e)</sup>           | 3     | ≤ 100 <sup>e)</sup>    |
| <sup>a)</sup> Emulsję można rozcieńczyć wodą, do stężenia asfaltu nie niższego niż 40% (m/m)<br><sup>b)</sup> Nie dotyczy emulsji rozcieńczanych wodą na budowie<br><sup>c)</sup> Oznaczenie jest wymagane, gdy emulsja ma bezpośredni kontakt z kruszywem<br><sup>d)</sup> Dotyczy emulsji przeznaczonej do związania warstwy asfaltowej z podbudową zawierającą spoiwo hydrauliczne<br><sup>e)</sup> Do skropień podbudów niezwiązanych, w szczególności z kruszywa stabilizowanego mechanicznie lub tłucznia kamiennego, dopuszcza się stosowanie emulsji wyprodukowanych z asfaltu drogowego o penetracji 160/220. |                   |                        |               |                               |       |                        |

**Tabela 2** Wymagania dotyczące kationowych emulsji modyfikowanych polimerami, stosowanych do złączania warstw nawierzchni

| Wymagania techniczne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Metoda badań według normy | Jednostka              | C60 BP3 ZM lub C60 BP4 ZM |                               | C60 BP5 ZM |                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------|---------------------------|-------------------------------|------------|------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                           |                        | Klasa                     | Zakres wartości               | Klasa      | Zakres wartości        |
| Indeks rozpadu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | PN-EN 13075-1             | -                      | 3<br>lub<br>4             | 50 do 100<br>lub<br>70 do 130 | 5          | 120 od 180             |
| Zawartość lepiszcza                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | PN-EN 1428                | %(m/m)                 | 5                         | 58 do 62 <sup>a)</sup>        | 5          | 58 do 62 <sup>a)</sup> |
| Czas wypływu dla Ø 2 mm w 40°C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | PN-EN 12846               | s                      | 1                         | TBR <sup>b)</sup>             | 1          | TBR <sup>b)</sup>      |
| Pozostałość na sicie 0,5mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | PN-EN 1429                | %(m/m)                 | 1                         | TBR                           | 1          | TBR                    |
| Trwałość po 7 dniach magazynowania                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | PN-EN 1429                | %(m/m)                 | 1                         | TBR                           | 1          | TBR                    |
| Sedymentacja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | PN-EN 12847               | %(m/m)                 | 1                         | TBR                           | 1          | TBR                    |
| Adhezja <sup>c)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | PN-EN 13614               | % pokrycia powierzchni | 1                         | TBR                           | 1          | TBR                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | WT-3, załącznik 2         |                        | 2                         | ≥75                           | 2          | ≥75                    |
| pH emulsji                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | PN-EN 12850               |                        | -                         | ≥ 3,5 <sup>d)</sup>           |            | ≥ 3,5 <sup>d)</sup>    |
| Wymagania techniczne dotyczące lepiszczy odzyskanych z kationowych emulsji asfaltowych przez odparowanie, zgodne z PN-EN 13074                                                                                                                                                                                                                                                           |                           |                        |                           |                               |            |                        |
| Penetracja w 25°C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | PN-EN 1426                | 0,1mm                  | 3                         | ≤ 100                         | 3          | ≤ 100                  |
| Temperatura mięknięcia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | PN-EN 1427                | °C                     | 4                         | ≥ 43                          | 4          | ≥ 43                   |
| Nawrót sprężysty w 25°C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | PN-EN 13398               | %                      | 4                         | ≥ 50                          | 4          | ≥ 50                   |
| <sup>a)</sup> Emulsję można rozcieńczyć wodą, do stężenia asfaltu nie niższego niż 40% (m/m).<br><sup>b)</sup> Nie dotyczy emulsji rozcieńczanej wodą na budowie.<br><sup>c)</sup> Oznaczenie jest wymagane, gdy emulsja ma bezpośredni kontakt z kruszywem.<br><sup>d)</sup> Dotyczy emulsji przeznaczonej do związania warstwy asfaltowej z podbudową zawierającą spoiwo hydrauliczne. |                           |                        |                           |                               |            |                        |

### 2.3. Zużycie lepiszczy do skropienia

Skropienie lepiszczem powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze zgodnie z tablicą 3. Określenie ilości skropienia lepiszcza na drodze należy wykonać według PN-EN 12272-1.

**Tablica 3** Zalecane ilości pozostałego lepiszcza do skropienia podłoża pod warstwę asfaltową

| Układana warstwa asfaltowa                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Podłoże pod warstwę asfaltową                                               | Ilość pozostałego lepiszcza [kg/m <sup>2</sup> ]  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Podbudowa z betonu asfaltowego AC lub AC WMS                                                                                                                                                                                                                                                                           | Podbudowa/ nawierzchnia tłuczniowa                                          | 0,7 ÷ 1,0                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie                           | 0,5 ÷ 0,7                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Podbudowa z chudego betonu lub gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznie | 0,3 ÷ 0,5 <sup>a)</sup> + 0,7 ÷ 1,0 <sup>b)</sup> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Nawierzchnia asfaltowa o chropowatej powierzchni                            | 0,2 ÷ 0,5                                         |
| Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC lub AC WMS                                                                                                                                                                                                                                                                     | Podbudowa asfaltowa                                                         | 0,3 ÷ 0,5                                         |
| Warstwa wiążąca z asfaltu porowatego PA                                                                                                                                                                                                                                                                                | Podbudowa asfaltowa                                                         | 0,1 ÷ 0,3 <sup>c)</sup>                           |
| Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego AC                                                                                                                                                                                                                                                                              | Warstwa wiążąca asfaltowa                                                   | 0,1 ÷ 0,3                                         |
| Warstwa ścieralna z mieszanki SMA                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Warstwa wiążąca asfaltowa                                                   | 0,1 ÷ 0,3 <sup>c)</sup>                           |
| Warstwa ścieralna z mieszanki BBTM                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Warstwa wiążąca asfaltowa                                                   | 0,4 ÷ 0,8 <sup>c)</sup>                           |
| Warstwa ścieralna z asfaltu porowatego Pa <sup>d)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                | Warstwa wiążąca asfaltowa                                                   | 0,1 ÷ 0,3 <sup>c) d)</sup>                        |
| a) zalecana emulsja o pH > 4                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                             |                                                   |
| b) zalecana emulsja modyfikowana polimerem posypana grysem 2/5 w celu uzyskania membrany poprawiającej połączeni oraz zmniejszającej ryzyko spękań odbitych                                                                                                                                                            |                                                                             |                                                   |
| c) zalecana emulsja modyfikowana polimerem; ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki SMA, BBTM lub PA, jeżeli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej uszczelni ją |                                                                             |                                                   |
| d) jeżeli warstwa wiążąca jest z asfaltu porowatego, to nie należy stosować skropienia                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                             |                                                   |

Dokładne zużycie lepiszczy powinno być ustalone w zależności od rodzaju warstwy, stanu jej powierzchni oraz zastosowanego lepiszcza i zaakceptowane przez Inżyniera.

### 2.4. Przechowywanie lepiszczy

Przechowywanie lepiszczy powinny być zgodne z warunkami zawartymi w PZJ i powinny odpowiadać wymaganiom norm i przepisów dotyczących poszczególnych rodzajów lepiszczy.

Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech lepiszcza i obniżenie jego jakości.

Lepiszczka należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeń.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do oczyszczania warstw nawierzchni

Do oczyszczania warstw nawierzchni należy używać:

— szczotki mechaniczne.

Zaleca się użycie urządzeń dwuszczotkowych. Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy. Druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zamiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające.

— sprężarki,

— zbiorniki z wodą,

— szczotki ręczne,

— lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

### 3.3. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarkę lepiszcza. Skrapiarka powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo - kontrolne pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących parametrów:

— temperatury rozkładanego lepiszcza,

— ciśnienia lepiszcza w kolektorze,

— obrotów pompy dozującej lepiszcze,

- 
- prędkości poruszania się skraparki,
  - wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza,
  - ilości lepiszcza.

Zbiornik na lepiszcze skraparki powinien być izolowany termicznie tak, aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza. Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skraparki zawierające zależności pomiędzy wydatkiem lepiszcza a następującymi parametrami:

- ciśnieniem lepiszcza,
- obrotami pompy,
- prędkością jazdy skraparki,
- temperaturą lepiszcza.

Skraparka powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją  $\pm 10\%$  od ilości założonej.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu pokazano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt 4.

### **4.2. Transport emulsji**

Emulsja może być transportowana w cysternach, autocysternach, beczkach lub innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być przedzielone przegrodami, dzielącymi je na części o pojemności nie większej niż 1 m<sup>3</sup>, a każda przegroda powinna mieć wykroje umożliwiające przepływ emulsji. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy. Nie można stosować do transportu emulsji opakowań z metali lekkich, gdyż może zachodzić reakcja z wydzieleniem wodoru, co może grozić wybuchem.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt 5.

### **5.2. Oczyszczenie warstw nawierzchni**

Oczyszczenie warstw nawierzchni polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem. W miejscach trudno dostępnych należy używać szczotek ręcznych. W razie potrzeby, bezpośrednio przed skropieniem warstwa powinna być oczyszczona z kurzu przy użyciu sprężonego powietrza.

### **5.3. Skropienie warstw nawierzchni**

Warstwa przed skropieniem powinna być oczyszczona. Jeżeli do oczyszczenia warstwy była używana woda to skropienie lepiszczem może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy. Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inżyniera jej oczyszczenia. Warstwa nawierzchni powinna być skrapiana lepiszczem przy użyciu skrapiarek a w miejscach trudno dostępnych ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową). Temperatury emulsji powinny mieścić się w przedziałach podanych w aprobacie technicznej.

W razie potrzeby emulsję należy ogrzać do temperatury zapewniającej wymaganą lepkość.

Skropienie powinno być równomierne, a ilość rozkładanego lepiszcza powinna być równa ilości założonej z tolerancją  $\pm 10\%$ . Na wszystkich powierzchniach, gdzie rozłożono nadmierną ilość lepiszcza Wykonawca powinien rozłożyć warstwę suchego i rozgrzanego piasku i usunąć nadmiar lepiszcza przez szczotkowanie. Jeżeli do skropienia została użyta emulsja asfaltowa to skropiona warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na czas niezbędny dla umożliwienia penetracji lepiszcza w warstwę i odparowanie wody z emulsji. W zależności od rodzaju użytej emulsji czas ten wynosi od 1 godz. do 24 godzin. Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno - bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę podbudowy z kruszywa łamanego przed uszkodzeniem (decyzję o potrzebie i rodzaju zabezpieczenia przedstawi Wykonawca Inżynierowi do akceptacji) i dopuścić na niej tylko niezbędny ruch budowlany. Jakiegokolwiek uszkodzenia powierzchni powinny być przez Wykonawcę naprawione.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt. 6.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przeprowadzić próbne skropienie warstwy w celu określenia optymalnych parametrów pracy skraparki i określenia wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia.

---

### **6.3. Badania i kontrola w czasie robót**

#### **6.3.1. Badania lepiszczy**

Ocena lepiszczy powinna być oparta na atestach producenta. W wypadkach wątpliwych Inżynier zaleci wykonanie dodatkowych badań.

Wykonawca z każdej dostawy sprawdzi czy czas wypływu emulsji dla  $\varnothing$  2 mm w 40 °C jest klasy 1.

#### **6.3.2. Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia lepiszcza**

Jednorodność skropienia powinna być sprawdzana wizualnie.

Należy przeprowadzić kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza według normy PN-EN 12272-1:2005 „Powierzchniowe utrwalenie. Metody badań. Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa”.

### **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 jest:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) oczyszczonej powierzchni warstw konstrukcyjnych,
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) skropionej powierzchni warstw bitumicznych,
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) skropionej powierzchni warstw niebitumicznych.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

#### **8.1. Ogólne wymagania odbioru robót**

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

#### **8.2. Odbiór robót**

Odbiór oczyszczonej i skropionej powierzchni jest dokonywany na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu. Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki badań z bieżącej kontroli materiałów i Robót. Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie wyników badań Wykonawcy z bieżącej kontroli jakości materiałów, robót i oględzin warstwy. W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres wykonania robót poprawkowych.

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

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena jednostkowa 1 m<sup>2</sup> oczyszczenia warstw konstrukcyjnych obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- koszt zapewnienia czynników produkcji,
- mechaniczne oczyszczenie każdej niżej położonej warstwy konstrukcyjnej nawierzchni z ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza, w zależności od potrzeb,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń,
- wywiezienie gruzu i zanieczyszczeń,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach.

Cena jednostkowa 1 m<sup>2</sup> skropienia warstw obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- zakup i dostarczenie lepiszcza i napełnienie nim skrapiarek oraz podgrzanie do wymaganej temperatury,
- skropienie warstwy lepiszczem w ilości określonej w Specyfikacji Technicznej lub uzgodnionej z Inżynierem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych,
- oczyszczenie placu budowy.
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach.

---

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008”
2. „WT-3 Emulsje asfaltowe 2009”
3. Polskie Normy powołane w WT-2
4. Polskie Normy powołane w WT-3
5. PN-EN 12272-1:2005 „Powierzchniowe utrwalenie. Metody badań. Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa.





## D-04.04.02. PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie w ramach **przebudowy ulic: Lipowej, Klonowej, Miodowej i Wąskiej w Celestynowie**.

#### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie

1.1. Podbudowa z kruszywa łamanego 0/31,5 mm będzie wykonywana jako podbudowa konstrukcji poszerzenia jezdni i zjazdów.

#### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie zgodnie z dokumentacją projektową.

#### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. **Stabilizacja mechaniczna** - proces technologiczny polegający na odpowiednim zagęszczeniu kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu, przy wilgotności optymalnej.

1.4.2. Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i z definicjami podanymi w DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

### 2. Materiały

#### 2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

#### 2.2. Rodzaje materiałów

Podbudowa z kruszywa łamanego, stabilizowanego mechanicznie powinna być wykonana z kruszywa łamanego uzyskanego w wyniku przekruszenia surowca skalnego, zgodnie z wymaganiami normy PN-S-06102.

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

#### 2.3. Wymagania dla materiałów

##### 2.3.1. Uziarnienie kruszywa

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona wg PN-EN 933-1 powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-S-06102, dla kruszywa o uziarnieniu 0/31,5.

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

##### 2.3.2. Właściwości kruszywa

Kruszywo powinno spełniać wymagania podane w Tablicy 1.

**Tablica 1. Wymagania w stosunku do kruszywa**

| Lp. | Wyszczególnienie właściwości                                  | Wymagania<br>Kruszywa łamane<br>Podbudowa zasadnicza | Badania według |
|-----|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------|
| 1   | Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m)              | od 2 do 10                                           | PN-B-06714-15  |
| 2   | Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż                  | 5                                                    | PN-B-06714-15  |
| 3   | Zawartość ziarn nieforemnych, %(m/m), nie więcej niż          | 35                                                   | PN-B-06714-16  |
| 4   | Zawartość zanieczyszczeń organicznych, %(m/m), nie więcej niż | 1                                                    | PN-B-06714-26  |

|    |                                                                                                                                                                                   |             |                                |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------|
| 5  | Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, %                                                                                                  | od 30 do 70 | BN-64/8931-01                  |
| 6  | Ścieralność w bębnie Los Angeles<br>a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż:<br>b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż: | 35<br>30    | PN-B-06714-42                  |
| 7  | Nasiąkliwość, % (m/m), nie więcej niż                                                                                                                                             | 3           | PN-B-06714-18                  |
| 8  | Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, % (m/m) nie więcej niż                                                                                                      | 5           | PN-B-06714-19                  |
| 9  | Rozpad krzemianowy i żelazawy łącznie, % (m/m), nie więcej niż                                                                                                                    | -           | PN-B-06714-37<br>PN-B-06714-39 |
| 10 | Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , % (m/m), nie więcej niż                                                                                             | 1           | PN-B-06714-28                  |
| 11 | Wskaźniki nośności w <sub>noś</sub> mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż:<br>przy zagęszczeniu Is ≥ 1,00                                                                       | 80          | PN-S-06102                     |

### 2.3. Woda

Do zraszania kruszywa należy stosować wodę w ilości zapewniającej właściwe zagęszczenie kruszywa wg PN-88/B-32250.

### 2.4. Źródła poboru materiałów

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera. Przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi wyniki badań laboratoryjnych łącznie z projektowaną krzywą uziarnienia i reprezentatywne próbki materiałów.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania podbudowy

Do wykonania podbudów z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie należy stosować:

- mieszarki stacjonarne z możliwością dozowania wody,
- równiarki lub układarki kruszywa do rozkładania materiału,
- walce ogumione, walce stalowe gładkie wibracyjne lub statyczne,
- zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne, do stosowania w miejscach trudnodostępnych.

## 4. Transport

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DM-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 4.

### 4.2. Transport kruszyw

Transport kruszywa powinien się odbywać w sposób przeciwdziałający jego zanieczyszczeniu i rozsegregowaniu.

Podczas transportu, kruszywo powinno być zabezpieczone przed wysypaniem, zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem. Kruszywo drobne należy zabezpieczyć przed rozpyleniem.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie stanowi grunt podłoża (G<sub>1</sub>).

Podłoże to powinno spełniać wymagania określone w D-02.01.01 „Wykopy w gruncie nieskalistym”

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszkankę kruszywa o uziarnieniu zgodnym z projektowaną krzywą uziarnienia i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności materiału nie dopuszcza się do wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu.

#### 5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki

Podbudowa o grubości powyżej 20 cm powinna być układana dwoma warstwami.

Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481 (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy wg BN-77/8931-12 powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności podbudowy wg tablicy 1, lp. 11.

#### 5.5. Odcinek próbny

Decyzję o konieczności wykonania odcinka próbnego podejmie Inżynier. W przypadku konieczności wykonania odcinka próbnego, Wykonawca powinien wykonać taki odcinek o powierzchni ok. 200 m<sup>2</sup>, w celu:

- stwierdzenia czy sprzęt budowlany do mieszania, rozkładania i zagęszczania kruszywa jest właściwy,
- określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym dla uzyskania 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.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera w granicach placu budowy przekazanego Wykonawcy.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania podbudowy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

#### 5.6. Utrzymanie podbudowy

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

### 6. Kontrola jakości robót

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w DM-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 5.

#### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

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

#### 6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 2.

**Tablica 2. Częstotliwość badań kontrolnych w czasie budowy warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie**

| Lp. | Wyszczególnienie badań                 | Częstotliwość badań                                       |                                                                                   |
|-----|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                        | Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej       | Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> ) |
| 1   | Uziarnienie kruszywa                   | 2                                                         | 200                                                                               |
| 2   | Wilgotność kruszywa                    | 2                                                         | 200                                                                               |
| 3   | Zagęszczenie warstwy                   | 2                                                         | 200                                                                               |
| 4   | Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1 | dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa |                                                                                   |

#### 6.3.2. Uziarnienie mieszanki

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

#### 6.3.3. Wilgotność mieszanki

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

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

#### 6.3.4. Zagęszczenie podbudowy

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia (tablica 4).

Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według BN-77/8931-12. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo. Kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg BN-64/8931-02 i nie rzadziej niż raz na każdej z ulic, lub według zaleceń Inżyniera.

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

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

Wartość wtórnego modułu odkształcenia  $E_2 \geq 140$  MPa dla ulic.

Moduł odkształcenia należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia od 0,15 MPa do 0,25 MPa przy zastosowaniu płyty VSS o średnicy 300 mm. Końcowe obciążenie powinno wynosić 0,45 MPa.

Obliczenie wyników wg wzoru:

$$E = \frac{3\Delta p}{4\Delta s} \cdot D$$

w którym:

$E$  – moduł odkształcenia,

$\Delta p$  – różnica nacisków (MPa),

$\Delta s$  – przyrost osiadań odpowiadający tej różnicy nacisków (mm),

$D$  – średnica płyty (mm).

#### 6.3.5. Właściwości kruszywa

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

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

#### 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

##### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy podano w tablicy 3.

**Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie**

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów                                  | Minimalna częstotliwość pomiarów                                                                                                                                                                |
|-----|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Szerokość podbudowy                                                | co 25 m                                                                                                                                                                                         |
| 2   | Równość podłużna                                                   | co 25 m łąką na każdym pasie ruchu                                                                                                                                                              |
| 3   | Równość poprzeczna                                                 | co 25 m                                                                                                                                                                                         |
| 4   | Spadki poprzeczne *)                                               | co 25 m                                                                                                                                                                                         |
| 5   | Rzędne wysokościowe                                                | co 25 m                                                                                                                                                                                         |
| 6   | Ukształtowanie osi w planie *)                                     |                                                                                                                                                                                                 |
| 7   | Grubość podbudowy                                                  | Podczas budowy:<br>w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 200 m <sup>2</sup><br>Przed odbiorem:<br>w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup> |
| 8   | Nośność podbudowy:<br>- moduł odkształcenia<br>- ugięcie sprężyste | co najmniej w dwóch przekrojach na każde 100 m<br>co najmniej w 20 punktach na każde 1000 m                                                                                                     |

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

#### 6.4.2. Szerokość podbudowy

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

#### 6.4.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać 10 mm.

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

#### 6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy

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

#### 6.4.6. Ukształtowanie osi podbudowy i ulepszonego podłoża

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

#### 6.4.7. Grubość podbudowy i ulepszonego podłoża

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  %.

#### 6.4.8. Nośność podbudowy

- moduł odkształcenia wg „Instrukcji badań podłoża gruntowego – załączniki 1” powinien być zgodny z podanym w tablicy 4,
- ugięcie sprężyste wg BN-70/8931-06 powinno być zgodne z podanym w tablicy 4,

**Tablica 4. Cechy podbudowy**

| Podbudowa z kruszywa o wskaźniku $w_{nos}$ nie mniejszym niż, % | Wymagane cechy podbudowy                     |                                            |       |                                                                    |                              |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------|-------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------|
|                                                                 | Wskaźnik zagęszczenia $I_s$ nie mniejszy niż | Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem, mm |       | Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa |                              |
|                                                                 |                                              | 40 kN                                      | 50 kN | od pierwszego obciążenia $E_1$                                     | od drugiego obciążenia $E_2$ |
| 60                                                              | 1,0                                          | 1,40                                       | 1,60  | 60                                                                 | 120                          |
| 80                                                              | 1,0                                          | 1,25                                       | 1,40  | 80                                                                 | 140                          |
| 120                                                             | 1,03                                         | 1,10                                       | 1,20  | 100                                                                | 180                          |

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

##### 6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

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

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

##### 6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inżyniera, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad, na koszt Wykonawcy.

##### 6.5.3. Niewłaściwa nośność podbudowy

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

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

---

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o określonej w Dokumentacji grubości warstwy.

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej wg pkt 7.2 a, b, c obejmuje:

- prace pomiarowe, oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- sprawdzenie podłoża,
- zakup materiałów,
- przygotowanie mieszanki zgodnie z receptą i dostarczenie jej na miejsce wbudowania,
- rozłożenie zgodnie z założoną grubością, szerokością i profilem z zachowaniem projektowanej niwelety,
- zagęszczenie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w ST,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

- |     |               |                                                                                                            |
|-----|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | PN-B-04481    | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu                                                                    |
| 2.  | PN-B-06714-12 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.                                  |
| 3.  | PN-B-06714-15 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.                                                 |
| 4.  | PN-B-06714-16 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn.                                                    |
| 5.  | PN-B-06714-17 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.                                                       |
| 6.  | PN-B-06714-18 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.                                                     |
| 7.  | PN-B-06714-19 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.                               |
| 8.  | PN-B-06714-26 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.                            |
| 9.  | PN-B-06714-28 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.                                  |
| 10. | PN-B-06714-37 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego.                                             |
| 11. | PN-B-06714-39 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego.                                                |
| 12. | PN-B-06714-42 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles.                                 |
| 13. | PN-B/11112    | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.                                              |
| 14. | PN-B/11113    | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.                                   |
| 15. | PN-B-32250    | Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw.                                                              |
| 16. | PN-S-06102    | Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie                                        |
| 17. | BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą. |
| 18. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.                                         |
| 19. | BN-70/8931-06 | Pomiar ugięć nawierzchni podatnych ugięciomierzem belkowym.                                                |
| 20. | BN-77/8931-12 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.                                                                  |

### 10.2. Inne dokumenty

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





**D-04.06.01.**  
**PODBUDOWA Z CHUDEGO BETONU**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowa dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach **przebudowy ulic: Lipowej, Klonowej, Miodowej i Wąskiej w Celestynowie**.

**1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem podbudowy z chudego betonu na wyniesionych skrzyżowaniach.

**1.4. Określenia podstawowe**

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

**1.4.2. Chudy beton** - materiał budowlany powstały przez wymieszanie mieszanki kruszyw z cementem w ilości do 4,5% m/m oraz optymalną ilością wody, który po zakończeniu procesu wiązania osiąga wytrzymałość  $R_{28}$  w granicach 6-9MPa.

**1.4.3.** Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z zamieszczonymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.1.5.

**2. MATERIAŁY**

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

**2.1. Cement**

Do wytwarzania mieszanki chudego betonu należy stosować cement portlandzki wg PN-B-19701. Za zgodą Inspektora nadzoru można stosować cement portlandzki z dodatkami, klasy 32,5 o wymaganiach podanych z PN-B-19701.

Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla cementu do chudego betonu.

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

Przechowywanie cementu powinno odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08.

W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, można go zastosować za zgodą Inspektora nadzoru tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót.

## 2.2. Kruszywa

Dla wytwarzania mieszanki chudego betonu należy stosować:

- żwiry i mieszanki wg PN-B-11111:1996
- kruszywo łamane wg PN-B-11112:1996
- kruszywo żużlowe z żużla wielkopiecowego wg PN-88/B-23004.

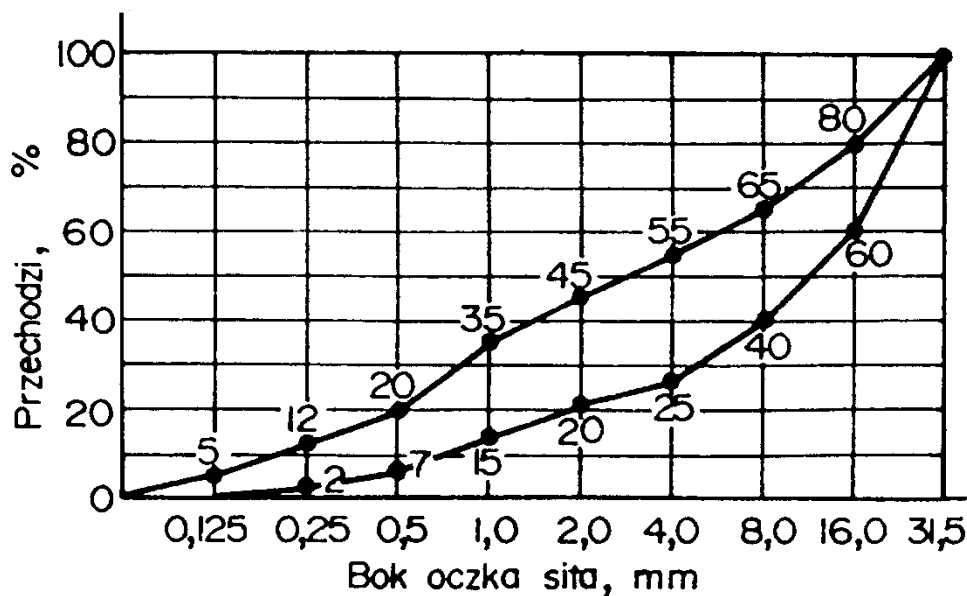
Krzywa uziarnienia powinna mieścić się w krzywych granicznych podanych w tablicy 2, zgodnie z PN-S-96013.

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

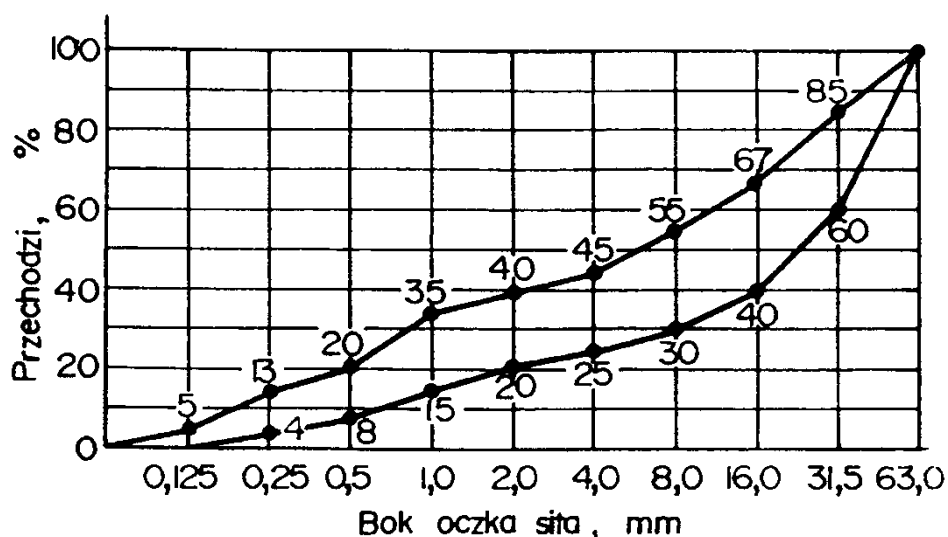
Kruszywo łamane powinno stanowić nie mniej niż 30% m/m.

Tablica 2. Wartości graniczne uziarnienia kruszywa do chudego betonu wg PN-S-96013

| SITO O BOKU OCZKA<br>KWADRATOWEGO<br>(MM) | PRZECHODZI PRZEZ SITO<br>(%) | PRZECHODZI PRZEZ SITO<br>(%) |
|-------------------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 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 15 do 35                  |
| 1                                         | od 15 do 35                  | od 8 do 20                   |
| 0,5                                       | od 7 do 20                   | od 4 do 13                   |
| 0,25                                      | od 2 do 12                   | od 0 do 5                    |
| 0,125                                     | od 0 do 5                    |                              |



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



Rysunek 2. Graniczne krzywe uziarnienia kruszywa do chudego betonu od 0 do 63 mm.

Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w tabelicy 3.

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

Tabela 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                  |
| 2   | Zawartość zanieczyszczeń organicznych. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż: | barwa wzorcowa | PN-B-06714-26                  |
| 3   | Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:                                    | 0,5            | PN-B-06714-12                  |
| 4   | Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach w metodzie bezpośredniej, %, nie więcej niż: | 10             | PN-B-06714-19                  |
| 5   | Nasiąkliwość wagowa frakcji większych od 2 mm, %, nie więcej niż:                      | 5              | PN-B-06714-18                  |
| 6   | Zawartość ziarn nieforemnych, %, nie więcej niż:                                       | 30             | PN-B-06714-16                  |
| 7   | Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , %, nie więcej niż:       | 1              | PN-B-06714-28                  |
| 8   | Odporność na rozpad krzemianowy i żelazawy <sup>1)</sup>                               | całkowita      | PN-B-06714-37<br>PN-B-06714-39 |

1) dotyczy kruszywa żuźlowego.

### 2.3. Woda

Do wytwarzania mieszanki chudego betonu oraz do ewentualnej pielęgnacji wykonanej warstwy podbudowy należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-88/B-32250.

Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł, nie może być użyta do momentu przebadania jej zgodnie z wyżej podaną normą.

### 2.4. Chudy beton

#### 2.4.1. Wymagania dla chudego betonu

Chudy beton powinien spełniać wymagania określone w tabelicy 4.

Tabela 4. Wymagania dla chudego betonu

| Lp | Wyszczególnienie właściwości | Wymagania | Badania wg normy |
|----|------------------------------|-----------|------------------|
|----|------------------------------|-----------|------------------|

|    |                                                               |         |               |
|----|---------------------------------------------------------------|---------|---------------|
| 1. | Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach, MPa                    | 3,5-5,5 | PN-S-96013    |
| 2. | Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa                   | 6,0-9,0 | PN-S-96013    |
| 3. | Nasiąkliwość, %, nie więcej niż                               | 7       | PN-88/B-06250 |
| 4. | Mrozoodporność, zmniejszenie wytrzymałości, %, nie więcej niż | 30      | PN-S-96014    |

#### 2.4.2. Skład chudego betonu

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

Zawartość cementu nie może przekraczać 4,5% m/m.

Skład i uziarnienie kruszywa lub mieszanki kruszyw powinny być zgodne z pkt. 2.2.

Zawartość wody powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej wg normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481 (duży cylinder, metoda II), z tolerancją +10%, -20% jej wartości.

#### 2.4.3. Projektowanie chudego betonu

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

Projekt składu chudego betonu powinien zawierać:

- wyniki badań cementu, wg PN-88/B-04300
- w przypadkach wątpliwych - wyniki badań wody, wg PN-88/B32250
- wyniki badań kruszyw (krzywe uziarnienia oraz właściwości określone na rysunku 1 i 2 oraz w tablicy 3),
- skład chudego betonu (zawartość kruszyw, cementu i wody),
- wyniki badań wytrzymałości po 7 i 28 dniach, wg PN-S-96013
- wyniki badań nasiąkliwości wg PN-88/B-06250
- wyniki badań mrozoodporności wg PN-S-96014.

#### 2.5. Materiały do pielęgnacji podbudowy z chudego betonu

Do pielęgnacji podbudowy z chudego betonu mogą być stosowane:

- emulsja asfaltowa wg EmA-94
- asfalt D 200 i D 300 wg PN-65/C-96170
- preparaty powłokotwórcze wg świadectw dopuszczenia do stosowania,
- folia z tworzyw sztucznych,
- włóknina wg PN-85/P-01715

### 3. SPRZĘT

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

#### 3.1. 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: kruszyw  $\pm 3\%$ , cement  $\pm 0,5\%$ , woda  $\pm 2\%$ . Inspektor nadzoru może dopuścić objętościowe dozowanie wody.
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- walców stalowych gładkich wibracyjnych lub statycznych i walców ogumionych,
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

Z uwagi na trudności w stosowaniu mechanicznego układania (powierzchnie ograniczone krawężnikami o dużej krzywiźnie), dopuszcza się ręczne układanie mieszanki i wyrównanie grabiami,

### 4. TRANSPORT

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

#### 4.1. Transport materiałów

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

---

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

Woda może być dostarczana wodociągiem lub przewoźnymi zbiornikami wody.

Przy ruchu po drogach publicznych środki transportu powinny spełniać wymagania w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.9.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

### **5.1. Warunki przystąpienia do Robót**

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

### **5.2. Przygotowanie podłoża**

Podłoże gruntowe pod podbudowę powinno być przystosowane zgodnie z wymaganiami określonymi w ST D-M-04.01.01. „Wykonanie koryta”.

Podbudowę z chudego betonu należy układać na wilgotnym podłożu.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy powinny być przygotowane wcześniej, odpowiednio zamocowane i utrzymane w czasie Robót przez Wykonawcę, zgodnie z wymaganiami ST D.01.01.01. „Odtworzenie trasy w terenie” Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora nadzoru. Rozmieszczenie palików i szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10m.

Jeżeli warstwa chudego betonu ma być układana w prowadnicach, to po wytyczeniu podbudowy należy ustawić na podłożu prowadnice w taki sposób, aby wyznaczały one ściśle linie krawędzi podbudowy wg Dokumentacji Projektowej. Wysokość prowadnic powinna odpowiadać grubości warstwy mieszanki betonowej w stanie niezagęszczonym. Prowadnice powinny być ustawione stabilnie, w sposób wykluczający ich przesuwanie się pod wpływem oddziaływania maszyn użytych do wykonywania warstwy podbudowy.

### **5.3. Wytwarzanie mieszanki betonowej**

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

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

### **5.4. Wbudowanie i zagęszczenie mieszanki betonowej**

Wyprodukowaną mieszanek betonową, o wilgotności optymalnej, należy dostarczać na budowę w warunkach zabezpieczających przed wpływami atmosferycznymi i segregacją.

Przy układaniu mieszanki betonowej za pomocą równiarek konieczne jest stosowanie prowadnic. Wbudowanie za pomocą równiarek bez stosowania prowadnic może odbywać się tylko w wyjątkowych wypadkach, za zgodą Inspektora nadzoru.

Podbudowy z chudego betonu wykonuje się w jednej warstwie o grub. 25cm, 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 Inspektora nadzoru.

Natychmiast po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie. Zagęszczanie podbudowy powinno rozpoczynać się od najniższej krawędzi i przesuwać pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w stronę wyżej położonej krawędzi podbudowy.

Pojawiające się w czasie wałowania zaniżenia, zawyżenia, zagłębienia, nierówności i inne podobne wady powinny być natychmiast naprawione przez zerwanie warstwy w miejscach wadliwie wykonanych na pełną głębokość i wbudowanie nowej mieszanki lub ścięcie jej nadmiaru, a następnie wyrównanie i dogęszczenie.

Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i mieć jednolity zamknięty wygląd.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,0 określonego według normalnej próby Proctora (PN-B-04481, cylinder typu dużego, II-ga metoda oznaczania). Zagęszczanie 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.

### 5.5. 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, przy podbudowie wykonywanej w prowadnicach, 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 obciążenia 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.

### 5.6. Pielęgnacja podbudowy

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

- skropienie warstwy emulsją asfaltową albo asfaltem D 200 lub D 300 w ilości 0,5-1,0kg/m<sup>2</sup>
- skropienie preparatami powłokotwórczymi posiadającymi świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym, w ilości 0,5kg/m<sup>2</sup>, po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez Inspektora nadzoru;
- utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą, co najmniej 7 dni;
- przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład co najmniej 30cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni podbudowy przez wiatr;
- 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 Inspektora nadzoru.

W okresie 7 dni pielęgnacji nie należy dopuszczać żadnego ruchu bezpośrednio po podbudowie, a po tym czasie ewentualny ruch budowlany może odbywać się tylko za zgodą Inspektora nadzoru.

### 5.7. Utrzymanie podbudowy

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

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

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

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do Robót

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca powinien wykonać badania cementu oraz kruszyw przeznaczonych do wykonania Robót i wyniki badań przedstawić Inspektorowi nadzoru w celu akceptacji. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa i cementu określone w pkt. 2.1. i 2.2. niniejszej ST.

### 6.2. Badania w czasie robót

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy a chudego betonu przedstawiono w tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

| Lp. | Badana cecha | Częstotliwość badania                               |
|-----|--------------|-----------------------------------------------------|
|     |              | Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej |

|     |                                                          |                                                              |
|-----|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 1.  | Wilgotność mieszanki betonowej                           | 2                                                            |
| 2.  | Zagęszczenie mieszanki betonowej                         |                                                              |
| 3.  | Uziarnienie kruszywa                                     |                                                              |
| 4.  | Grubość podbudowy                                        |                                                              |
| 5.  | Badanie właściwości kruszywa wg tab. 3 pkt. 2.2.         | Dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa    |
| 6.  | Wytrzymałość na ściskanie<br>po 7 dniach<br>po 28 dniach | 3 próbki<br>3 próbki                                         |
| 7.  | Badanie cementu                                          | Dla każdej partii                                            |
| 8.  | Badanie wody                                             | Dla każdego wątpliwego źródła                                |
| 9.  | Nasiąkliwość                                             | W przypadkach wątpliwych<br>i na zlecenie Inspektora nadzoru |
| 10. | Mrozoodporność                                           |                                                              |

#### 6.2.2. Wilgotność mieszanki

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

#### 6.2.3. Zagęszczenie podbudowy z chudego betonu

Mieszanka betonowa powinna być zagęszczona do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,00, przy oznaczaniu zgodnie z normalną próbą Proctora, wg PN-88/B-04481 (metoda II).

#### 6.2.4. Uziarnienie mieszanki kruszywa

Próbki do badań należy pobierać z wytwórni po wymieszaniu kruszyw, a przed podaniem cementu. Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w pkt. 2.2. tablica 2.

#### 6.2.5. Grubość warstwy podbudowy

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu, grubość warstwy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 1$  cm.

#### 6.2.6. Badanie kruszywa

Właściwości kruszywa należy badać przy każdej zmianie rodzaju kruszywa i dla każdej partii. Właściwości kruszywa powinny być zgodne z podanymi w tablicy 3 pkt.2.2.

#### 6.2.7. Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 16,0cm. Próbki do badań należy pobierać w miejscach losowo wybranych, w świeżo rozłożonej warstwie. Próbki w ilości 6 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z normą PN-S-96013. Trzy próbki należy badać po 7 dniach i trzy po 28 dniach przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 4 pkt 2.4.1.

#### 6.2.8. Badania cementu

Dla każdej dostawy cementu Wykonawca powinien określić właściwości podane w tablicy 1 pkt. 2.1. W przypadku stosowania cementu marki 35 dopuszcza się ocenę wytrzymałości po 3 dniach przechowywania. Właściwości te powinny spełniać wymagania określone w pkt. 2.1. tablica 1.

#### 6.2.9. Badanie wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody wg PN-88/B-32250.

#### 6.2.10. Nasiąkliwość i mrozoodporność chudego betonu

Nasiąkliwość i mrozoodporność określa się po 28 dniach dojrzewania betonu, zgodnie z normą PN-88/B-06250.

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 2.4.1. tablica 4.

### 6.3. Pomiary cech geometrycznych podbudowy

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z chudego betonu

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów |
|-----|-----------------------------------|------------------------------------------|
| 1   | Szerokość podbudowy               | 2 razy                                   |

|   |                     |                              |
|---|---------------------|------------------------------|
| 2 | Równość podłużna    | w sposób ciągły co 20 m łątą |
| 3 | Równość poprzeczna  | 2 razy                       |
| 4 | Spadki poprzeczne   | j.w.                         |
| 5 | Rzędne wysokościowe | j.w.                         |
|   |                     |                              |
| 7 | Grubość podbudowy   | w 2 punktach                 |

#### 6.3.1. Szerokość podbudowy

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

#### 6.3.2. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łątą, zgodnie z normą BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łątą.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać 9 mm.

#### 6.3.3. Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne podbudowy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.3.4. Rzędne wysokościowe

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

### 7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiarową jest 1m<sup>2</sup> podbudowy o określonej grubości.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST jeżeli wszystkie pomiary wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

#### 9.1. Cena jednostkowa obejmuje:

- prace pomiarowe,
- zapewnienie niezbędnych środków produkcji,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki chudego betonu zgodnie z zatwierdzoną recepturą,
- transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie prowadnic oraz innych urządzeń pomocniczych,
- rozłożenie mieszanki zgodnie z projektowaną grubością, szerokością, profilem i niweletą,
- zagęszczenie i pielęgnację ułożonej podbudowy zgodnie z ST,
- wykonanie badań laboratoryjnych materiałów, mieszanki i wykonanej podbudowy.

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- |    |                |                                                                                                 |
|----|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | PN-B-19701     | Cement powszechnego użytku. Składowanie. Wymagania i ocena zgodności                            |
| 2. | BN-88/6731-08  | Cement. Transport i przechowywanie.                                                             |
| 3. | PN-B-1111:1996 | Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych i kolejowych. Żwir i mieszanka. |
| 4. | PN-B-1113:1996 | Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.                        |
| 5. | PN-88/B-23004  | Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne. Kruszywa z żużla wielkopiecowego kawałkowego.            |



---

|     |                  |                                                                                                                 |
|-----|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.  | PN-S-96013:1997  | Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i badania.                                             |
| 6a. | PN-S-96014       | Drogi samochodowe i lotniskowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną. Wymagania i badania. |
| 7.  | PN-80/B-06714/37 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego.                                                  |
| 8.  | PN-78/B-06714/39 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego.                                                     |
| 9.  | PN-78/B-06714/13 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.                                           |
| 10. | PN-78/B-06714/26 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.                                 |
| 11. | PN-78/B-06714/12 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.                                       |
| 12. | PN-78/B-06714/19 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.                                    |
| 13. | PN-77/B-06714/18 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.                                                          |
| 14. | PN-78/B-06714/16 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn.                                                         |
| 15. | PN-78/B-06714/28 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie siarki metodą bromową.                                                  |
| 16. | PN-88/B-32250    | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.                                                                  |
| 17. | PN-88/B-06250    | Beton zwykły.                                                                                                   |
| 18. | PN-88/B-04481    | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.                                                                        |
| 19. | PN-88/B-04300    | Cement. Metody badań. Oznaczenie cech fizycznych.                                                               |
| 20. | BN-71/6771-02    | Masy bitumiczne. Asfaltowa emulsja kationowa.                                                                   |
| 21. | PN-65/C-96170    | Przetwory naftowe. Asfalty drogowe                                                                              |
| 22. | PN-85/P-01715    | Włókniny. Zestawienie wskaźników technologicznych i użytkowych oraz metod badań.                                |



---

## **D – 05.03.26 d ZASTOSOWANIE SIATKI Z DRUTU STALOWEGO W WARSTWACH ASFALTOWYCH NAWIERZCHNI**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z zastosowaniem siatki z drutu stalowego w warstwach asfaltowych nawierzchni w ramach **przebudowy ulic: Lipowej, Klonowej, Miodowej i Wąskiej w Celestynowie**.

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

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót na drogach i ulicach.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z zastosowaniem w nawierzchniach asfaltowych specjalnej siatki o następującej charakterystyce:

- siatka jest pleciona z drutu stalowego okrągłego, tworząc sześciokątne oczka,
- w oczka siatki wpleciony jest w stałych odstępach skręcony płaski drut stężający,
- druty siatki pokryte są powłoką antykorozyjną, będącą stopem cynku i aluminium.

Siatkę z drutu stalowego można stosować w warstwach asfaltowych nowych i istniejących nawierzchni, przede wszystkim w celu (wg [16]):

- ograniczenia deformacji warstw wierzchnich,
- zwiększenia odporności nawierzchni na obciążenia dynamiczne,
- zapewnienia optymalnego rozkładu obciążeń,
- naprawy nawierzchni ze spękaniami odbitymi od sztywnej podbudowy,
- naprawy nawierzchni ze spękaniami zmęczeniowymi.

Podstawowym sposobem umocowania do podłoża siatki jest rozłożenie na niej mieszanki mineralno-asfaltowej na zimno typu slurry seal.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Siatka z drutu stalowego – płaski wyrób w postaci siatki, wykonanej z drutu stalowego, o oczkach sześciokątnych, ze stężeniami z drutu płaskiego skręcanego, zabezpieczona antykorozyjnie powłoką cynkowo-aluminiową.

**1.4.2.** Mieszanka mineralno-asfaltowa typu slurry seal – wytwarzana i układana na zimno mieszanka kruszywa, wody, emulsji asfaltowej i dodatków.

**1.4.3.** Czas rozpadu zaprawy emulsyjnej (po wymieszaniu jej składników) – czas upływający od momentu ułożenia zaprawy na podłożu do momentu zakończenia jej rozpadu, co przejawia się stwardnieniem warstwy umożliwiającym bezpieczny wjazd rozkładarki MMA na zamocowaną siatkę.

**1.4.4.** Mieszanka mineralna (MM) – mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

**1.4.5.** Nawierzchnia asfaltowa – nawierzchnia, której warstwy wykonane są z kruszywa związanego lepiszczem asfaltowym.

**1.4.6.** Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA) – mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimeroasfaltu wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

**1.4.7.** Beton asfaltowy (BA) – mieszanka mineralno-asfaltowa ułożona i zagęszczona.

**1.4.8.** Podłoże pod warstwę asfaltową – powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

**1.4.9.** Warstwa wyrównawcza – warstwa o zmiennej grubości wykonana z betonu asfaltowego o uziarnieniu nie grubszym niż 8 mm lub z asfaltu piaskowego, wykonywana w przypadku występowania nierówności po usunięciu (sfrezowaniu) uszkodzonych warstw bitumicznych.

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

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2. Siatka z drutu stalowego

Siatka z drutu stalowego występuje w dwóch odmianach: a) typu ciężkiego i b) typu lekkiego. Wyboru typu siatki dokonuje się w dokumentacji projektowej.

Siatka powinna być wykonana z drutu okrągłego, a sześciokątne oczka powinny mieć wymiary 118 x 80 mm. W płaszczyźnie poprzecznej siatki znajdują się stężenia wykonane ze skręconego drutu płaskiego o przekroju prostokątnym 3 x 7 mm, zlokalizowane w odstępach co 235 mm. Cała siatka powinna być pokryta trwałą antykorozyjną powłoką cynkowo-aluminiową.

Siatka z drutu stalowego powinna posiadać aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

Właściwości dwóch odmian siatek podano w tablicy 1.

Tablica 1. Właściwości siatek z drutu stalowego stosowanych w warstwach asfaltowych nawierzchni drogowych (wg [16])

| Lp. | Właściwości                                                                      | Jednostka        | Wymagania dla siatki                     |                                          |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|
|     |                                                                                  |                  | typu ciężkiego                           | typu lekkiego                            |
| 1   | Średnica:<br>- drut oczek<br>- skrętka (drut płaski)                             | mm               | $2,45 \pm 0,09$<br>(7,0±0,20)x(3,0±0,05) | $2,20 \pm 0,09$<br>(6,5±0,20)x(2,0±0,05) |
| 2   | Wytrzymałość na rozciąganie:<br>- drut oczek<br>- skrętka (drut płaski)          | N                | $\geq 1\,800$<br>$\geq 12\,000$          | $\geq 1\,450$<br>$\geq 7\,500$           |
| 3   | Masa powłoki antykorozyjnej:<br>- drut oczek<br>- skrętka (drut płaski)          | g/m <sup>2</sup> | $\geq 125$<br>$\geq 80$                  | $\geq 125$<br>$\geq 80$                  |
| 4   | Przyczepność powłoki antykorozyjnej:<br>- drut oczek<br>- skrętka (drut płaski)  | o<br>-           | $\leq 2$<br>brak pęknięć/złuszczeń       | $\leq 2$<br>brak pęknięć/złuszczeń       |
| 5   | Wytrzymałość na rozciąganie*:<br>- wzdłuż pasma<br>- wszerz pasma                | kN/m             | $\geq 40$<br>$\geq 50$                   | $\geq 32$<br>$\geq 32$                   |
| 6   | Masa rolki długości 50 m, przy szerokości rolki<br>2 m,<br>3 m,<br>3,3 m,<br>4 m | kg               | 173<br>260<br>285<br>345                 | 130<br>195<br>215<br>260                 |

\* Wytrzymałość na rozciąganie obliczona na podstawie wytrzymałości na rozciąganie pojedynczego drutu siatki

Rozwinięta rolka siatki powinna być bez widocznych uszkodzeń, o równomiernej strukturze układu oczek. Długość pasma siatki i jej szerokość powinna odpowiadać ofercie producenta siatki, np. długość 50 m, a szerokość 2,0 m, 3,0 m, 3,3 m i 4,0 m. Odchyłka długości i szerokości nie powinna przekraczać  $\pm 2\%$  wymiaru nominalnego.

Siatka powinna być pakowana, składowana i przechowywana w rolkach opakowanych fabrycznie, w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem i rozwinięciem. Rolki powinny być ułożone poziomo na suchym i wyrównanym podłożu. Rolki mogą być układane jedna na drugiej, maksymalnie w dziesięciu warstwach.

### 2.3. Emulsja asfaltowa do wytworzenia mieszanki slurry seal

Do wytworzenia mieszanki mineralno-asfaltowej typu slurry seal, służącej do przytwierdzenia siatki do podłoża, należy stosować emulsje kationowe wolnorozpadowe modyfikowane polimerem. Emulsja powinna posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę. Emulsja powinna odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej.

Emulsję można magazynować w opakowaniach transportowych lub stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi. Okres składowania emulsji modyfikowanych nie powinien przekraczać dwóch tygodni lub według wskazań producenta. W przypadku składowania emulsji, dopuszcza się powstanie osadu łatwego do wymieszania, co nie wpływa na właściwości emulsji.

Jako dodatki do emulsji w mieszance mineralno-asfaltowej stosuje się:

- cement portlandzki klasy 32,5 lub 42,5 (odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1:2002 [11],
- elastomer odpowiadający wymaganiom aprobaty technicznej (np. styren-butadien-styren SBS, ew. lateks itp.).

Przechowywanie cementu powinno odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [12].

### 2.4. Woda

Jako wody zarobowej w mieszankach mineralno-asfaltowych typu slurry seal należy stosować wodę pitną odpowiadającą wymaganiom stawianym wodzie do produkcji betonu.

### 2.5. Kruszywo

Do wytworzenia mieszanki mineralno-asfaltowej typu slurry seal należy stosować kruszywo łamane granulowane klasy I gatunku 1 wg PN-B-11112 [10] lub wyjątkowo grysy i żwiry kruszone klasy I gatunku 1, odpowiadające wymaganiom wytycznych [15].

### 2.6. Mieszanka mineralno-asfaltowa typu slurry seal

Do zamocowania siatki do podłoża stosuje się mieszanki slurry seal z kruszywem o uziarnieniu do 6 mm (tab. 2). Dopuszcza się również mieszankę kruszywa o uziarnieniu do 8 mm.

Mieszanka slurry seal ma następujący skład:

- 90% kruszywo,
- 1 ÷ 1,5% cement,
- 12% modyfikowana emulsja asfaltowa składająca się z 64% asfaltu, 32% wody i 4% elastomeru,
- ew. regulator, ustalony przez producenta, regulujący rozpad emulsji asfaltowej, którego ilość określa się na podstawie badania laboratoryjnego mieszanki, ustalonej w receptie roboczej z użytych materiałów.

Tablica 2. Skład ramowy uziarnienia mieszanki mineralno-asfaltowej typu slurry seal

| Wymiar oczka sita, mm | Przechodzi przez sito, % |
|-----------------------|--------------------------|
| 6,3                   | 100                      |
| 5                     | 85 ÷ 100                 |
| 4                     | 55 ÷ 85                  |
| 2                     | 30 ÷ 60                  |
| 1                     | 20 ÷ 45                  |
| 0,08                  | 4 ÷ 14                   |

Zalecaną krzywą dobrego uziarnienia podano na rysunku 7. Dopuszcza się inne krzywe uziarnienia mieszanki mineralnej, pod warunkiem posiadania aprobaty technicznej wydanej przez uprawnioną jednostkę.

### 2.7. Emulsja asfaltowa kationowa do spryskiwania warstw nawierzchni

Należy stosować drogowe emulsje asfaltowe modyfikowane spełniające wymagania określone w WT EmA-99 [13].

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 3.

### 3.2. Sprzęt do przygotowania nawierzchni przed wzmocnieniem

W zależności od potrzeb Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu do przygotowania nawierzchni istniejącej do wzmocnienia takiego jak:

- przecinarki z diamentowymi tarczami tnącymi o mocy co najmniej 10 kW, lub podobnie działające urządzenia, do przycięcia krawędzi uszkodzonych warstw prostopadle do powierzchni nawierzchni i nadania uszkodzonym miejscom geometrycznych kształtów (możliwie zbliżonym do prostokątów),
- sprężarki o wydajności od 2 do 5 m<sup>3</sup> powietrza na minutę, przy ciśnieniu od 0,3 do 0,8 MPa,
- szczotki mechaniczne o mocy co najmniej 10 kW z wirującymi dyskami z drutów stalowych. Średnica dysków wirujących z drutów stalowych powinna być mniejsza od 200 mm. Szczotki służą do czyszczenia naprawianych pęknięć oraz krawędzi przyciętych warstw przed dalszymi pracami,
- walcowe lub garnkowe szczotki mechaniczne z pochłaniaczami zanieczyszczeń zamocowane na specjalnych pojazdach samochodowych,
- maszyny do spłukiwania wodą lub prądownice wodne,
- odkurzacze przemysłowe.

### 3.3. Sprzęt do frezowania

Do frezowania uszkodzonych warstw asfaltowych należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie na określoną głębokość.

Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyłeń poprzecznych i podłużnych nawierzchni po frezowaniu. Do wykonania robót na ograniczonych powierzchniach Inżynier może dopuścić frezarki sterowane mechanicznie. Przy pracach prowadzonych w terenie zabudowanym frezarki muszą być zaopatrzone w systemy odpylania. Za zgodą Inżyniera można dopuścić frezarki bez tego systemu:

- a) na drogach zamiejskich w obszarach niezabudowanych,
- b) na drogach miejskich przy małym zakresie robót.

Do poszerzania pęknięć w nawierzchni zaleca się stosować frezarki mechaniczne z frezami palcowymi lub tarczowymi, zapewniające wykonanie poszerzeń zgodnie z przebiegiem pęknięcia, o stałej, dostosowanej do potrzeb głębokości i szerokości, o pionowych ściankach bocznych.

### 3.4. Sprzęt do rozkładania siatki

Sprzęt do rozkładania siatki z drutu stalowego powinien umożliwiać rozłożenie rolek siatki o różnych szerokościach w sposób umożliwiający ich wstępne rozprostowanie (rozprężenie) poprzez rozwijanie rolki przeciwnie dostroną wewnętrzną do podłoża, na którym jest układana.

Sprzęt obejmuje pojazd samochodowy wyposażony w podnośnik umożliwiający podnoszenie masy do 3 ton, umożliwiający załadunek i rozładunek siatki w postaci rolek oraz zamontowane na przedzie pojazdu urządzenie do zamocowania rolki siatki w pozycji poziomej, umożliwiającej jej rozwijanie w kierunku odwrotnym do kierunku zwoju belki, dokonanego w zakładzie wytwórczym.

### 3.5. Sprzęt do rozprostowania siatki

Sprzęt do rozprostowania (rozprężania) siatki obejmuje w pierwszej kolejności tradycyjne drogowe walce ogumione statyczne GRW 10 lub podobne. Ciśnienie w kołach nie powinno przekraczać 0,25 MPa.

Do rozprostowania można wykorzystywać również inne rodzaje walców drogowych o kołach ogumionych, wyposażonych w urządzenie do wytwarzania zmiennego – tj. regulowanego ciśnienia w oponach.

### 3.6. Urządzenie do wytworzenia i rozkładania mieszanki typu slurry seal

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy nawierzchni z mieszanki typu slurry seal powinien wykazać się możliwością korzystania ze specjalnej maszyny samobieżnej, spełniającej rolę wytwórni i rozkładarki o zasilaniu ciągłym (rys. 6) wyposażonej w:

- zasobnik główny na materiały odbierane z samochodu, ze zbiornikami: kruszywa, emulsji, cementu (lub wapna), ew. dodatków (regulatorów) i wody,
- mieszalnik o działaniu ciągłym, wyposażony w co najmniej dwa mieszadła o pochylonych łopatkach,
- układarkę, o zalecanej szerokości układania 2,50 m.

Urządzenia dozujące powinny podawać w odpowiednich proporcjach kruszywo, cement, wodę i emulsję do mieszalnika, gdzie składniki ulegają wymieszaniu.

Po otwarciu wylotu mieszalnika mieszanka slurry seal powinna być podawana w sposób ciągły do ciągniętej za mieszalnikiem układarki rozścielającej mieszankę na podłożu. Skrzynkowa układarka może mieć różną szerokość roboczą, dostosowaną do potrzeb (do szerokości jezdni).

Szczeliny w układarce należy tak ustawić, aby mieszanka slurry seal (która posiada konsystencję płynnego szlamu) została ściągnięta (umieszczonymi w skrzyni) listwami gumowymi zgodnie z profilem. Skrzynka rozkładarki powinna być wyposażona w system mieszalników ślimakowych, które przemieszczają mieszaninę w kierunku poprzecznym i zapobiegają jej rozsegregowywaniu się.

Zaleca się poszerzyć standardowe płozy układarki do 30 cm z przodu i 5 cm z tyłu oraz wygiąć do góry przód płozy w celu unikania zahaczania o siatkę. Zaleca się wymienić standardowe listwy gumowe na

---

elementy z usztywnionej gumy grubości około 12 mm, które przyciśnięte są do wyraźnego wygięcia na rozkładanej warstwie mieszanki.

### **3.7. Skrapiarki**

W zależności od potrzeb (podłoża betonowe) należy zapewnić użycie odpowiednich skrapiarek do emulsji asfaltowej. W uzasadnionych przypadkach można stosować skrapiarki małe z ręcznie prowadzoną lancą spryskującą.

Podstawowym warunkiem jaki powinna spełniać jest stały wydatek lepiszcza, tak aby ułatwić operatorowi równomierne spryskanie lepiszczem w założonej ilości.

### **3.8. Sprzęt pozostały**

Sprzęt pozostały, stosowany do robót, dotyczy pomocniczych drobnych narzędzi, jak: osadzak do wbijania kołków w nawierzchnię, piła do cięcia siatki itp.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport materiałów**

#### **4.2.1. Siatka z drutu stalowego**

Siatkę z drutu stalowego należy przewozić w rolkach opakowanych fabrycznie, ułożonych poziomo ze szczelnym przykryciem, celem wyeliminowania zanieczyszczenia siatki. Rolki powinny być ułożone poziomo, nie więcej niż w czterech warstwach. W czasie rozładunku nie należy dopuścić do rozwinięcia się rolki.

#### **4.2.2. Transport materiałów do produkcji mieszanki slurry seal**

Transport emulsji powinien odbywać się zgodnie z warunkami technicznymi EmA-99 [13].

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [12].

Woda może być dostarczana wodociągiem lub przewożnymi zbiornikami wody.

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

#### **4.2.3. Mieszanka typu slurry seal**

Mieszankę typu slurry seal należy produkować i następnie przewozić w specjalnych pojazdach umożliwiających wymieszanie składników i następnie przechowywanie wytworzonej zaprawy.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

### **5.2. Ogólny przebieg wykonania robót**

Ogólny przebieg zastosowania siatki z drutu stalowego w warstwach asfaltowych nawierzchni obejmuje:

- przygotowanie podłoża pod siatkę,
- oczyszczenie powierzchni,
- ewentualne ułożenie warstwy wyrównawczej,
- ewentualne skropienie podłoża emulsją asfaltową,
- ułożenie siatki z drutu stalowego,
- odprężenie siatki na całej powierzchni poprzez przejazdy walca ogumionego,
- wstępne zamocowanie siatki poprzez przytwierdzenie kołkami wstrzeliwanymi w podłoże na początku rolki,
- zamocowanie właściwe siatki do podłoża poprzez ułożenie mieszanki slurry seal grubości około 1 cm z dozowaniem  $17 \div 22 \text{ kg/m}^2$  (lub alternatywnie – kołkami metalowymi w ilości średnio  $2,7 \text{ szt./m}^2$ ),
- twardnienie zaprawy w czasie ok. 1 godziny (w zależności od temperatury otoczenia), a w skrajnie niskich temperaturach  $5 \div 10^\circ\text{C}$  do 3 godzin.

Po przy mocowaniu siatki do podłoża za pomocą mieszanki slurry seal można przystąpić do układania dalszych warstw asfaltowych nawierzchni, zgodnie z dokumentacją projektową.

### 5.3. Przygotowanie podłoża

Przygotowanie podłoża do ułożenia siatki (składającego się zwykle z podbudowy lub jej warstw) powinno polegać na wyrównaniu nierówności podłoża, mierzonych w kierunku podłużnym i poprzecznym łątą o długości 4 m do głębokości nie większych niż 12 mm. Jeżeli warunek ten nie jest spełniony, to podłoże można:

- w przypadku niestabilnych „klawiszujących” płyt betonowych (wzajemne ugięcia  $> 0,5$  mm): połamać płyty na mniejsze kawałki i dogęścić (wgnieść) w podłoże ziemne ciężkimi walcami ogumionymi, względnie unieruchomić klawiszujące płyty stosując iniekcję zaprawą cementową,
- w przypadku nierównego podłoża asfaltowego: dokonać jednego lub więcej poniższych zabiegów:
  - a) wypełnić lokalne ubytki i nierówności poprzez remont cząstkowy, zgodny z wymaganiami OST D-05.03.17 [8],
  - b) dokonać frezowania korekcyjnego starej nawierzchni asfaltowej, zgodnie z wymaganiami OST D-05.03.11 [6] lub sprofilowania podłoża asfaltowego na miejscu metodą remiksingu według wymagań OST D-05.03.11 [6]. Zaleca się aby pas frezowania był szerszy o około 20 cm od szerokości przewidywanej do ułożenia rolki siatki w celu uniknięcia trudności z montażem i wałowaniem siatki, która musi mieć pewien zapas przy rozkładaniu na powierzchni frezowanej.

W przypadku bezpośredniego układania siatki z drutu stalowego na podłożu, należy:

- lekko sfrezować wysięki, plamy asfaltu lub oleju,
- płytko sfrezować oznakowanie poziome farbami i masami plastycznymi,
- oczyścić i wypełnić masą zalewową, zaprawą asfaltową lub mieszanką slurry seal pęknięcia w podłożu o szerokości  $> 5$  mm,
- doprowadzić do projektowanej nośności miejsca (gniazda), w których podbudowa jest rozluźniona, np. przez zastabilizowanie i zagęszczenie rozluźnionego materiału,
- usunąć łąty z asfaltu lanego.

### 5.4. Oczyszczenie powierzchni podłoża

Przygotowanie powierzchni do ułożenia siatki zakłada dokonania jednego lub kilku następujących zabiegów oczyszczających:

- dokładne usunięcie ze starej nawierzchni wszystkich zanieczyszczeń, nie będących jej integralną częścią, jak luźne kawałki i odpryski asfaltu, kawałki błota, gliny itp. przyczepione do nawierzchni, przez oczyszczenie szczotką (np. obrotową, mechaniczną, wirującą szczotką drucianą) do stanu, w którym zapewnione zostanie pozostawienie na podłożu starej nawierzchni jedynie elementów związanych w sposób trwały,
- bardzo dokładne oczyszczenie kraterów, pęknięć i innych uszkodzeń nawierzchni,
- zmycie powierzchni strumieniem wody pod wysokim ciśnieniem, ewentualnie z doraźnym zmiataniem,
- odkurzanie całej nawierzchni odkurzaczem przemysłowym lub, o ile na to pozwalają warunki miejscowe (zanieczyszczenie otoczenia drogi pyłami) strumieniem sprężonego powietrza.

Przy wykonywaniu zabiegów oczyszczających nawierzchnię zaleca się stosować do wymagań OST D-05.03.00a [4].

### 5.5. Ułożenie warstwy wyrównawczej

Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje ułożenie warstwy wyrównawczej, to może być ona wykonana z betonu asfaltowego o uziarnieniu nie grubszym niż 8 mm lub z asfaltu piaskowego. Grubość warstwy wyrównawczej nie powinna być mniejsza niż 20 mm.

W przypadku nawierzchni nieasfaltowych (kostkowych, brukowych, z betonu cementowego) wykonanie warstwy wyrównawczej jest w zasadzie niezbędne.

Przy wykonywaniu warstwy wyrównawczej zaleca się stosować do wymagań ST D-04.08.01 [3], a przy stosowaniu asfaltu piaskowego do ST D-05.03.22 [9].

Przed ułożeniem siatki na warstwie wyrównawczej powinna być ona czysta, co może wymagać dokonania zabiegów oczyszczających wymienionych w punkcie 5.4.

### 5.6. Skropienie podłoża emulsją asfaltową

Skropienie podłoża emulsją asfaltową, określoną w punkcie 2.7, w ilości około  $250 \text{ g/m}^2$  jest wymagane jeśli:

- a) siatkę układa się na podłożu z betonu cementowego, zwłaszcza nieczyszczonego wodą pod ciśnieniem,
- b) siatkę mocuje się do podłoża o lepszemu asfaltowym wyłącznie za pomocą kołków metalowych, bez ułożenia warstwy slurry seal.

Nie wymaga się skropienia emulsją asfaltową podłoża asfaltowego, jeśli siatka będzie mocowana do podłoża mieszanką slurry seal.

Sposób skropienia emulsją podłoża powinien odpowiadać wymaganiom ST D-04.03.01 [2].

Siatkę można układać na podłożu po rozpadzie emulsji i odparowaniu z niej wody.



## 5.7. Ułożenie siatki

Do rozwijania siatki stosuje się ciężki pojazd (np. samochód ciężarowy, koparkę kołową itp.), który na wysięgniku ma umocowaną rolkę siatki. Siatkę z rolki rozwija się przeciwbieżnie (do kierunku jej zwinięcia), podkładając początek siatki pod koła pojazdu (rys. 2). Pożądane jest aby rolka siatki zwiślała najbliższej powierzchni jezdni, a odległość pomiędzy siatką a pojazdem była możliwie największa. Pojazd należy prowadzić w kierunku prostym podczas rozwijania rolki.

W przypadku układania siatki na łuku poziomym należy (rys. 4):

- dokonać nacięć niemal na całą szerokość siatki, zaczynając od wewnętrznej strony łuku (piłą lub nożycami),
- uformować łuk poprzez nasunięcie przeciętych części,
- odciąć nadmiar siatki (z użyciem nożyc lub piły),
- przymocować siatkę do podłoża za pomocą wstrzeliwanych kołków.

Kolejne pasma siatki w kierunku podłużnym łączy się, nakładając koniec rolki poprzedniej na początek rolki następnej, tak aby co najwyżej jedno wzmocnienie poprzeczne prętem płaskim znalazło się za pierwszym prętem drugiej siatki. Boki pasm siatki łączy się z zakładem max. 30 cm i min. 25 cm, z tym że nie należy nakładać wzmacniających prętów płaskich jednej siatki na takie pręty drugiej siatki (rys. 3).

Po maszynowym ułożeniu pasm siatki należy ręcznie zlikwidować duże fałdy, naciągając odpowiednio siatkę, począwszy od początku rozwiniętej rolki.

## 5.8. Rozprostowanie siatki na podłożu

Ułożoną siatkę należy rozprostować i odprężyć przy pomocy walca o gumowych kołach.

Rozprostowanie siatki należy rozpocząć od środka rolki, poruszając się walcem do przodu i do tyłu, aż do całkowitego przylegania siatki do podłoża, bez występowania widocznych sfalowań siatki.

W tej fazie prac nie wolno przybijać siatki do podłoża.

## 5.9. Wstępne mocowanie siatki kołkami metalowymi do podłoża

Rozwiniętą i rozprostowaną siatkę należy przymocować wstępnie do podłoża za pomocą metalowych bolców, kołków lub gwoździ, ewentualnie z pomocniczym zastosowaniem klipsów (rys. 5). Siatkę przymocowuje się przy pierwszym poprzecznym wzmacniającym pręcie płaskim każdej rolki, najlepiej pistoletem pneumatycznym. Zalecane długości stosowanych kołków wynoszą, w podłożu:

- bitumicznym, w czasie niskiej temperatury: 40 mm,
- bitumicznym, w czasie wysokiej temperatury: 50 mm,
- betonowym: 30 mm.

W betonie cementowym zaleca się nawiercać otwory w celu lepszego umocowania kołków.

Wstępne mocowanie kołkami siatki na początku każdej rolki jest wymagane jeśli właściwe przymocowanie wykonuje się mieszanką slurry seal.

## 5.10. Właściwe przymocowanie siatki z drutu stalowego do podłoża za pomocą mieszanki slurry seal

### 5.10.1. Warunki atmosferyczne wykonania

Warstwa mieszanki slurry seal może być układana na siatce w okresie bezdeszczowym, w temperaturze co najmniej +5°C. Za optymalną należy uważać temperaturę od +15 do +25 °C.

W czasie drobnego opadu, kiedy emulsja zostanie lekko rozmyta, warstwę mieszanki slurry seal można dogęścić za pomocą walca ogumionego.

### 5.10.2. Wytwarzanie mieszanki

Mieszanka slurry seal powinna być wytwarzana na miejscu jej wbudowania w specjalnej maszynie (rys. 6), spełniającej rolę wytwórni i układarki.

Kruszywo, odpowiadające wymaganiom pktu 2.5, załadowane do zbiornika maszyny powinno mieć wilgotność od 1% do 3%. Z oddzielnych zbiorników system dozujący powinien podawać w ustalonych proporcjach do bębna mieszalnika kruszywo, emulsję asfaltową, wodę i ew. inne dodatki.

### 5.10.3. Wykonanie warstwy mieszanki slurry seal

Do wykonania warstwy mieszanki slurry seal można przystąpić gdy:

- warunki atmosferyczne odpowiadają wymaganiom podanym w pktcie 5.10.1,
- podłoże i siatka zostało wykonane według pktów 5.3 ÷ 5.7,
- szerokość układarki została dostosowana do szerokości jezdni (np. przy szerokości jezdni 5 m, założono dwa przejścia szerokości 2,5 m), przy czym płóza układarki zawsze musi jechać po siatce.

Po ustaleniu parametrów dozowania składników i uruchomieniu maszyny na początku odcinka robót rozpoczyna się wytwarzanie i jednoczesne wbudowywanie mieszanki w siatkę. W trakcie układania mieszanki nie powinny występować przypadki segregacji składników mieszanki.

Przy rozkładaniu mieszanki na jezdni dwoma ciągami, pierwsze przejście nie powinno pokryć zakładów (30 cm) podłużnych siatek, gdyż powinno być dokonane wyłącznie na pojedynczej warstwie siatki. Drugie przejście maszyny (obok pierwszego przejścia) pokrywa zakłady, a więc dwie warstwy siatki.

Ruch postępowy maszyny umożliwia rozłożenie mieszanki warstwą o założonej grubości  $0,7 \div 1$  cm, co odpowiada masie mieszanki minimum  $17 \text{ kg/m}^2$  na bardzo równej powierzchni lub  $20 \div 22 \text{ kg/m}^2$  na podłożu frezowanym.

Emulsja asfaltowa ulega rozpadowi w ciągu kilku minut po wytworzeniu mieszanki slurry seal, przez kontakt z powierzchnią kruszywa. Kropelki wytrąconego asfaltu łączą się i tworzą błonkę lepiszcza na kruszywie, która otacza kruszywo i skleja je ze sobą. Proces rozpadu mieszanki powinien nastąpić dopiero po jej wbudowaniu, charakteryzując się wydzielaniem wody z mieszanki.

Czas stwardnienia mieszanki slurry seal zależy od całkowitego sklejenia ziaren mineralnych, co następuje zwykle w okresie od 1 do 3 godzin, w zależności od warunków pogodowych. Pełną stabilność osiąga ułożona warstwa po całkowitym odparowaniu wody.

Warstwa mieszanki slurry seal nie wymaga zagęszczenia. Po jej ułożeniu widać wyraźne odwzorowanie siatki z drutu stalowego w rozłożonej warstwie.

Ruch na wbudowanej warstwie slurry seal jest możliwy lecz przy ograniczonej prędkości do 30 km/h.

#### 5.11. Alternatywne przymocowanie siatki z drutu stalowego do podłoża przy pomocy kołków metalowych

Warstwa mieszanki slurry seal jest najlepszą technologią przymocowania siatki z drutu stalowego do podłoża ze względu na:

- dodatkową absorpcję naprężeń,
- jednorodne spoiwo przytwierdzające siatkę,
- wodoszczelność,
- efektywność rozkładania siatki w sposób płaski.

W przypadkach, gdy dokumentacja projektowa lub Inżynier nie przewiduje stosowania mieszanki slurry seal można przymocować siatkę z drutu stalowego do podłoża za pomocą kołków metalowych. W przypadkach wyjątkowych, np. awarii maszyny wytwarzającej i rozkładającej mieszankę slurry seal, wymagana jest konsultacja z projektantem.

Mocowanie siatki kołkami powinno odpowiadać wymaganiom określonym w punkcie 5.9.

Zaleca się, aby kołki mocowały siatkę za poprzeczne wzmacniające pręty płaskie w liczbie określonej w tablicy 3.

Przy mocowaniu siatki na małych fragmentach, orientacyjna liczba kołków wynosi  $4 \text{ kołki/m}^2$ .

Tablica 3. Liczba kołków metalowych mocujących siatkę z drutu stalowego do podłoża

| Numer pręta płaskiego w siatce od jej początku | Liczba kołków wbitych w podłoże przy przecię płaskim siatki, o szerokości rolki |      |       |      |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------|-------|------|
|                                                | 2 m                                                                             | 3 m  | 3,3 m | 4 m  |
| Pręt nr 1                                      | 3                                                                               | 5    | 5     | 6    |
| Pręt nr 2                                      | 0                                                                               | 0    | 0     | 0    |
| Pręt nr 3                                      | 2                                                                               | 3    | 3     | 4    |
| Pręt nr 4                                      | 0                                                                               | 0    | 0     | 0    |
| Dalsze pręty w kolejności jak wyżej            |                                                                                 |      |       |      |
| Razem kołków na $\text{m}^2$                   | 2,65                                                                            | 2,83 | 2,57  | 2,65 |

Nie dopuszcza się ruchu pojazdów po rozłożonej siatce. Wyjątkowo może odbywać się jedynie ruch technologiczny, z małą prędkością, bez gwałtownego przyspieszania, hamowania i skręcania.

#### 5.12. Zalecenia do wykonania warstw asfaltowych na siatce z drutu stalowego

Warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej (MMA) układane nad przymocowaną do podłoża siatką z drutu stalowego, powinny odpowiadać ustaleniom dokumentacji projektowej, z tym że grubość warstwy (warstw) nie powinna wynosić mniej niż 5 cm po zagęszczeniu.

W przypadku układania MMA na siatce i warstwie slurry seal:

- rozpoczęcie układania może nastąpić po całkowitym stwardnieniu mieszanki slurry seal oraz po jej oczyszczeniu (w przypadku dopuszczenia ruchu na warstwie slurry seal),
- nie wymaga się skropienia emulsją asfaltową powierzchni warstwy slurry seal przed ułożeniem na niej MMA.

W przypadku układania MMA na siatce przymocowanej do podłoża wyłącznie kołkami metalowymi, należy:

- najechać na siatkę tyłem od czoła i układać MMA zgodnie z zaleceniami technologicznymi odpowiednich specyfikacji technicznych,
- w czasie układania warstwy (warstw) MMA, poruszać się ostrożnie układarką i pojazdami, bez gwałtownej zmiany prędkości i kierunku, a także bez gwałtownego przyspieszania i hamowania.

Przy maszynowym wykonywaniu warstw MMA, zasady ich wytwarzania i układania powinny być zgodne z wymaganiami specyfikacji technicznych, np. OST D-05.03.05 [5], D-05.03.13 [7], itd. Podłużne i konstrukcyjne złącza w warstwach nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe do osi drogi.

Na małych powierzchniach, na których nie można użyć układarki, warstwę (warstwy) MMA można ułożyć ręcznie przy pomocy łopat i listwowych ściągaczek oraz listew profilowych, w sposób odpowiadający wymaganiom OST D-05.03.17 [8].

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itd.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 4.

Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów                                                                              | Częstotliwość badań          | Wartości dopuszczalne                |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|
| 1   | Lokalizacja i zgodność granic terenu robót z dokumentacją projektową                                           | 1 raz                        | Wg pktu 5 i dokumentacji projektowej |
| 2   | Przygotowanie podłoża                                                                                          | Całe podłoże                 | Wg pktu 5.3                          |
| 3   | Oczyszczenie powierzchni podłoża (ocena wizualna)                                                              | Całe podłoże – dozór ciągły  | Wg pktu 5.4                          |
| 4   | Ew. ułożenie warstwy wyrównawczej                                                                              | W miejscach ułożenia warstwy | Wg pktu 5.5                          |
| 5   | Ew. skropienie podłoża emulsją asfaltową                                                                       | Dozór ciągły                 | Wg pktu 5.6                          |
| 6   | Ułożenie siatki z drutu stalowego                                                                              | Dozór ciągły                 | Wg pktu 5.7                          |
| 7   | Rozprostowanie siatki na podłożu (doprowadzenie do braku sfalowań)                                             | Dozór ciągły                 | Wg pktu 5.8                          |
| 8   | Wstępne mocowanie siatki kołkami metalowymi do podłoża (w przypadku późniejszego ułożenia warstwy slurry seal) | Dozór ciągły                 | Wg pktu 5.9                          |
| 9   | Przymocowanie siatki do podłoża mieszanką slurry seal lub wyłączone przymocowanie siatki kołkami stalowymi     | Dozór ciągły                 | Wg pktu 5.10 lub wg pktu 5.11        |

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 7.

---

## 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) ułożenia siatki wraz z jej umocowaniem do podłoża (zawarte zakładki technologiczne).

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 8.

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

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- ułożenie siatki i jej rozprostowanie przed ułożeniem warstwy slurry seal.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej ST.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> ułożenia siatki obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- przygotowanie podłoża, jego oczyszczenie z ew. ułożeniem warstwy wyrównawczej i ew. skropieniem podłoża,
- ułożenie siatki i jej rozprostowanie walcem,
- przymocowanie siatki do podłoża za pomocą mieszanki slurry seal ze wstępnym mocowaniem kołkami lub przymocowanie siatki wyłącznie za pomocą kołków metalowych, według wymagań dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

### 9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (OST)

- |    |              |                                                        |
|----|--------------|--------------------------------------------------------|
| 1. | D-M-00.00.00 | Wymagania ogólne                                       |
| 2. | D-04.03.01   | Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych       |
| 3. | D-04.08.01   | Wyrównanie podbudowy mieszankami mineralno-asfaltowymi |
| 4. | D-05.03.00a  | Oczyszczenie nawierzchni drogowej                      |
| 5. | D-05.03.05   | Nawierzchnia z betonu asfaltowego                      |
| 6. | D-05.03.11   | Recykling                                              |
| 7. | D-05.03.13   | Nawierzchnia z mieszanki mastyksowo-grysowej (SMA)     |
| 8. | D-05.03.17   | Remont cząstkowy nawierzchni bitumicznych              |
| 9. | D-05.03.22   | Nawierzchnia z asfaltu piaskowego                      |

### 10.2. Normy

- |     |                  |                                                              |
|-----|------------------|--------------------------------------------------------------|
| 10. | PN-B-11112:1996  | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych |
| 11. | PN-EN 197-1:2002 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności       |

- 
12. BN-88/6731-08      dotyczące cementu powszechnego użytku  
Cement. Transport i przechowywanie

### 10.3. Inne dokumenty

13. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje – zeszyt 60, IBDiM, Warszawa 1999
14. Zalecenia stosowania geowłóknin w warstwach asfaltowych nawierzchni drogowych. Informacje, instrukcje – zeszyt 66, IBDiM, Warszawa 2004
15. WT/MK-CZDP 84. Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonego do nawierzchni drogowych. Centralny Zarząd Dróg Publicznych, Warszawa 1984
16. Aprobata techniczna IBDiM nr AT/2006-03-1156. Siatka stalowa MESH TRACK do wzmacniania nawierzchni drogowych
17. Materiały informacyjne polskiego przedstawiciela producenta siatki:  
GRUPPO BITUMI POLAND, Sp. z o.o., ul. Ks. Skorupki 80, 05-091 Żąbki, tel./fax 022 781 66 51, 022 781 55 88

## ZAŁĄCZNIK 1

### PRZEZNACZENIE SIATKI Z DRUTU STALOWEGO WEDŁUG USTALEŃ IBDiM [14]

#### 1. Cele stosowania siatki

Główne cele stosowania siatki w warstwach asfaltowych nowych i istniejących dotyczą:

- zapobieżenia występowania spękań zmęczeniowych w konstrukcjach podatnych nawierzchni,
- zapobieżenia występowania spękań odbitych od podbudowy sztywnej lub innej popękanej warstwy (warstw) o podobnych cechach,
- zapobieżenia deformacjom strukturalnym w miejscach wątpliwych oraz na obszarach przed dylatacjami mostów i wiaduktów,
- wzmocnienia połączenia nowych dwóch różnych konstrukcji nawierzchni lub konstrukcji starej i nowej.

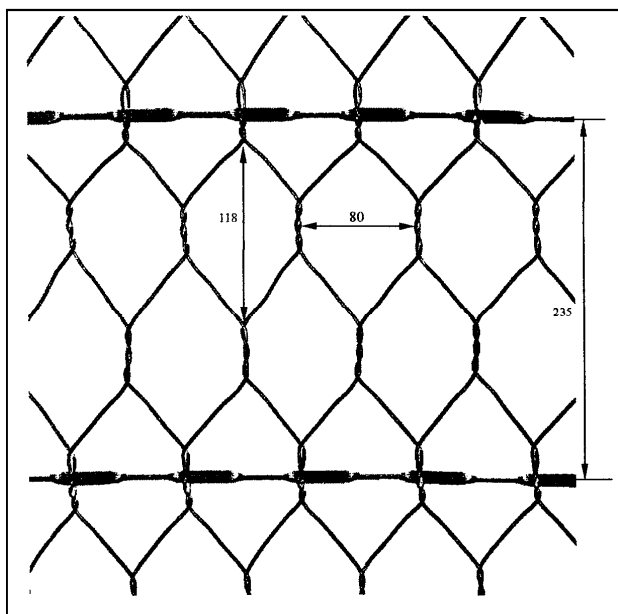
#### 2. Wymagania dla siatek z drutu stalowego w zależności od celu zastosowania (zapobiegania koleinom) i kategorii ruchu na drodze

IBDiM zaleca, aby siatki z drutu stalowego stosowane do zapobiegania powstawania kolein w nawierzchni odpowiadały następującym wymaganiom wytrzymałościowym:

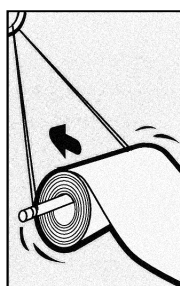
| Cel zastosowania siatki | Drogi o kategorii ruchu            | Wymagania dla siatki z drutu stalowego                                                                                                                              |
|-------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Zapobieganie koleinom   | KR 1 i KR 2<br><br>Od KR 3 do KR 6 | Wytrzymałość na rozciąganie w kierunku poprzecznym $\geq 20$ kN/m i wydłużenie przy zerwaniu $\leq 10\%$<br>Siatka wzmocniona poprzecznie skrętką z drutu płaskiego |

## ZAŁĄCZNIK 2

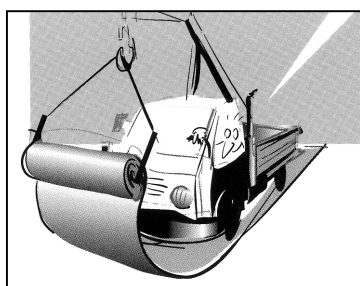
## RYSUNKI



Rys. 1. Siatka z drutu stalowego



1

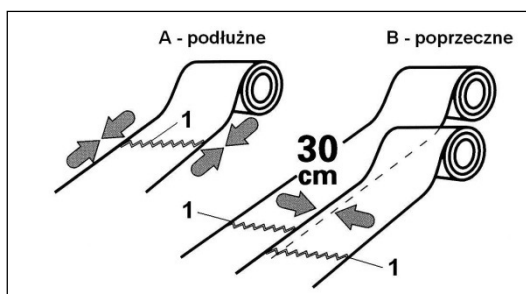


2

Rys. 2. Ułożenie siatki na podłożu

1 – Rolka siatki umocowana na wysięgniku pojazdu,

2 – Ciężki pojazd rozwijający siatkę przeciwnie do kierunku jej zwinięcia

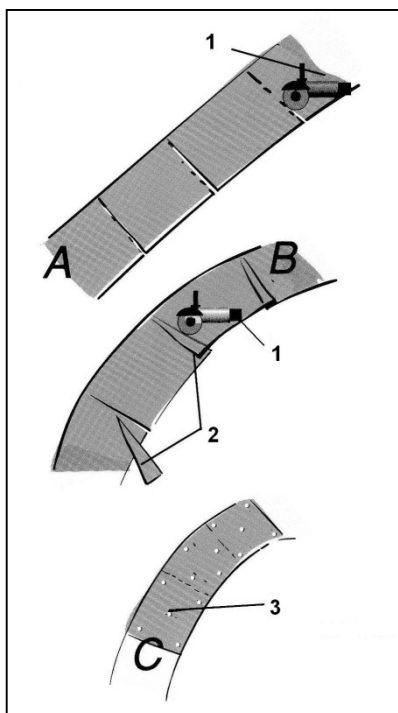


Rys. 3. Łączenie pasm siatki

A - Łączenie podłużne pasm (pręty płaskie obu siatek blisko siebie)

B - Łączenie poprzeczne pasm (pręty płaskie obu siatek odsunięte od siebie)

1 - Wzmacniający siatkę poprzeczny pręt płaski



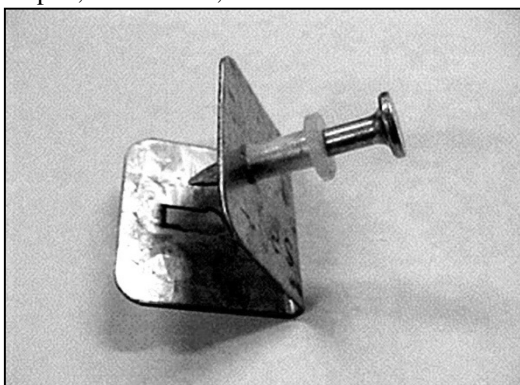
Rys. 4. Układanie siatki na łuku poziomym

A - Nacięcie siatki od wewnętrznej krawędzi łuku

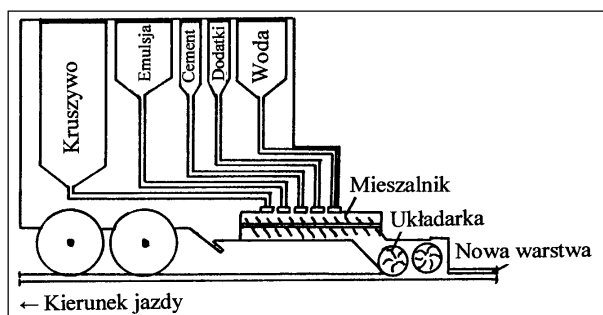
B - Uformowanie łuku przez utworzenie zakładki w miejscach nacięć

C - Przycięcie zakładki i przymocowanie siatki kołkami do podłoża

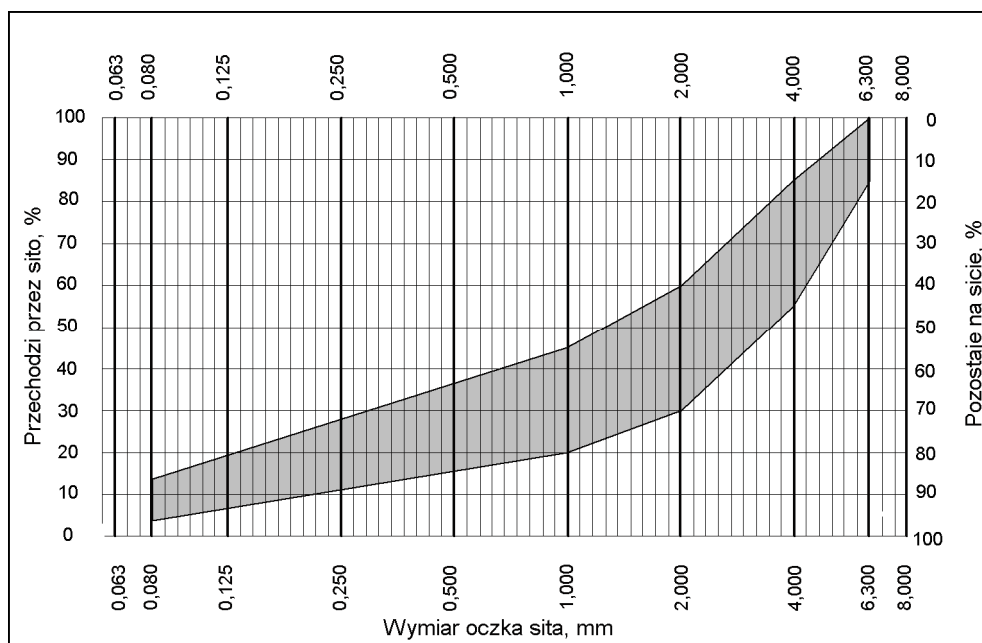
1 - piła, 2 - zakładki, 3 - kołki



Rys. 5. Klips i kołek do mocowania siatki w podłożu. Klips zakłada się na poprzeczny pręt płaski siatki



Rys. 6. Schemat urządzenia do rozkładania mieszanki mineralno-emulsyjnej typu slurry seal



Rys. 7. Krzywa dobrego uziarnienia mieszanki mineralnej typu slurry seal



**1. WSTĘP****1.1. PRZEDMIOT ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstw nawierzchni z betonu asfaltowego w ramach **przebudowy ulic: Lipowej, Klonowej, Miodowej i Wąskiej w Celestynowie**.

**1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST**

Specyfikacja Techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

**1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) dotyczą zasad związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy wiążącej i ścieralnej wykonanej z betonu asfaltowego. Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP).

Wyżej wymienione ustalenia mają zastosowanie przy wykonywaniu:

- warstwy wyrównawczej z betonu asfaltowego AC 16 W 50/70,;
- warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego AC 16 S: 50/70;

wraz z oczyszczeniem i skropieniem warstw podłoża, które stanowią: warstwa niebitumiczna (podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie) oraz warstwa bitumiczna (warstwa wiążąca) w lokalizacjach zgodnych z Dokumentacją Projektową.

Wykonawca sam dobiera rodzaj asfaltu dla mieszanki MMA dla warstwy wiążącej i ścieralnej z pośród asfaltów podanych powyżej.

**1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

- 1.4.1. Mieszanka mineralna (MM)** - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.
- 1.4.2. Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA)** - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimeroasfaltu, wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.
- 1.4.3. Beton asfaltowy** - mieszanka mineralno-asfaltowa ułożona i zagęszczona.
- 1.4.4. Środek adhezyjny** - substancja powierzchniowo czynna, która poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą; może być dodawany do asfaltu lub do kruszywa.
- 1.4.5. Podłoże pod warstwę asfaltową** - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.
- 1.4.6. Emulsja asfaltowa kationowa** - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.
- 1.4.7. Próba technologiczna** – wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.
- 1.4.8. Odcinek próbny** – odcinek warstwy nawierzchni (o długości, co najmniej 50 m) wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.
- 1.4.9. Kategoria ruchu (KR)** – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.
- 1.4.10. Moduł sztywności** - jest to stosunek naprężenia ściskającego przy pełzaniu do odkształcenia jednostkowego wywołanego przez to naprężenie w określonych warunkach badania (obciążenia, temperatury i czasu), wyrażony w MPa.
- 1.4.11. Pełzanie** - jest to wolno postępujące trwałe odkształcenie o charakterze lepko-plastycznym ciała stałego, gdy działa na nie stałe i ograniczone w wielkości obciążenie bez względu na czas jego trwania.
- 1.4.12. Odkształcenie jednostkowe przy pełzaniu** - jest to stosunek zmniejszenia wymiaru próbki materiału wzdłuż osi działania siły ściskającej do jej pierwotnego wymiaru w określonych warunkach badania (obciążenia, temperatury i czasu) wyrażone w procentach.
- 1.4.13.** Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi Polskimi normami i określeniami podanymi w ST DM-00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt.1.4.

**1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

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

### 2.2. RODZAJE MATERIAŁÓW

#### 2.2.1. Kruszywa

Do wytworzenia mieszanki na warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, należy stosować kruszywa mineralne zgodne z wymaganiami PN-EN 13043 i „WT-1 Kruszywa 2008” część 2.

W tablicy 1 podano wymagane właściwości kruszywa naturalnego lub sztucznego stosowanego do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego.

**Tablica 1** Wymagane właściwości kruszywa drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

| Punkt WT-1<br>Kruszywa<br>2008 | Właściwości kruszywa                                                                  | Wymagania w zależności od<br>kategorii ruchu |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
|                                |                                                                                       | KR1÷KR2                                      |
| 4.1.3                          | Uziarnienie według PN-EN 933-1 wymagana kategoria:                                    | $G_{F85}$                                    |
| 4.1.5                          | Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:                  | $G_{TCNR}$                                   |
| 4.1.6                          | Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:                          | $f_{16}$                                     |
| 4.1.7                          | Jakość pyłu według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:                             | $MB_{F10}$                                   |
| 4.1.10                         | Kanciastość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż: | $E_{csDeklarowana}$                          |
| 4.3.1                          | Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9                                 | deklarowana przez producenta                 |
| 4.5.3                          | Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż: | $m_{LPC0,1}$                                 |

W tablicy 2 podano wymagane właściwości kruszywa naturalnego lub sztucznego stosowanego do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego.

**Tablica 2** Wymagane właściwości kruszywa drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

| Punkt WT-1<br>Kruszywa<br>2008 | Właściwości kruszywa                                                                  | Wymagania w zależności od<br>kategorii ruchu |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
|                                |                                                                                       | KR1 ÷ KR2                                    |
| 4.1.3                          | Uziarnienie według PN-EN 933-1 wymagana kategoria:                                    | $G_{F85}$                                    |
| 4.1.5                          | Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:                  | $G_{TCNR}$                                   |
| 4.1.6                          | Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:                          | $f_{16}$                                     |
| 4.1.7                          | Jakość pyłu według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:                             | $MB_{F10}$                                   |
| 4.1.10                         | Kanciastość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż: | $E_{csDeklarowana}$                          |
| 4.3.1                          | Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9                                 | deklarowana przez producenta                 |
| 4.5.3                          | Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż: | $m_{LPC0,1}$                                 |

#### 2.2.2. Wypełniacz

Jako wypełniacz należy stosować wypełniacz zgodny z wymaganiami PN-EN 13043 i WT-1 Kruszywa 2008” część 2.

W tablicy 3 podano wymagane właściwości wypełniacza do warstwy wiążącej, natomiast w tablicy 4 podano wymagane właściwości wypełniacza do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego.

**Tablica 3** Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

| Punkt WT-1<br>Kruszywa<br>2008 | Właściwości wypełniacza                                                                       | Wymagania w zależności<br>od kategorii ruchu |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
|                                |                                                                                               | KR1 ÷ KR2                                    |
| 5.2.1.                         | Uziarnienie według PN-EN 933-10:                                                              | zgodne z tablicą 24 WT-1                     |
| 5.2.2.                         | Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:                                     | $MB_F10$                                     |
| 5.3.1.                         | Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:                                           | 1% (m/m)                                     |
| 5.3.2.                         | Gęstość ziaren według EN 1097-7                                                               | deklarowana przez producenta                 |
| 5.4.1.                         | Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria: | $V_{28/45}$                                  |
| 5.4.2.                         | Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:                     | $\Delta_{R\&B}$ 8/25                         |
| 5.5.1.                         | Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:                       | $WS_{10}$                                    |
| 5.5.3.                         | Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-21 kategoria nie niższa niż:      | $CC_{70}$                                    |
| 5.5.4.                         | Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:                    | $K_a10$ , $K_a$ Deklarowana                  |
| 5.6.2.                         | „Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:                                  | $BN$ Deklarowana                             |

**Tablica 4** Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

| Punkt WT-1<br>Kruszywa<br>2008 | Właściwości wypełniacza                                                                       | Wymagania w zależności<br>od kategorii ruchu |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
|                                |                                                                                               | KR1-KR2                                      |
| 5.2.1.                         | Uziarnienie według PN-EN 933-10:                                                              | zgodne z tablicą 24 WT-1                     |
| 5.2.2.                         | Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:                                     | $MB_F10$                                     |
| 5.3.1.                         | Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:                                           | 1% (m/m)                                     |
| 5.3.2.                         | Gęstość ziaren według EN 1097-7                                                               | deklarowana przez producenta                 |
| 5.4.1.                         | Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria: | $V_{28/45}$                                  |
| 5.4.2.                         | Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:                     | $\Delta_{R\&B}$ 8/25                         |
| 5.5.1.                         | Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:                       | $WS_{10}$                                    |
| 5.5.3.                         | Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-21 kategoria nie niższa niż:      | $CC_{70}$                                    |
| 5.5.4.                         | Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:                    | $K_a20$ , $K_a10$ , $K_a$<br>Deklarowana     |
| 5.6.2.                         | „Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:                                  | $BN$ Deklarowana                             |

### 2.2.3. Asfalt

W zależności od rodzaju warstwy i kategorii ruchu należy stosować asfalty drogowe podane w tablicy 5 wg PN-EN 12591:2004 oraz asfalty modyfikowane polimerami (PMB) podane w tablicy 6 wg PN-EN 14023.

**Tablica 5** Wymagania wobec asfaltów drogowych 50/70 i 70/100 wg PN-EN 12591: 2004

| Lp. | Właściwości                                      | Jednostka | Wymagania<br>Asfalt <b>50/70</b> | Wymagania<br>Asfalt <b>70/100</b> | Badania wg                         |
|-----|--------------------------------------------------|-----------|----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| 1.  | Penetracja w temperaturze 25°C                   | x0,1 mm   | 50-70                            | 70-100                            | PN-EN-1426                         |
| 2.  | Temperatura mięknięcia                           | °C        | 46-54                            | 43-51                             | PN-EN-1427                         |
| 3.  | Odporność na starzenie w temperaturze 163 °C (a) |           |                                  |                                   | PN-EN-12607-1 lub<br>PN-EN 12607-3 |
|     | - zmiana masy maksimum, ±                        | %         | 0,5                              | 0,8                               |                                    |
|     | - pozostała penetracja, minimum                  | %         | 50                               | 46                                |                                    |
|     | - temperatura mięknięcia po starzeniu minimum,   | °C        | 48                               | 45                                |                                    |

|                                                                         |                                          |                |     |     |                 |
|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------|-----|-----|-----------------|
| 4.                                                                      | Temperatura zapłonu minimum,             | <sup>0</sup> C | 230 | 230 | PN-EN-22592 (b) |
| 5.                                                                      | Rozpuszczalność, minimum                 | %(m/m)         | 99  | 99  | PN-EN-12592     |
| 6.                                                                      | Zawartość parfiny, maksimum              | %(m/m)         | 2,2 | 2,2 | PN-EN-12606-1   |
| 7.                                                                      | Temperatura łamliwości Fraassa, maksimum | <sup>0</sup> C | -8  | -10 | PN-EN-12593     |
| 8.                                                                      | Wzrost temperatury mięknięcia, maksimum  | <sup>0</sup> C | 9   | 9   | PN-EN-1427      |
| (a) Dla celów arbitrażowych stosować wyłącznie RTFOT (b) patrz 4.1.1.3. |                                          |                |     |     |                 |

**Tabela 6** Wymagania dotyczące asfaltów modyfikowanych polimerami (PMB) wg PN-EN 14023

| Wymagania podstawowe                                               | Właściwość                                                      | Metoda badania          | Jednostka         | Gatunek asfaltu modyfikowanego polimerami (PMB) |       |                  |       |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------|-------------------------------------------------|-------|------------------|-------|
|                                                                    |                                                                 |                         |                   | 45/80-55                                        |       | 45/80-65         |       |
|                                                                    |                                                                 |                         |                   | wymaganie                                       | klasa | wymaganie        | klasa |
| Konsystencja w pośrednich temperaturach eksploatacyjnych           | Penetracja w 25°C                                               | EN 1426                 | 0,1 mm            | 45-80                                           | 4     | 45-80            | 4     |
| Konsystencja w wysokich temperaturach eksploatacyjnych             | Temperatura mięknięcia                                          | EN 1427                 | °C                | ≥55                                             | 7     | ≥65              | 5     |
| Kohezja                                                            | Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)                    | EN 13589<br>EN 13703    | J/cm <sup>2</sup> | ≥1 w 5°C                                        | 4     | ≥2 w 5°C         | 3     |
|                                                                    | Siła rozciągania w 5°C (duża prędkość rozciągania)              | EN 13587<br>EN 13703    | J/cm <sup>2</sup> | NPD <sup>a</sup>                                | 0     | NPD <sup>a</sup> | 0     |
|                                                                    | Wahadło Vialit (metoda uderzenia)                               | EN 13588                | J/cm <sup>2</sup> | NPD <sup>a</sup>                                | 0     | NPD <sup>a</sup> | 0     |
| Stałość konsystencji (Odporność na starzenie wg EN 12607-1 lub -3) | Zmiana masy                                                     |                         | %                 | ≤ 0,5                                           | 3     | ≤ 0,5            | 3     |
|                                                                    | Pozostała penetracja                                            | EN 1426                 | %                 | ≥ 60                                            | 7     | ≥ 60             | 7     |
|                                                                    | Wzrost temperatury mięknięcia                                   | EN 1427                 | °C                | ≤ 8                                             | 2     | ≤ 8              | 2     |
| Inne właściwości                                                   | Temperatura zapłonu                                             | EN ISO 2592             | °C                | ≥ 235                                           | 3     | ≥ 235            | 3     |
| Wymagania dodatkowe                                                | Temperatura łamliwości                                          | EN 12593                | °C                | ≤ -12                                           | 6     | ≤ -15            | 7     |
|                                                                    | Nawrót sprężysty w 25°C                                         | EN 13398                | %                 | ≥ 50                                            | 5     | ≥ 70             | 3     |
|                                                                    | Nawrót sprężysty w 10°C                                         |                         |                   | NPD <sup>a</sup>                                | 0     | NPD <sup>a</sup> | 0     |
|                                                                    | Zakres plastyczności                                            | Punkt 5.1.9.            | °C                | TBR <sup>b</sup>                                | 1     | TBR <sup>b</sup> | 1     |
|                                                                    | Stabilność magazynowania. Różnica temperatur mięknięcia         | EN 13399<br>EN 1427     | °C                | ≤ 5                                             | 2     | ≤ 5              | 2     |
|                                                                    | Stabilność magazynowania. Różnica penetracji.                   | EN 13399<br>EN 1426     | 0,1 mm            | NPD <sup>a</sup>                                | 0     | NPD <sup>a</sup> | 0     |
|                                                                    | Spadek temperatury mięknięcia po starzeniu wg EN 12607-1 lub -3 | EN 12607-1,<br>EN 1427  | °C                | TBR <sup>b</sup>                                | 1     | TBR <sup>b</sup> | 1     |
|                                                                    | Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg EN 12607-1 lub -3       | EN 12607-1,<br>EN 13398 | %                 | ≥ 50                                            | 4     | ≥ 60             | 3     |
|                                                                    | Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg EN 12607-1 lub -3       |                         |                   | NPD <sup>a</sup>                                | 0     | NPD <sup>a</sup> | 0     |

<sup>a</sup> NPD – No Performance Determined (właściwość użytkowa nie określana)

<sup>b</sup> TBR – To Be Reported (do zadeklarowania)

#### 2.2.4. Destrukt

Do produkcji betonu asfaltowego można użyć dodatek destruktu, w ilości nie przekraczającej 10%. Destrukt powinien pochodzić z frezowania nawierzchni wyłącznie z betonu asfaltowego. Destrukt powinien zostać rozdrobniony do frakcji odpowiadającej wymiarem maksymalnemu wymiarowi ziaren w projektowanej MMA.

Destrukt powinien być w całości składowany przy wytwórni, w pryzmach jednorodnych pod względem uziarnienia oraz zawartości asfaltu, w przeciwnym wypadku można go ujednolicić poprzez ponowne wymieszanie. Jeżeli do wytwarzania mieszanki mineralno- asfaltowej będzie stosowany dodatek granulatu asfaltowego to musi on spełniać wymagania wg normy PN-EN 13108-8 oraz „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008”.

### 2.2.5. Środek adhezyjny

Decyzję o zastosowaniu środka adhezyjnego podejmuje się po przeprowadzeniu przez Wykonawcę badań laboratoryjnych uzasadniających konieczność jego stosowania dla poprawy przyczepności asfaltu do kruszywa.

Należy stosować jedynie te środki adhezyjne, które spełniają wymagania aktualnych Aprobat Technicznych. Środek adhezyjny powinien być podawany bezpośrednio do przewodu podającego asfalt do mieszalnika. Sposób dozowania środka adhezyjnego zostanie zaaprobowany przez Inżyniera.

### 2.2.6. Rodzaje materiałów do wykonania skropienia

Materiały do skropienia warstw konstrukcji nawierzchni muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

Skropienie lepiszczem może być wykonane emulsją asfaltową według PN-EN 13808, albo innym materiałem według norm lub aprobat technicznych.

Rodzaj lepiszcza powinien być dostosowany do rodzaju materiału w podłożu. Do łączenia warstw asfaltowych zaleca się stosowanie emulsji asfaltowych szybko rozpadających kationowych, wytworzonych z asfaltu drogowego 70/100 lub twardszego. W wypadku stosowania emulsji asfaltowej do skropienia podłoża z warstwy niezwiązanej lub związanej hydraulicznie należy użyć emulsję wolno rozpadającą, a do skropienia podłoża zawierającego cement – emulsję o pH większym niż 4.

Kationowe emulsje asfaltowe przeznaczone do złączania warstw konstrukcji nawierzchni powinny spełniać wymagania określone w tablicy 6a.

Do dróg o kategorii ruchu KR1 ÷ KR2 o właściwościach wg tablicy 6a.

**Tablica 6a** Wymagania dotyczące kationowych emulsji asfaltowych stosowanych do złączania warstw nawierzchni

| Wymagania techniczne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Metoda badań według normy | Jednostka              | C60 B3 ZM lub C60 B4 ZM |                         | C60 B5 ZM |                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------|------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                           |                        | Klasa                   | Zakres wartości         | Klasa     | Zakres wartości        |
| Indeks rozpadu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | PN-EN 13075-1             | -                      | 3 lub 4                 | 50 do 100 lub 70 do 130 | 5         | 120 od 180             |
| Zawartość lepiszcza                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | PN-EN 1428                | %(m/m)                 | 5                       | 58 do 62 <sup>a)</sup>  | 5         | 58 do 62 <sup>a)</sup> |
| Czas wypływu dla Ø 2 mm w 40°C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | PN-EN 12846               | s                      | 1                       | TBR <sup>b)</sup>       | 1         | TBR <sup>b)</sup>      |
| Pozostałość na sicie 0,5mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | PN-EN 1429                | %(m/m)                 | 1                       | TBR                     | 1         | TBR                    |
| Trwałość po 7 dniach magazynowania                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | PN-EN 1429                | %(m/m)                 | 1                       | TBR                     | 1         | TBR                    |
| Sedymentacja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | PN-EN 12847               | %(m/m)                 | 1                       | TBR                     | 1         | TBR                    |
| Adhezja <sup>c)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | PN-EN 13614               | % pokrycia powierzchni | 1                       | TBR                     | 1         | TBR                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | WT-3, załącznik 2         |                        | 2                       | ≥75                     | 2         | ≥75                    |
| pH emulsji                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | PN-EN 12850               | -                      | -                       | ≥ 3,5 <sup>d)</sup>     | -         | ≥ 3,5 <sup>d)</sup>    |
| Wymagania dotyczące lepiszczy odzyskanych z kationowych emulsji asfaltowych przez odparowanie, zgodne z PN-EN 13074                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                           |                        |                         |                         |           |                        |
| Penetracja w 25°C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | PN-EN 1426                | 0,1mm                  | 3                       | ≤ 100 <sup>e)</sup>     | 3         | ≤ 100 <sup>e)</sup>    |
| <sup>f)</sup> Emulsję można rozcieńczyć wodą, do stężenia asfaltu nie niższego niż 40% (m/m)<br><sup>g)</sup> Nie dotyczy emulsji rozcieńczanych wodą na budowie<br><sup>h)</sup> Oznaczenie jest wymagane, gdy emulsja ma bezpośredni kontakt z kruszywem<br><sup>i)</sup> Dotyczy emulsji przeznaczonej do związania warstwy asfaltowej z podbudową zawierającą spoiwo hydrauliczne<br><sup>j)</sup> Do skropień podbudów niezwiązanych, w szczególności z kruszywa stabilizowanego mechanicznie lub tłuczni kamyennego, dopuszcza się stosowanie emulsji wyprodukowanych z asfaltu drogowego o penetracji 160/220. |                           |                        |                         |                         |           |                        |

### 2.2.7. Zużycie lepiszcza do skropienia

Skropienie lepiszczem powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze zgodnie z tablicą 6b. Określenie ilości skropienia lepiszcza na drodze należy wykonać według PN-EN 12272-1.

**Tablica 6b** Zalecane ilości pozostałego lepiszcza do skropienia podłoża pod warstwę asfaltową

| Układana warstwa asfaltowa     | Podłoże pod warstwę asfaltową      | Ilość pozostałego lepiszcza [kg/m <sup>2</sup> ] |
|--------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Podbudowa z betonu asfaltowego | Podbudowa/ nawierzchnia tłuczniowa | 0,7 ÷ 1,0                                        |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                             |                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| AC lub AC WMS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie                           | 0,5 ÷ 0,7                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Podbudowa z chudego betonu lub gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznie | 0,3 ÷ 0,5 <sup>a)</sup> + 0,7 ÷ 1,0 <sup>b)</sup> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Nawierzchnia asfaltowa o chropowatej powierzchni                            | 0,2 ÷ 0,5                                         |
| Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC lub AC WMS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Podbudowa asfaltowa                                                         | 0,3 ÷ 0,5                                         |
| Warstwa wiążąca z asfaltu porowatego PA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Podbudowa asfaltowa                                                         | 0,1 ÷ 0,3 <sup>c)</sup>                           |
| Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego AC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Warstwa wiążąca asfaltowa                                                   | 0,1 ÷ 0,3                                         |
| Warstwa ścieralna z mieszanki SMA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Warstwa wiążąca asfaltowa                                                   | 0,1 ÷ 0,3 <sup>c)</sup>                           |
| Warstwa ścieralna z mieszanki BBTM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Warstwa wiążąca asfaltowa                                                   | 0,4 ÷ 0,8 <sup>c)</sup>                           |
| Warstwa ścieralna z asfaltu porowatego Pa <sup>d)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Warstwa wiążąca asfaltowa                                                   | 0,1 ÷ 0,3 <sup>c) d)</sup>                        |
| <sup>e)</sup> zalecana emulsja o pH > 4<br><sup>f)</sup> zalecana emulsja modyfikowana polimerem posypana grysem 2/5 w celu uzyskania membrany poprawiającej połączeni oraz zmniejszającej ryzyko spękań odbitych<br><sup>g)</sup> zalecana emulsja modyfikowana polimerem; ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki SMA, BBTM lub PA, jeżeli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej uszczelni ją<br><sup>h)</sup> jeżeli warstwa wiążąca jest z asfaltu porowatego, to nie należy stosować skropienia |                                                                             |                                                   |

Dokładne zużycie lepiszczy powinno być ustalone w zależności od rodzaju warstwy, stanu jej powierzchni oraz zastosowanego lepiszcza i zaakceptowane przez Inżyniera.

### 2.3. DOSTAWY MATERIAŁÓW

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej.

Każda dostawa asfaltu, kruszywa i wypełniacza musi być zaopatrzona przez dostawcę w dokumenty, wymagane ustawą o wyrobach budowlanych [z dnia 16.04.2004 r. - Dz. U. Nr 92, poz. 881], związane z dopuszczeniem danego wyrobu budowlanego do obrotu (odpowiednio: oznakowanie znakiem CE lub B, albo dopuszczone do jednostkowego zastosowania wg dokumentacji indywidualnej).

### 2.4. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW

#### 2.4.1. Składowanie kruszywa

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

#### 2.4.2. Składowanie wypełniacza

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

#### 2.4.3. Składowanie asfaltu

Asfalt powinien być składowany w zbiornikach, których konstrukcja i użyte do ich wykonania materiały wykluczają możliwość zanieczyszczenia asfaltu. Zbiorniki powinny być wyposażone w automatycznie sterowane urządzenia grzewcze pośrednie (tj. uniemożliwiający bezpośredni kontakt asfaltu z przewodami grzewczymi) - olejowe, parowe lub elektryczne. Nie dopuszcza się ogrzewania asfaltu otwartym ogniem. Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, być wyposażony w automatyczny system grzewczy z termostatem, zdolny do utrzymania zadanej temperatury z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ , oraz w sprawny układ cyrkulacji asfaltu. Wylot rury powrotnej powinien znajdować się w zbiorniku poniżej zwierciadła gorącego asfaltu.

Zaleca się stosowanie izolowanych termicznie metalowych zbiorników pionowych, wyposażonych w elektryczny system grzewczy.

Temperatura przechowywanego asfaltu powinna być zgodna z wymaganiami producenta asfaltu.

Należy unikać długotrwałego magazynowania asfaltu w zbiorniku w wysokiej temperaturze. Jeśli asfalt był magazynowany w wysokiej temperaturze przez ponad 10 dni kalendarzowych należy w celu kontroli stopnia starzenia oznaczyć jeden z parametrów: penetrację w  $25^{\circ}\text{C}$  (PN-EN 1426) lub temperaturę mięknięcia PiK (PN-EN 1427). W okresach przerw między produkcją MMA, zaleca się obniżyć temperaturę asfaltu w zbiorniku magazynowym do poziomu umożliwiającego późniejsze rozgrzanie. Dobór temperatury zależy od przewidywanego czasu przestoju (aż do

---

całkowitego zaprzestania ogrzewania, np. po zakończeniu sezonu roboczego). W razie potrzeby zaleca się ujednoludnienie, mieszając asfalt w obiegu zamkniętym w jednym lub kilku zbiornikach.

Należy unikać niekontrolowanego mieszania asfaltów różnego typu (np. asfalt drogowy zwykły z asfaltem modyfikowanym polimerem) oraz różnego rodzaju (np. asfalt 20/30 z asfaltem 50/70).

#### **2.4.4. Przechowywanie lepiszczy**

Przechowywanie lepiszczy powinny być zgodne z warunkami zawartymi w PZJ i powinny odpowiadać wymaganiom norm i przepisów dotyczących poszczególnych rodzajów lepiszczy.

Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech lepiszcza i obniżenie jego jakości.

Lepiszczka należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeń.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.3.

#### **3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA NAWIERZCHNI Z BETONU ASFALTOWEGO**

Używany sprzęt powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy, PZJ i warunkami określonymi w ST DM-00.00.00. „Wymagania Ogólne”, p. 3.

#### **3.3. SPRZĘT DO OCZYSZCZANIA WARSTW NAWIERZCHNI**

Do oczyszczania warstw nawierzchni należy używać:

— szczotki mechaniczne.

Zaleca się użycie urządzeń dwuszczotkowych. Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy. Druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zmiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające.

- sprężarki,
- zbiorniki z wodą,
- szczotki ręczne,
- lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

#### **3.4. SPRZĘT DO SKRAPIANIA WARSTW NAWIERZCHNI**

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiałkę lepiszcza. Skrapiałka powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo - kontrolne pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących parametrów:

- temperatury rozkładanego lepiszcza,
- ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- obrotów pompy dozującej lepiszcze,
- prędkości poruszania się skrapiałki,
- wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza,
- ilości lepiszcza.

Zbiornik na lepiszcze skrapiałki powinien być izolowany termicznie tak, aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza. Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skrapiałki zawierające zależności pomiędzy wydatkiem lepiszcza a następującymi parametrami:

- ciśnieniem lepiszcza,
- obrotami pompy,
- prędkością jazdy skrapiałki,
- temperaturą lepiszcza.

Skrapiałka powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją  $\pm 10\%$  od ilości założonej.

#### **3.5. WYTWÓRNA MIESZANKI MINERALNO-BITUMICZNEJ**

Mieszanekę betonu asfaltowego należy produkować przy zastosowaniu sterowanej komputerem wytwórni (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym, wyposażonej w izolowany termicznie silos gotowej mieszanki o pojemności nie mniejszej niż połowa wydajności godzinowej. Komputerowy system sterowania otaczarką, w celu zapewnienia produkcji

---

mieszanki mineralno-asfaltowej zgodnej z zadaną receptą, musi pracować w oparciu o zwrotne potwierdzenia wydanych poleceń, a rejestrator podstawowych parametrów pracy wytwórni (godzina i minuta wykonania zarobu, ilości naważanych składników, czas mieszania kruszywa na sucho, czas mieszania po dodaniu asfaltu oraz temperatura gotowej mieszanki każdego zarobu na wyjściu z mieszalnika), dokonuje ich zapisu oddzielnie do każdego cyklu, np. w postaci wydruku.

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinno być wagowe. Odchyłki masy dozowanych składników (w stosunku do masy poszczególnych składników zarobu) nie powinny być większe od  $\pm 2\%$ .

Dozowanie wagowe lub objętościowe środka adhezyjnego do asfaltu powinno odbywać się poprzez wtrysk odpowiedniej porcji do asfaltu w trakcie jego podawania do mieszalnika otaczarki.

Wszystkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać aktualne świadectwo dopuszczenia.

Wykonawca ma obowiązek przedstawić Inżynierowi świadectwo dopuszczenia Wytwórni do produkcji wydane przez Inspekcję Sanitarną i władze ochrony środowiska.

### **3.6. ROZKŁADARKA MIESZANEK MINERALNO-BITUMICZNYCH**

Układanie mieszanki w przypadku nowej budowy lub przełożenia ruchu powinno odbywać się pełną szerokością, przy użyciu mechanicznej rozkładarki gąsienicowej (może być zestawem rozkładarek). W przypadku przebudów, gdy nie ma możliwości wyznaczenia trasy objazdu mieszankę należy układać pasami. Rozkładarka powinna być wyposażona między innymi w następujące podzespoły:

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą i grubością,
- płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczenia mieszanki,
- urządzenia do podgrzewania płyty wibracyjnej.

Tylko wyjątkowo dopuszcza się ręczne ułożenie warstwy w miejscach niedostępnych do zastosowania sprzętu mechanicznego, przy czym szczególną uwagę należy zwrócić na zagęszczenie takich powierzchni, niedostępnych do zastosowania walców i dogęszczać je przy pomocy płyt wibracyjnych.

### **3.7. WALCE DO ZAGĘSZCZANIA**

Należy stosować, walce stalowe gładkie średnie i ciężkie z wibracją w zakresie 35 – 50 Hz, ogumione ciężkie o regulowanym ciśnieniu w oponach. Walec ciężki powinien być wyposażony w dodatkowe urządzenie z boczną stożkową rolką dociskającą, aby zagęścić i ukształtować boczną płaszczyznę wbudowywanej warstwy ze skosem tworzącym z dolną płaszczyzną warstwy kąt nie większy niż  $60^{\circ}$ .

## **4. TRANSPORT**

### **4.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.4.

### **4.6. TRANSPORT MATERIAŁÓW**

#### **4.6.1. Transport kruszywa**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

#### **4.6.2. Transport wypełniacza**

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. W czasie transportu oraz przeładunku wypełniacz należy chronić przed zawilgoceniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem.

#### **4.6.3. Transport asfaltu**

Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami, wyposażonymi w instalacje umożliwiające podłączenie cystern do urządzeń grzewczych lub wyposażonymi we własne urządzenia grzewcze.

#### **4.6.4. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej**

Mieszankę mineralno-asfaltową należy przewozić pojazdami samowyladowczymi, wyposażonymi w plandeki do przykrywania mieszanki podczas transportu. Powierzchnia wewnętrzna skrzyni samochodów przed załadunkiem musi być spryskana środkami zapobiegającymi przyklejaniu się mieszanki. Ładowność i ilość środków transportowych powinna być tak dobrana aby zapewnić ciągłą pracę układarki a jednocześnie nie dopuścić do zbyt długiego przestoju przed wyladowaniem i wbudowaniem mieszanki asfaltowej.

W czasie transportu spadek temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinien być większy niż 10 % temperatury tej mieszanki w chwili załadunku z jednoczesnym spełnieniem warunków zachowania temperatury wbudowania.

Skrzynie samochodów wywrotek muszą być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku, kiedy układarka pcha przed sobą samochód.



#### 4.6.5. Transport emulsji

Emulsja może być transportowana w cysternach, autocysternach, beczkach lub innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być przedzielone przegrodami, dzielącymi je na części o pojemności nie większej niż 1 m<sup>3</sup>, a każda przegroda powinna mieć wykroje umożliwiające przepływ emulsji. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy. Nie można stosować do transportu emulsji opakowań z metali lekkich, gdyż może zachodzić reakcja z wydzieleniem wodoru, co może grozić wybuchem.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.5.

#### 5.2. OCZYSZCZENIE WARSTW NAWIERZCHNI

Oczyszczenie warstw nawierzchni polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem. W miejscach trudno dostępnych należy używać szczotek ręcznych. W razie potrzeby, bezpośrednio przed skropieniem warstwa powinna być oczyszczona z kurzu przy użyciu sprężonego powietrza.

#### 5.3. SKROPIENIE WARSTW NAWIERZCHNI

Warstwa przed skropieniem powinna być oczyszczona. Jeżeli do oczyszczenia warstwy była używana woda to skropienie lepiszczem może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy. Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inżyniera jej oczyszczenia. Warstwa nawierzchni powinna być skrapiana lepiszczem przy użyciu skrapiarek a w miejscach trudno dostępnych ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową). Temperatury emulsji powinny mieścić się w przedziałach podanych w aprobach technicznej.

W razie potrzeby emulsję należy ogrzać do temperatury zapewniającej wymaganą lepkość.

Skropienie powinno być równomierne, a ilość rozkładanego lepiszcza powinna być równa ilości założonej z tolerancją  $\pm 10\%$ . Na wszystkich powierzchniach, gdzie rozłożono nadmierną ilość lepiszcza Wykonawca powinien rozłożyć warstwę suchego i rozgrzanego piasku i usunąć nadmiar lepiszcza przez szczotkowanie. Jeżeli do skropienia została użyta emulsja asfaltowa to skropiona warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na czas niezbędny dla umożliwienia penetracji lepiszcza w warstwę i odparowanie wody z emulsji. W zależności od rodzaju użytej emulsji czas ten wynosi od 1 godz. do 24 godzin. Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno - bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę podbudowy z kruszywa łamanego przed uszkodzeniem (decyzję o potrzebie i rodzaju zabezpieczenia przedstawi Wykonawca Inżynierowi do akceptacji) i dopuścić na niej tylko niezbędny ruch budowlany. Jakiegokolwiek uszkodzenia powierzchni powinny być przez Wykonawcę naprawione.

#### 5.4. PROJEKTOWANIE MIESZANKI I OPRACOWANIE RECEPTY

Wykonawca na cztery tygodnie przed przystąpieniem do produkcji mieszanki betonu asfaltowego jest zobowiązany do złożenia Inżynierowi do zatwierdzenia materiały wyjściowe wraz z receptą laboratoryjną.

Inżynier przed zatwierdzeniem zweryfikuje jedną receptę z każdego rodzaju MMA przewidzianego w projekcie w Laboratorium Zamawiającego na jego koszt. Kolejne przedstawione recepty będą weryfikowane przez Laboratorium Zamawiającego na koszt Wykonawcy.

Receptę MMA należy wykonać przed rozpoczęciem produkcji mieszanki oraz przy każdej zmianie dostawcy lub złoża materiału jak również po stwierdzeniu w trakcie badań kontrolnych zmiany cech produkowanej mieszanki. Inżynier może również zażądać ponownego zaprojektowania składu mieszanki w wypadku wątpliwości, co do prawidłowości sposobu jej ustalenia.

Projektowanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
  - doborze optymalnej ilości asfaltu,
  - określeniu właściwości mieszanki i porównaniu uzyskanych wyników z wymaganiami podanymi w niniejszej ST.
- Projektowanie składu betonu asfaltowego i właściwości zaprojektowanej mieszanki mineralno- asfaltowej należy wykonać zgodnie z „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008”:

Do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej należy stosować kruszywa i lepiszcza podane w tablicy 7.

**Tablica 7** Materiały do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej (projektowanie empiryczne lub funkcjonalne)

| Materiał                                                                   | Kategoria ruchu |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|                                                                            | KR1 ÷ KR2       |
| Mieszanka mineralno-asfaltowa lub granulat asfaltowy o wymiarze $D$ , [mm] | 11              |
| Granulat asfaltowy o wymiarze $U$ , [mm]                                   | 40              |

|                                                                                                    |                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Lepiszczka asfaltowe <sup>a)</sup>                                                                 | 50/70                                              |
| Kruszywa mineralne                                                                                 | Tablice 2.1., 2.2, 2.3 WT-1 Kruszywa 2008, Część 2 |
| <sup>a)</sup> na podstawie aprobat technicznych mogą być stosowane także inne lepiszcza nienormowe |                                                    |

Do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej nawierzchni obciążonych ruchem KR1 ÷ KR2 należy stosować kruszywa i lepiszcza podane w tablicy 8.

**Tablica 8** Materiały do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej

| Materiał                                                                                                                                                                          | Kategoria ruchu                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                   | KR1 ÷ KR2                                                |
| Mieszanka mineralno- asfaltowa lub granulat asfaltowy o wymiarze <i>D</i> , [mm]                                                                                                  | 11                                                       |
| Granulat asfaltowy o wymiarze <i>U</i> , [mm]                                                                                                                                     | 40                                                       |
| Lepiszczka asfaltowe <sup>a)</sup>                                                                                                                                                | 50/70 <sup>b)</sup> , 70/100, PMB 45/80-55, PMB 45/80-65 |
| Kruszywa mineralne                                                                                                                                                                | Tablice 3.1, 3.2, 3.3 WT-1 Kruszywa 2008, Część 2        |
| <sup>a)</sup> na podstawie aprobat technicznych mogą być stosowane także inne lepiszcza nienormowe                                                                                |                                                          |
| <sup>b)</sup> nie zaleca się do stosowania w regionach, gdzie spodziewana minimalna temperatura nawierzchni wynosi poniżej -28°C (region północno – wschodni i tereny podgórskie) |                                                          |

Zalecane uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza w betonie asfaltowym do warstwy wiążącej, projektowane metodą empiryczną podano w tablicy 9.

**Tablica 9** Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej (projektowanie empiryczne)

| Właściwość                    | Przesiew, [% (m/m)] |     |
|-------------------------------|---------------------|-----|
|                               | AC 11 W - KR1 ÷ KR2 |     |
| Wymiar sita #, [mm]:          | od                  | do  |
| 31,5                          | -                   | -   |
| 22,4                          | -                   | -   |
| 16                            | 100                 | -   |
| 11,2                          | 90                  | 100 |
| 8                             | 60                  | 80  |
| 2                             | 30                  | 50  |
| 0,125                         | 5                   | 18  |
| 0,063                         | 3,0                 | 8,0 |
| Zawartość lepiszcza, wzór (2) | $B_{\min 4,6}$      |     |

Zalecane uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza w betonie asfaltowym do warstwy ścieralnej podano w tablicy 10.

**Tablica 10** Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej, KR1 ÷ KR2

| Właściwość                    | Przesiew, [% (m/m)] |      |
|-------------------------------|---------------------|------|
|                               | AC 11 S - KR1 ÷ KR2 |      |
| Wymiar sita #, [mm]:          | od                  | do   |
| 16                            | 100                 | -    |
| 11,2                          | 90                  | 100  |
| 8                             | 70                  | 90   |
| 5,6                           | -                   | -    |
| 2                             | 45                  | 60   |
| 0,125                         | 8                   | 22   |
| 0,063                         | 6,0                 | 12,0 |
| Zawartość lepiszcza, wzór (2) | $B_{\min 6,4}$      |      |

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Zaprojektowana mieszanka AC powinna spełniać wymagania podane w tablicy 13, 14 w zależności od kategorii ruchu.

Wykonana warstwa wiążąca i ścieralna z betonu asfaltowego powinny spełniać wymagania podane w tablicy 15.

**UWAGA:** Podana w tablicy 9 i 10 minimalna zawartość asfaltu dotyczy AC o referencyjnej gęstości mieszanki mineralnej równej  $2,65 \text{ Mg/m}^3$ . W przypadku, gdy mieszanka mineralna charakteryzuje się inną gęstością należy do  $B_{\min}$  zastosować współczynnik korygujący  $\alpha$  wg wzoru:

$$\alpha = 2,65/\rho_a$$

Wykonawca ma obowiązek opracowania recepty laboratoryjnej i przedstawienia jej do zatwierdzenia Inżynierowi, co najmniej 30 dni przed planowanym wykonaniem odcinka próbnego.

## 5.5. MIESZANKA MINERALNO-ASFALTOWA

### 5.5.1. Wymagania dla zaprojektowanej mieszanki mineralno-asfaltowej

Beton asfaltowy do warstwy wiążącej powinien spełniać wymagania podane w tablicy 11.

**Tablica 11** Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstw wiążącej, KR1 ÷ KR2 (projektowanie empiryczne)

| Właściwość                                           | Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania                                                         | Wymiar mieszanki                   |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
|                                                      |                                        |                                                                                  | AC 11 W                            |
| Zawartość wolnych przestrzeni                        | C.1.2. ubijanie, 2x50 uderzeń          | PN-EN 12697-8, p. 4                                                              | $V_{\min 3,0}$<br>$V_{\max 6}$     |
| Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem             | C.1.2. ubijanie, 2x50 uderzeń          | PN-EN 12697-8, p. 5                                                              | $VFB_{\min 65}$<br>$VFB_{\max 80}$ |
| Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej | C.1.2. ubijanie, 2x50 uderzeń          | PN-EN 12697-8, p. 5                                                              | $VMA_{\min 16}$                    |
| Odporność na działanie wody                          | C.1.1. ubijanie, 2x25 uderzeń          | PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C | $ITSR_{80}$                        |

Beton asfaltowy do warstwy ścieralnej nawierzchni obciążonych ruchem KR1 ÷ KR2 powinien spełnić wymagania podane w tablicach 12.

**Tablica 12** Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej, KR1 ÷ KR2

| Właściwość                                           | Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania                                                         | Wymiar mieszanki                   |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
|                                                      |                                        |                                                                                  | AC 11 S                            |
| Zawartość wolnych przestrzeni                        | C.1.2. ubijanie, 2x50 uderzeń          | PN-EN 12697-8, p. 4                                                              | $V_{\min 1,0}$<br>$V_{\max 3}$     |
| Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem             | C.1.2. ubijanie, 2x50 uderzeń          | PN-EN 12697-8, p. 5                                                              | $VFB_{\min 75}$<br>$VFB_{\max 89}$ |
| Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej | C.1.2. ubijanie, 2x50 uderzeń          | PN-EN 12697-8, p. 5                                                              | $VMA_{\min 16}$                    |
| Odporność na działanie wody                          | C.1.1. ubijanie, 2x25 uderzeń          | PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C | $ITSR_{90}$                        |

## 5.6. WYTWARZANIE MIESZANEK MINERALNO – ASFALTOWYCH

Wymagania wobec wytwórni i produkcji mieszanki mineralno- asfaltowej zgodnie z „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008”.

Mieszanke mineralno-asfaltową należy wytworzyć na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy składować oddzielnie według wymiaru i chronić przed zanieczyszczeniem.

Wypełniacz należy przechowywać w suchych warunkach.

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać oddzielnie.

Lepiszcz asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostataowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^\circ\text{C}$ . Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać wartości, które podano w tablicy 13.

**Tablica 13** Najwyższa temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym)

| Lepiszcz       | Rodzaj | Najwyższa temperatura [ $^\circ\text{C}$ ] |
|----------------|--------|--------------------------------------------|
| Asfalt drogowy | 50/70  | 180                                        |
|                | 70/100 | 180                                        |

|                        |              |     |
|------------------------|--------------|-----|
| Polimeroasfalt drogowy | PMB 45/80-55 | 180 |
|                        | PMB 45/80-65 | 180 |

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem i granulatem asfaltowym) powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym (ewentualnie rozdrobnienia kawałków granulatu asfaltowego). Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 14.

W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni MMA.

**Tablica 14** Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej

| Lepiszczce asfaltowe | Temperatura mieszanki [°C] |
|----------------------|----------------------------|
|                      | Beton asfaltowy AC         |
| 50/70                | od 140 do 180              |
| 70/100               | od 140 do 180              |
| PMB 45/80-55         | od 130 do 180              |
| PMB 45/80-65         | od 130 do 180              |

Mieszanka mineralno-asfaltowa przegrzana (z oznakami niebieskiego dymu w czasie wytwarzania) oraz o temperaturze niższej od wymaganej powinna być potraktowana jako odpad produkcyjny.

Wytwarzanie mieszanki będzie się odbywać w oparciu o receptę laboratoryjną zatwierdzoną przez Inżyniera.

## 5.7. PRÓBA TECHNOLOGICZNA I ODCINEK PRÓBNY

Ustalony skład wejściowy mieszanki mineralno-asfaltowej powinien przed ostatecznym zastosowaniem zostać sprawdzony w warunkach budowy, poprzez wykonanie próby technologicznej lub odcinka próbnego.

Próba technologiczna ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej z receptą wejściową oraz ustalenie recepty wyjściowej.

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki betonu asfaltowego jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej (próba ta ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej z receptą). W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę betonu asfaltowego przez okres nie krótszy niż 10 minut. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki, tj. najwcześniej po 5 minutach.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w oddzielnym (pustym) silosie lub załadować bezpośrednio na samochód, a następnie pobrać z niej metodą kwartowania próbki do badania składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz jej właściwości, określanych na podstawie próbek Marshalla. Należy wykonać, co najmniej trzy kolejne opróbowania tej samej mieszanki. Z każdego z nich laboratorium Wykonawcy wykona jedno badanie składu mieszanki oraz trzy próbki Marshalla. Do każdego badania składu mieszanki należy użyć próbkę o masie (w gramach) nie mniejszą, niż wynika to z iloczynu 100x (nominalny wymiar największego ziarna mieszanki mineralno-asfaltowej). Z próbek należy wykonać ekstrakcję i sprawdzić zawartość asfaltu oraz tolerancje zawartości poszczególnych frakcji względem składu zaprojektowanego.

Wskazane jest, aby zarób próbny przy zachowaniu tej samej procedury został dodatkowo opróbowany i przebadany przez Laboratorium wytypowane przez Inżyniera.

Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Co najmniej na **14 dni** przed rozpoczęciem robót Wykonawca wykona odcinek próbny.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera, powinien być długość min. 150 m wykonany na całej szerokości jednej jezdni lub pasa ruchu w zależności od warunków ruchowych oraz powinien być wykonany przez Wykonawcę w warunkach zbliżonych do warunków, w jakich będzie wbudowywana mieszanka na budowie.

Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- zdefiniowania parametrów produkcyjnych mieszanki AC,
- sprawdzenia czy sprzęt użyty do rozkładania i zagęszczania mieszanki jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej ostatecznej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej liczby przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy,
- sprawdzenie równości.

Do wykonania odcinka próbnego, Wykonawca powinien zastosować takie same materiały oraz sprzęt, jaki będą stosowane do wykonania warstwy podczas Robót.

Z każdego odcinka próbnego, z różnych miejsc, pobiera się materiał, na co najmniej 2 próbki, na bazie których przeprowadza się badania składu MMA oraz właściwości przewidzianych w niniejszej ST. W wypadku wątpliwości, co do prawidłowości przeprowadzonych badań, Inżynier może zażądać badań uzupełniających lub zlecić je do innego laboratorium. Zwiększenie ilości badań nie może rościć żądań Wykonawcy o dodatkową zapłatę.

Wykonawca rozpocznie wykonywanie warstwy dopiero po otrzymaniu akceptacji Inżyniera, wydanej na podstawie testów oraz pomiarów dokonanych na odcinku próbnym.

W przypadku nieprawidłowych parametrów warstwy i nie zatwierdzeniu przez Inżyniera odcinka próbnego Wykonawca ma obowiązek usunąć odcinek próbny warstwy (jeżeli był wykonywany w obrębie Kontraktu) ma własny koszt.

## **5.8. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA**

Podłożem dla układanej warstwy wiążącej i ścieralnej jest w zależności od rodzaju warstwy i lokalizacji:

- podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie wg ST D.04.04.02,
- warstwa wiążąca wg n/n ST.

Podłoże pod warstwę wiążącą i ścieralną z betonu asfaltowego powinno być oczyszczone i skropione emulsją asfaltową zgodnie z zasadami podanymi w pkt. 5.2. i 5.3.

Przed skropieniem warstwy podłoża emulsją asfaltową wymagana jest kontrola poprawności jego wykonania. Kontrola polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami ST dotyczącymi warstwy podłoża:

- a) spadków poprzecznych, pochyleń podłużnych nie rzadziej niż 100 m,
- b) równości podłużnej i poprzecznej – łąką,
- c) dokładnego oczyszczenia,
- d) ilości i jakości skropienia.

Podłoże pod warstwę asfaltową na całej powierzchni powinno być:

- ustabilizowane i nośne;
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa;
- wyprofilowane, równe i bez kolein.

W przypadku podłoża z nowo wykonanej warstwy asfaltowej do oceny nierówności należy przyjąć dane z pomiaru równości tej warstwy, zgodnie z punktem 6.3.2.

Jeżeli nierówności poprzeczne są większe niż dopuszczalne, w wypadku podłoża pod warstwy asfaltowe wałowane, to należy wyrównać podłoże.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody. Podłoże powinno być wolne od zanieczyszczeń organicznych takich jak tłuszcze, smary i oleje. Podłoże musi być czyste, nie może być na nim śniegu lub lodu.

Nie dopuszcza się, aby w podłożu były koleiny lub inne zagłębienia mogące powodować zwiększone zaleganie wody, co jest szczególnie ważne w wypadku pozostawienia istniejących szczelnych warstw asfaltowych.

Oznakowanie poziome na warstwie podłoża należy usunąć. W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnie chropowata.

Jeżeli podłoże jest nieodpowiednie, to należy ustalić, jakie specjalne środki należy podjąć przed wykonaniem warstwy asfaltowej.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami. Skropienie lepiszczem powinno być wykonane w ilości podanej w tabeli 6b.

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skraplarki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne łańcą w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Skropione podłoże należy wyłączyć z ruchu publicznego przez zmianę organizacji ruchu.

W przypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione przed układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody, w zależności od ilości emulsji asfaltowej:

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

Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamotowaną na rozkładarce.

Powierzchnie czołowe wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym określonym w odpowiednich ST i zaakceptowanym przez Inżyniera.

## **5.9. WARUNKI PRZYSTĄPIENIA DO ROBÓT**

Mieszkankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych.

Nie wolno wbudowywać betonu asfaltowego, gdy na podłożu tworzy się zamknięty film wodny.

Przyjmuje się, że warstwa z betonu asfaltowego może być układana, gdy minimalna temperatura otoczenia przed przystąpieniem do robót wynosi +5°C, natomiast w czasie robót +10°C.

Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych, mgły oraz silnego wiatru ( $V > 16$  m/s).

Nie dopuszcza się układania mieszanki na wilgotnym lub oblodzonym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru. Powierzchnia podłoża po przelotnym deszczu, jeżeli jest to konieczne, powinna być osuszona, np.

dmuchawą lub sprężonym powietrzem. W przypadku, gdy podłoże podgrzewa się, temperatura w czasie robót może być niższa niż podano powyżej

Warunki atmosferyczne powinny zapewniać zakończenie zagęszczania mieszanki MA zanim jej temperatura opadnie poniżej minimalnej temperatury w czasie zagęszczania wymaganej dla mieszanki opisanych w niniejszej Specyfikacji.

Temperatura powietrza powinna być mierzona, co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich wykonywania w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej.

## 5.10. WBUDOWANIE I ZAGĘSZCZENIE WARSTW Z BETONU ASFALTOWEGO

Układanie mieszanki AC może odbywać się tylko przy użyciu mechanicznej rozkładarki z włączoną wibracją i całą szerokością. Dopuszcza się układanie warstwy pasami o mniejszej szerokości niż szerokość jezdni, lecz przy użyciu 2 rozkładarek przy niewielkich odległościach pomiędzy nimi („metoda gorące przy gorącym”).

Minimalna grubość mieszanki układanej w każdym przejściu układarki powinna być zgodna z minimalnymi wielkościami podanymi w p. 1.3 niniejszej Specyfikacji.

Dopuszcza się stosowanie mieszank mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszank (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowych) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach. Mieszanki mineralno-asfaltowe powinny ponadto wykazywać jednakową jakość, jak również mieć zgodne parametry zagęszczania i układania, potwierdzone dla obu wytwórni zarobami próbnymi i odcinkami próbnymi. Mieszanki produkowane w różnych wytwórniach, będą wbudowywane w oddzielne pasy, podczas zespołowej pracy układarek.

Nie dopuszcza się równoczesnego wbudowywania mieszank produkowanych na bazie różnych recept.

Mieszankę mineralno-asfaltową należy, bezzwłocznie po dowiedzeniu do miejsca wbudowania, w ciągły sposób podawać do układarki i układać. Wielkości dostaw mieszanki do układarki powinny być tak regulowane, aby umożliwić nieprzerwaną pracę układarki. Układarka powinna pracować w sposób ciągły zawsze, gdy jest to możliwe. Należy stosować takie prędkości poruszania się układarki i technikę jej pracy, które zapewniają jednolite podawanie mieszanki mineralno-asfaltowej na całej szerokości układania, bez ciągnięcia, rozrywania i segregacji materiału.

Zagęszczanie należy prowadzić statycznymi walcami stalowymi gładkimi, wibracyjnymi lub też zespołem tych walców, o ciężarze 80 – 100 kN i szerokości wału nie mniejszej niż 1450 mm. Dla zagęszczania mieszanki na bazie asfaltu bez modyfikacji, dopuszcza się również zagęszczanie walcami ogumionymi.

Powierzchnię warstwy wiążącej należy wykończyć walcem gładkim, statycznym lub wibracyjnym z wyłączoną wibracją. Na pomostach obiektów mostowych nie należy stosować walców wibracyjnych z włączoną wibracją.

W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Walce powinny pracować z prędkością nie większą niż 5 km/godz. Nie dopuszcza się postoju walca na nie zagęszczonej w pełni nawierzchni. Należy również zastosować środki zapobiegające zanieczyszczeniu nawierzchni olejem napędowym, smarami, benzyną i innymi substancjami obcymi w czasie pracy lub postoju walców. Aby zapobiec przyleganiu mieszanki do kół walców, można je zwilżać wodą. Należy stosować tylko takie ilości wody, które są wymagane w celu zapobiegania przyleganiu mieszanki do kół, przy czym zaleca się stosowanie rozpylania wody (mgiełki wodnej). Na częściowo wykończonej nawierzchni nie mogą tworzyć się kałuże wody.

Ręczne profilowanie grabiami mieszanki mineralno-asfaltowej lub ręczne dodawanie i rozścielanie mieszanki na ułożonej nawierzchni dopuszcza się jedynie w następujących przypadkach:

- na brzegach warstw bitumicznych oraz przy wpustach (ściekach) i włazach,
- w pobliżu szczelin dylatacyjnych na mostach, wiaduktach i innych obiektach,
- w miejscach wskazanych przez Inżyniera.

W przypadku przebudów, gdy nie ma możliwości wyznaczenia trasy objazdu mieszankę należy układać pasami. Temperatura początkowa wbudowywanej mieszanki nie powinna być niższa niż temperatura podana w tablicy

14.

Zagęszczanie należy zakończyć zanim temperatura spadnie poniżej minimalnej temperatury wałowania. Wałowanie należy kontynuować do czasu zniknięcia z powierzchni warstwy wszystkich śladów po walcach. Nie dopuszcza się powierzchniowego łatania zawałowanej warstwy.

Zamawiający w przypadku wykonawstwa w okresach chłodnych będzie kontrolował czy w wyniku przegrzania MMA w trakcie produkcji, transportu i wbudowania nie uległy znacznemu pogorszeniu własności asfaltu. Asfalt odzyskany z dostarczonej na budowę MMA nie może wykazać w stosunku do asfaltu wyjściowego postarzenia większego niż dopuszczane przez normę PN-EN 12591 po teście RTFOT wg PN-EN 12607-1.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi.

Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicy 15.

Złącza w warstwie wiążącej powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi.

Złącza poprzeczne i podłużne, wynikające z dziennej działki roboczej powinny być równo obcięte, posmarowane gorącym asfaltem. Złącza poprzeczne powinny być zabezpieczone dodatkowo listwą przed uszkodzeniem.

Boczne powierzchnie warstwy, które nie są obramowane krawężnikami, powinny być odpowiednio zagęszczone walcem z boczną rolką dociskającą i wykonane ze skosem tworzącym z dolną płaszczyzną warstwy kąt nie większy niż 60°. Jeśli krawędzie te mogą być narażone na działanie wody (np. od strony pasa dzielącego lub na zewnętrznych krawędziach nawierzchni na łukach poziomych) to powinny być uszczelnione warstwą gorącego asfaltu drogowego lub asfaltową zalewą drogową w ilości ok. 4 kg/m<sup>2</sup> powierzchni bocznej ścianki warstwy. Boczne powierzchnie warstw z MMA przed uszczelnieniem muszą być odpowiednio zabezpieczone przed zapyleniem i innymi zanieczyszczeniami. Jeśli

istnieje jakiejkolwiek zagrożenie, że ułożona wcześniej warstwa może być zapyłona lub zanieczyszczona jakimkolwiek materiałem lub gruntem oraz przy dłuższych (niż 3 dni) przerwach w układaniu następnej warstwy, należy bezpośrednio po wykonaniu tej warstwy nanieść warstewkę gorącego asfaltu około 1,5 kg/m<sup>2</sup> na boczne (pochyłę) ścianki warstwy oraz na przylegający do krawędzi pasek górnej powierzchni warstwy o szerokości, co najmniej 10 cm. Po ułożeniu wszystkich warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych należy nanieść na boczną płaszczyznę pakietu warstw (warstwa wiążąca i warstwa ścieralna z MMA) dodatkową warstewkę gorącego lepiszcza asfaltowego, aby łączna ilość lepiszcza na tej płaszczyźnie nie była mniejsza niż ok. 4 kg/m<sup>2</sup>.

Należy przestrzegać zasady by do wykonywania uszczelnień bocznych płaszczyzn warstwy oraz połączeń i spoin technologicznych w warstwach wiążącej było stosowane lepiszcze asfaltowe tego samego rodzaju i gatunku, które zostało użyte do wytworzenia mieszanki mineralno-asfaltowej zastosowanej do wykonania danej warstwy. Nie dopuszcza się stosowania do tego celu emulsji asfaltowych.

Zamiast gorącego lepiszcza asfaltowego może być zastosowana, do uszczelniania bocznej płaszczyzny warstwy oraz wykonania połączeń i spoin technologicznych, asfaltowa zalewa drogowa, spełniająca wymagania aktualnej aprobaty technicznej.

## 5.11. UTRZYMANIE WYKONANYCH WARSTW

Warstwy z mieszanek mineralno-asfaltowych należy utrzymywać w czystości. Po warstwie bitumicznej, na której przewiduje się ułożenie następnej warstwy, dopuszcza się jedynie ruch pojazdów i maszyn pracujących przy układaniu i zagęszczaniu następnej warstwy.

W przypadku jakiegokolwiek zanieczyszczenia warstwy bitumicznej, Wykonawca powinien podjąć starania w celu jej oczyszczenia, a jeżeli okaże się to niemożliwe, Inżynier podejmie decyzję o rozbiórce warstwy.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.6.

### 6.2. BADANIA I KONTROLA DOT. OCZYSZCZENIA I SKROPIENIA WARSTW KONSTRUKCYJNYCH

#### 6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przeprowadzić próbne skropienie warstwy w celu określenia optymalnych parametrów pracy skraparki i określenia wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia.

#### 6.2.2. Badania i kontrola w czasie robót

##### 6.2.2.1. Badania lepiszczy

Ocena lepiszczy powinna być oparta na atestach producenta. W wypadkach wątpliwych Inżynier zaleci wykonanie dodatkowych badań.

Wykonawca z każdej dostawy sprawdzi czy czas wypływu emulsji dla Ø 2mm w 40°C jest klasy 1.

##### 6.2.2.2. Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia lepiszcza

Jednorodność skropienia powinna być sprawdzana wizualnie.

Należy przeprowadzić kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza według normy PN-EN 12272-1:2005 „Powierzchniowe utrwalenie. Metody badań. Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa”.

### 6.3. BADANIA W CZASIE ROBÓT ORAZ BADANIA DOT. CECH GEOMETRYCZNYCH I WŁAŚCIWOŚCI WARSTWY

#### 6.3.1. Grubość warstwy i zagęszczenie

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 15.

**Tablica 15** Typ i wymiar mieszanek mineralno-asfaltowych do warstw nawierzchni

| Warstwa i sposób projektowania     | Typ i wymiar mieszanki, przeznaczenie | Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm] | Wskaźnik zagęszczenia [%] | Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)] |
|------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------|
| Wiążąca projektowanie empiryczne   | AC 11 W, KR1÷KR2                      | 4,0 ÷ 10,0                                        | ≥ 98                      | 3,0 ÷ 6,0                                          |
| Ścieralna projektowanie empiryczne | AC 11 S, KR1÷KR2                      | 3,0 ÷ 5,0                                         | ≥ 98                      | 1,0 ÷ 4,0                                          |

### 6.3.2. Równość

Pomiary równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu.

Do oceny równości podłużnej warstwy ściernalnej nawierzchni dróg klasy Z, L i D należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej, niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartość odchylenia równości (prześwitu), które nie mogą przekroczyć 6 mm. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią.

Do oceny równości podłużnej warstwy wiążącej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej, niż co 10 m.

Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne (Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 2 marca 1999r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie).

## 6.4. DOPUSZCZALNE ODCHYLENIA

### 6.4.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa

Na etapie kolaudacji wykonanych robót i związanej z tym oceną jakości wbudowywanej mieszanki mineralno-asfaltowej AC podaje się dalej wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy. Z tego względu występują różnice w stosunku do zapisów dotyczących Zakładowej kontroli produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

Do oceny jakości mieszanki mineralno-asfaltowej mogą posłużyć wyniki badań wykonanych w ramach Zakładowej kontroli produkcji.

Właściwości materiałów budowlanych należy określać dla każdej warstwy technologicznej, a metody badań powinny być zgodne z niniejszymi wymaganiami technicznymi.

Jeżeli nie ma danych o materiałach budowlanych przeznaczonych do użycia oraz składzie mieszanki mineralno-asfaltowej, to wyniki badań kontrolnych powinny być zgodne z wymaganiami określonymi w p. 2 i 5.

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

#### 6.4.1.1. Właściwości lepiszcza odzyskanego

Temperatura mięknięcia lepiszcza (asfaltu lub polimeroasfaltu) wyekstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 16.

Jeżeli w składzie mieszanki mineralno-asfaltowej jest granulatu asfaltowy, to temperatura mięknięcia wyekstrahowanego lepiszcza nie może przekroczyć temperatury mięknięcia  $T_{R\&Bmix}$  podanej w dokumentacji projektowej, o więcej niż 8°C.

**Tablica 16** Najwyższa temperatura mięknięcia wyekstrahowanego asfaltu lub polimeroasfaltu drogowego

| Rodzaj                 | Temperatura mięknięcia, nie więcej niż [°C] |
|------------------------|---------------------------------------------|
| Asfalt drogowy         |                                             |
| 50/70                  | 63                                          |
| 70/100                 | 60                                          |
| Polimeroasfalt drogowy |                                             |
| PMB 45/80-55           | 73                                          |
| PMB 45/80-65           | 80                                          |

#### 6.4.1.2. Zawartość lepiszcza

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z próbki pobranej z nawierzchni nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem podanych dopuszczalnych odchylek w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy (tablica 17). Do wyników badań nie zalicza się badań kontrolnych dodatkowych (p. 6.5.3.).

**Tablica 17** Dopuszczalne odchyłki pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczalnego, [% (m/m)]

| Rodzaj mieszanki                                                                                                                                                                                                                        | Liczba wyników badań |       |           |                         |                          |       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------|-----------|-------------------------|--------------------------|-------|
|                                                                                                                                                                                                                                         | 1                    | 2     | od 3 do 4 | od 5 do 8 <sup>a)</sup> | od 9 do 19 <sup>a)</sup> | ≥20   |
| Mieszanki drobnziarniste                                                                                                                                                                                                                | ± 0,5                | ±0,45 | ± 0,40    | ± 0,40                  | ±0,35                    | ±0,30 |
| <sup>a)</sup> dodatkowo dopuszcza się maksymalnie jeden wynik, spośród wyników badań wziętych do obliczenia średniej arytmetycznej, którego odchyłka jest większa od dopuszczalnej odchyłki dotyczącej średniej arytmetycznej, lecz nie |                      |       |           |                         |                          |       |



przekracza dopuszczalnej odchyłki jak do pojedynczego wyniku badania

### 6.4.1.3. Uziarnienie

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy. Wyniki badań nie uwzględniają badań kontrolnych dodatkowych (p. 6.4.3).

W wypadku wymagań dotyczących uziarnienia, wyrażonych jako którekolwiek z:

- zawartość kruszywa o wymiarze  $< 0,063$  mm,
- zawartość kruszywa o wymiarze  $< 0,125$  mm,
- zawartość kruszywa drobnego o wymiarze od  $0,063$  mm do  $2$  mm,
- zawartość kruszywa grubego o wymiarze  $> 2$  mm,
- zawartość kruszywa grubego o wymiarze  $> 5,6$  mm,
- zawartość ziaren grubych,

to żadna próbka nie może wykazywać uziarnienia odbiegającego o więcej niż wartość dopuszczalnych odchyłek podanych w tablicach 18÷22.

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

W mieszance mineralnej betonu asfaltowego do warstw wiążącej zawartość kruszywa o wymiarze poniżej  $0,063$  mm nie może być niższa niż  $2\%(m/m)$ .

Jeżeli w składzie mieszanki mineralno-asfaltowej określono dodatki kruszywa o szczególnych właściwościach, np. kruszywo rozjaśniające lub odporne na polerowanie, to dopuszczalna odchyłka zawartości tego kruszywa wynosi:

- $\pm 20\%$  w wypadku kruszywa grubego,
- $\pm 30\%$  w wypadku kruszywa drobnego.

**Tablica 18** Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze  $< 0,063$  mm,  $[\%(m/m)]$

| Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej | Liczba wyników badań |           |           |           |            |           |
|---------------------------------------|----------------------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|
|                                       | 1                    | 2         | od 3 do 4 | od 5 do 8 | od 9 do 19 | $\geq 20$ |
| Mieszanki drobnoziarniste             | $\pm 3,0$            | $\pm 2,7$ | $\pm 2,4$ | $\pm 2,1$ | $\pm 1,8$  | $\pm 1,5$ |

**Tablica 19** Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze  $< 0,125$  mm,  $[\%(m/m)]$

| Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej | Liczba wyników badań |           |           |           |            |           |
|---------------------------------------|----------------------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|
|                                       | 1                    | 2         | od 3 do 4 | od 5 do 8 | od 9 do 19 | $\geq 20$ |
| AC drobnoziarniste                    | $\pm 4$              | $\pm 3,6$ | $\pm 3,3$ | $\pm 2,9$ | $\pm 2,5$  | $\pm 2,0$ |

**Tablica 20** Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa drobnego o wymiarze od  $0,063$  mm do  $2$  mm,  $[\%(m/m)]$

| Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej | Liczba wyników badań |           |           |           |            |           |
|---------------------------------------|----------------------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|
|                                       | 1                    | 2         | od 3 do 4 | od 5 do 8 | od 9 do 19 | $\geq 20$ |
| AC W, AC S                            | $\pm 8$              | $\pm 6,1$ | $\pm 5,0$ | $\pm 4,1$ | $\pm 3,3$  | $\pm 3,0$ |

**Tablica 21** Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa grubego o wymiarze  $> 2$  mm,  $[\%(m/m)]$

| Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej | Liczba wyników badań |           |           |           |            |           |
|---------------------------------------|----------------------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|
|                                       | 1                    | 2         | od 3 do 4 | od 5 do 8 | od 9 do 19 | $\geq 20$ |
| AC W, AC S                            | $\pm 8$              | $\pm 6,1$ | $\pm 5,0$ | $\pm 4,1$ | $\pm 3,3$  | $\pm 3,0$ |

**Tablica 22** Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości ziaren grubych,  $[\%(m/m)]$

| Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej | Liczba wyników badań |           |           |           |            |       |
|---------------------------------------|----------------------|-----------|-----------|-----------|------------|-------|
|                                       | 1                    | 2         | od 3 do 4 | od 5 do 8 | od 9 do 19 | ≥20   |
| Mieszanki drobnoziarniste             | -8 +5                | -6,7 +4,7 | -5,8 +4,5 | -5,1 +4,3 | -4,4 +4,1  | ± 4,0 |

#### 6.4.1.4. Zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w p. 5.4 i 5.5. o więcej niż:

- AC W 2,0%(v/v)
- AC S 1,5% (v/v).

#### 6.4.2. Warstwa asfaltowa

##### 6.4.2.1 Grubość warstwy oraz ilość materiału

Grubość wykonanej warstwy lub warstw oraz ilość wbudowanego materiału na określonej powierzchni (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tablicy 23.

W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Inżynier ma prawo sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać, co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy.

Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy lub warstw na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

Niezależnie od średniej grubości, w wypadku warstw wiążącej grubość określona w pojedynczym oznaczeniu nie może być mniejsza od projektowanej grubości o więcej niż 2,5 cm, a całej nawierzchni asfaltowej – o więcej niż 3,0 cm.

**Tablica 23** Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy oraz ilości materiału na określonej powierzchni, [%]

| Warunki oceny                                                                                                                                                                                                                                                                     | Warstwa asfaltowa lub pakiet warstw |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   | S <sup>a)</sup> +W                  | S <sup>a)</sup> |
| <b>A – Średnia z wielu oznaczeń grubości oraz ilości</b>                                                                                                                                                                                                                          |                                     |                 |
| 1. – duży odcinek budowy, powierzchnia większa niż 6 000 m <sup>2</sup> lub<br>- droga ograniczona krawężnikami, powierzchnia większa niż 1 000 m <sup>2</sup> lub<br>- warstwa ścieralna, ilość większa niż 50 kg/m <sup>2</sup>                                                 | ≤10                                 | ≤10             |
| 2. – mały odcinek budowy lub<br>- warstwa ścieralna, ilość większa niż 50 kg/m <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                       | ≤15                                 | ≤15             |
| <b>B – Pojedyncze oznaczenie grubości</b>                                                                                                                                                                                                                                         | ≤15                                 | ≤25             |
| a) w wypadku budowy dwuetapowej, tzn. gdy warstwa ścieralna lub warstwa wiążąca jest układana z opóźnieniem, wartość z wiersza B odpowiednio obowiązuje; w pierwszym etapie budowy do górnej warstwy nawierzchni obowiązuje wartość 25%, a do łącznej grubości warstw etapu 1÷15% |                                     |                 |

##### 6.4.2.2. Zagęszczenie warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 15. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

#### 6.5. BADANIA LABORATORYJNE

Badania dzielą się na:

- badania Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru).

Badania kontrolne dzielą się na:

- dodatkowe,
- arbitrażowe.

Jeżeli to konieczne, badania obejmują:

- pobranie próbek,
- zapakowanie próbek do wysyłki,
- transport próbek z miejsca pobrania do placówki wykonującej badania i sprawozdanie z badań.

Na żądanie Inżyniera ze wszystkich materiałów przewidzianych do budowy (kruszywo grube i drobne, wypełniacz, lepiszcze itd.) należy przekazać próbki o odpowiedniej wielkości, a Inżynier będzie je przechowywał pod zamknięciem.

Strony kontraktu potwierdzają uznanie próbek na piśmie, w protokole pobrania lub przekazania próbek. W ramach badań kontrolnych próbki te służą do oceny zgodności dostaw z warunkami kontraktu.

#### **6.5.1. Badania Wykonawcy**

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnienia itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w Kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi na jego żądanie.

Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według p. 6.5.2.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni,
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- ocena wizualna posypki,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanych warstw,
- pomiar spadku poprzecznego poszczególnych warstw asfaltowych,
- pomiar równości poszczególnych warstw asfaltowych,
- dokumentacja działań podejmowanych celem zapewnienia odpowiednich właściwości przeciwpoślizgowych,
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

#### **6.5.2. Badania kontrolne**

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnienia itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Wykonawca może pobierać i pakować do wysyłki próbki do badań kontrolnych. Do wysłania próbek i przeprowadzenia badań kontrolnych jest upoważniony tylko Inżynier lub uznana przez niego placówka badawcza. Inżynier decyduje o wyborze takiej placówki.

Wykaz i zakres badań kontrolnych podano poniżej.

##### Kruszywa:

Z kruszywa należy pobrać i zbadać średnie próbki. Wielkość pobranej średniej próbki nie może być mniejsza niż:

- wypełniacz 2 kg,
- kruszywa o uziarnieniu do 8 mm 5 kg,
- kruszywa o uziarnieniu powyżej 8 mm 15 kg.

##### Lepiszcz:

Z lepiszcza należy pobrać próbkę średnią składającą się z 3 próbek częściowych po 2 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom.

Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

##### Materiały do uszczelniania połączeń:

Z lepiszcza lub materiałów termoplastycznych należy pobrać próbki średnie składające się z 3 próbek częściowych po 6 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom.

Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, połysk, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

##### Mieszanka mineralno-asfaltowa i wykonana warstwa:

Rodzaj i zakres badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 24.

Nie zaleca się wykonywania odwiertów z warstw asfaltowych (zwłaszcza ochronnej) na obiektach mostowych. Do oceny poprawności zagęszczenia w takim wypadku może posłużyć ocena zagęszczenia warstwy na dojazdach do obiektu.

**Tablica 24** Rodzaj i zakres badań kontrolnych

| Rodzaj badań | Warstwa | Typ mieszanki |
|--------------|---------|---------------|
|--------------|---------|---------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                           | W | AC S |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------|
| <b>1. Mieszanka mineralno-asfaltowa</b> <sup>a), b)</sup>                                                                                                                                                                                                                                 |   |      |
| 1.1. Uziarnienie                                                                                                                                                                                                                                                                          | + | +    |
| 1.2. Zawartość lepiszcza                                                                                                                                                                                                                                                                  | + | +    |
| 1.3. Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego                                                                                                                                                                                                                                         | + | +    |
| 1.4. Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki                                                                                                                                                                                                                                       | + | +    |
| <b>2. Warstwa asfaltowa</b>                                                                                                                                                                                                                                                               |   |      |
| 2.1. Wskaźnik zagęszczenia <sup>a)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                  | + | +    |
| 2.2. Spadki poprzeczne                                                                                                                                                                                                                                                                    | + | +    |
| 2.3. Równość                                                                                                                                                                                                                                                                              | + | +    |
| 2.4. Grubość lub ilość materiału                                                                                                                                                                                                                                                          | + | +    |
| 2.5. Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>                                                                                                                                                                                                                                          | + | +    |
| 2.6. Właściwości przeciwpoślizgowe                                                                                                                                                                                                                                                        | - | +    |
| <sup>a)</sup> do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6 000m <sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy, nawierzchnie mostowe)<br><sup>b)</sup> w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki |   |      |

### 6.5.3. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

### 6.5.4. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz z wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony Inżyniera.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.7.

### 7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Obmiaru Robót warstw bitumicznych dokonuje się na budowie. Jednostką obmiaru jest:

- 1 metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonania warstwy wiążącej AC 11 W, grubości 7cm wraz z oczyszczeniem i skropieniem warstwy podłoża (warstwy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie),
- 1 metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonania warstwy ścieralnej AC 11 S, grubości 5 cm wraz z oczyszczeniem i skropieniem warstwy podłoża (warstwa wiążąca z AC).

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.8.

Odbiór oczyszczonej i skropionej powierzchni jest dokonywany na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu. Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki badań z bieżącej kontroli materiałów i Robót. Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie wyników badań Wykonawcy z bieżącej kontroli jakości materiałów, robót i oględzin warstwy. W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres wykonania robót poprawkowych.

---

Jeśli warunki umowy przewidują dokonywanie potrąceń, to Zamawiający może w razie niedotrzymania wartości dopuszczalnych dokonać potrąceń według zasad określonych z WT-2 pkt. 9.2.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI**

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

### **9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ**

Płaci się za jednostkę obmiaru wg p.7.2 wykonania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego. Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla przyjętego sposobu wykonania i obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- koszt zapewnienia niezbędnych środków produkcji,
- zakup i dostarczenie materiałów przeznaczonych do produkcji mieszanki,
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz wykonaniem niezbędnych badań,
- wykonanie zarobu próbnego,
- wykonanie odcinka próbnego wraz z wykonaniem niezbędnych pomiarów i sprawdzeń,
- mechaniczne oczyszczenie każdej niżej położonej warstwy konstrukcyjnej nawierzchni z ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza, w zależności od potrzeb,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń,
- wywiezienie gruzu i zanieczyszczeń,
- skropienie warstwy lepiszczem w ilości określonej w Specyfikacji Technicznej lub uzgodnionej z Inżynierem
- zabezpieczenie krawędzi złączy,
- wytworzenie mieszanki,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- mechaniczne rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie i obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- wykonanie połączeń podłużnych i poprzecznych,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń, w tym dodatkowo zleconych przez Inżyniera,
- oznakowanie Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST i zgodnych z Dokumentacją Projektową i ST,
- koszty utrzymania czystości na przylegających drogach.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. NORMY**

1. „WT-1 Kruszywa 2008”
2. „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008”
3. „WT-3 Emulsje asfaltowe 2009”
4. Polskie Normy powołane w WT-1
5. Polskie Normy powołane w WT-2
6. Polskie Normy powołane w WT-3
7. Dz. U. Nr 43.430.1999 Rozporządzenie MTiGM w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, Zał. Nr 6.
8. Zalecenia stosowania geowłóknin w warstwach asfaltowych nawierzchni drogowych. Zeszyt 66, IBDiM 2004r.
9. PN-EN 12272-1:2005 „Powierzchniowe utrwalenie. Metody badań. Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszczu i kruszywa.



---

## D-05.03.23      **NAWIERZCHNIA Z KOSTEK BRUKOWYCH BETONOWYCH**

### 1.      **Wstęp**

#### 1.1.      Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostek brukowych betonowych w ramach **przebudowy ulic: Lipowej, Klonowej, Miodowej i Wąskiej w Celestynowie**.

#### 1.2.      Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji nawierzchni ulic i zjazdów gospodarczych.

#### 1.3.      Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kostki brukowej betonowej na zjazdach.

Betonowa kostka brukowa stosowana do układania nawierzchni na zjazdach – czerwona grub. 8 cm grubości 3 cm na podsypce cementowo-piaskowej (1:4)

#### 1.4.      Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.

1.4.1.      **Betonowa kostka brukowa** – prefabrykowane element budowlane, przeznaczone do budowy warstw ścieralnej nawierzchni, wykonany metodą wibroprasowania z betonu niebrojonego lub niebarwionego lub barwionego, jedno- lub dwuwarstwowego, charakteryzujący się kształtem, który umożliwia wzajemne przystawianie elementów.

1.4.2.      **Spoina** – odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

#### 1.5.      Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

### 2.      **Materiały**

#### 2.1.      Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

Materiały do wykonania nawierzchni z kostek brukowych betonowych

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu nawierzchni według zasad niniejszej ST są:

- betonowa kostka brukowa,
- materiały na podsypkę cementowo – piaskową i do zaprawy cementowo – piaskowej,
- materiał do wypełnienia szczelin dylatacyjnych.

#### 2.2.      Betonowa kostka brukowa

##### 2.2.1.      Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym

Betonowa kostka brukowa powinna posiadać aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę (Instytut Badawczy Dróg i Mostów).

Betonowa kostka brukowa powinna odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej, a w przypadku braku wystarczających ustaleń powinna mieć charakterystyki określone przez odpowiednie procedury badawcze IBDiM, zgodnie z poniższymi wskazaniem:

- 1) kształt i wymiary powinny być zgodne z deklarowanymi przez producenta, z dopuszczalnymi odchyleniami od wymiarów:
  - długość i szerokość                       $\pm 3,0$  mm,
  - grubość                                               $\pm 5,0$  mm,
- 2) wytrzymałość na ściskanie powinna być nie mniejsza niż 50 MPa, dla klasy „50”,
- 3) mrozoodporność: po 30 cyklach zamrażania i rozmrażania próbek w 3 % roztworze NaCl lub 150 cyklach zamrażania i rozmrażania metodą zwykłą, powinny być spełnione jednocześnie następujące warunki:
  - próbki nie powinny wykazywać pęknięć i zarysowań powierzchni licowych,
  - łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie powinna przekraczać 5 % masy próbek nie zamrażanych,

- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do próbek nie zamrażanych nie powinno być większe niż 20 %,
- 4) nasiąkliwość, nie powinna przekraczać 5 %,
- 5) ścieralność, sprawdzana na tarczy Boehmego, określona stratą wysokości, nie powinna przekraczać wartości 3,5 mm, dla klasy „50”,
- 6) szorstkość, określona wskaźnikiem szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) powierzchni licowej górnej, sprawdzona wahadłem angielskim, powinna wynosić nie mniej niż 50 jednostek SRT,
- 7) wygląd zewnętrzny: powierzchnie elementów nie powinny mieć rys, pęknięć i ubytków betonu, krawędzie elementów powinny być równe, a tekstura i kolor powierzchni licowej powinny być jednolite. Dopuszczalne wady wyglądu zewnętrznego i uszkodzenia powierzchni nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 1.

**Tablica 1. Dopuszczalne wady wyglądu zewnętrznego betonowej kostki brukowej**

| Lp. | Właściwości                                                                                                                                                                         | Wymagania                                                                                                                                                                        |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                                                                                                                                     | Gatunek 1                                                                                                                                                                        |
| 1   | Stan powierzchni licowej:<br>- tekstura<br>- rysy i spękania<br>- kolor wg katalogu producenta<br>- przebarwienia<br><br>- plamy, zabrudzenia niezmywalne wodą<br>- naloty wapienne | jednorodna w danej partii<br>niedopuszczalne<br>jednolity dla danej partii<br>dopuszczalne niekontrastowe przebarwienia na pojedynczej kostce<br>niedopuszczalne<br>dopuszczalne |
| 2   | Uszkodzenia powierzchni bocznych:<br>- dopuszczalna liczba w 1 kostce<br>- dopuszczalna wielkość (długość i szerokość)                                                              | 2<br>30 mm × 10 mm                                                                                                                                                               |
| 3   | Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży przylicowych                                                                                                                               | niedopuszczalne                                                                                                                                                                  |
| 4   | Uszkodzenia krawędzi pionowych<br>- dopuszczalna liczba w 1 kostce<br>- dopuszczalna wielkość (długość i głębokość)                                                                 | 2<br>20 mm × 6 mm                                                                                                                                                                |

Do wykonania nawierzchni dla niniejszego zadania inwestycyjnego zgodnie z Dokumentacją Projektową przewiduje się kostkę brukową gatunku „1”, klasy „50”.

#### 2.2.2. Składowanie kostek

Kostkę zaleca się pakować na paletach. Palety z kostką mogą być składowane na otwartej przestrzeni, przy czym podłoże powinno być wyrównane i odwodnione.

#### 2.3. Materiały na podsypkę i do wypełniania spoin oraz szczelin w nawierzchni

Należy stosować niżej wymienione materiały.

##### 2.3.1. Na podsypkę cementowo – piaskową pod nawierzchnię

- mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania dla gatunku 1 wg PN-B-11113:1996, cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN 197-1 i wody odmiany 1 odpowiadającej wymaganiom PN-B-32250.

##### 2.3.2. Do wypełniania spoin w nawierzchni na podsypce cementowo – piaskowej

- zaprawę cementowo – piaskową 1:4 spełniającą wymagania wg 2.3.1.

##### 2.3.3. Do wypełniania szczelin dylatacyjnych w nawierzchni na podsypce cementowo - piaskowej

- do wypełnienia górnej części szczeliny dylatacyjnej należy stosować drogowe zalewy kauczukowo – asfaltowe lub syntetyczne masy uszczelniające (np. poliuretanowe, poliwinylowe itp.), spełniające wymagania norm lub aprobat technicznych,
- do wypełnienia dolnej części szczeliny dylatacyjnej należy stosować wilgotną mieszankę cementowo – piaskową 1:8 z materiałów spełniających wymagania wg 2.3, lub inny materiał zaakceptowany przez Inżyniera.

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

#### 2.4. Krawężnik, obrzeża

Wykonanie wg oddzielnych Specyfikacji technicznych – D-08.01.01 i D-08.03.01 i nie wchodzi w zakres robót wg niniejszej ST.



---

#### 2.5. Materiały do podbudowy ułożonej pod nawierzchnią z betonowej kostki brukowej

Materiały do podbudowy, ustalonej w Dokumentacji Projektowej, powinny odpowiadać wymaganiom ST D-04.04.02. Podbudowa nie wchodzi w zakres robót wg niniejszej ST.

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni

Układanie betonowej kostki brukowej może odbywać się:

- a) ręcznie, zwłaszcza na małych powierzchniach,
- b) mechanicznie przy zastosowaniu urządzeń układających (układarek), składających się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia; urządzenie to, po skończonym układaniu kostek, można wykorzystać do wmiatania piasku w szczeliny, zamocowanymi do chwytaka szczotkami.

Do przycinania kostek można stosować specjalne narzędzia tnące (np. przycinarki, szlifierki z tarczą).

Do zagęszczania nawierzchni z kostki należy stosować zagęszczarki wibracyjne (płytowe) z wykładziną elastomerową, chroniące kostki przed ścieraniem i wykruszaniem naroży.

### 4. Transport

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport materiałów do wykonania nawierzchni

Betonowe kostki brukowe mogą być przewożone na paletach – dowolnymi środkami transportowymi po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa. Kostki w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem.

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne – przed rozpyleniem.

Cement powinien być przewożony w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08.

Zalwę lub masy uszczelniające do szczelin dylatacyjnych można transportować dowolnymi środkami transportu w fabrycznie zamkniętych pojemnikach lub opakowaniach chroniących je przed zanieczyszczeniem.

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

#### 5.2. Podłoże i koryto

Grunty podłoża powinny być niewysadzinowe, jednorodne i nośne oraz zabezpieczone przed nadmiernym zawilgoceniem i ujemnymi skutkami przemarzania, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Koryto pod podbudowę lub nawierzchnię powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami oraz przygotowane zgodnie z wymaganiami ST D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

#### 5.3. Konstrukcja nawierzchni

Konstrukcja nawierzchni powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową i ST.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu nawierzchni, z występowaniem podbudowy, podsypki cementowo – piaskowej i wypełnieniem spoin zaprawą cementowo – piaskową, obejmują:

- wykonanie podbudowy (wg oddzielnej ST),
- wykonanie obramowania nawierzchni (wg oddzielnej ST),
- przygotowanie i rozścielenie podsypki cementowo – piaskowej lub piaskowej
- ułożenie kostek z ubiciem,
- przygotowanie zaprawy cementowo – piaskowej i wypełnienie nią szczelin,
- wypełnienie szczelin dylatacyjnych,
- pielęgnację nawierzchni i oddanie jej do ruchu.

#### 5.4. Podbudowa

Rodzaj podbudowy przewidzianej do wykonania pod ułożenie nawierzchni z kostki brukowej powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

---

Podbudowę, w zależności od przeznaczenia stanowi kruszywo łamane, stabilizowane mechanicznie.

Podbudowa powinna być przygotowana zgodnie z wymaganiami określonymi w specyfikacjach dla odpowiedniego rodzaju podbudowy zgodnie ze Specyfikacją Techniczną D-04.04.02.

#### 5.5. Obramowanie nawierzchni

Rodzaj obramowania nawierzchni powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową.

#### 5.6. Podsypka

Zgodnie z Dokumentacją Projektową pod nawierzchnią ulic przewiduje się wykonanie podsypki cementowo – piaskowej. Podsypkę cementowo – piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie, przy zachowaniu:

- współczynnika wodnocementowego od 0,25 do 0,35,
- wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż  $R_7 = 10 \text{ MPa}$ ,  $R_{28} = 14 \text{ MPa}$ .

W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się. Rozścielenie podsypki cementowo – piaskowej powinno wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek od 3 do 4 m. Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi lub zagęszczarkami wibracyjnymi).

Całkowite ubicie nawierzchni i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1 \text{ cm}$ .

#### 5.7. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych

##### 5.7.1. Ustalenie kształtu, wymiaru i koloru kostek oraz desenia ich układania

Kształt, kolor kostek oraz desień układania Wykonawca wykona zgodnie z Dokumentacją Projektową.

##### 5.7.2. Warunki atmosferyczne

Ułożenie nawierzchni z kostki na podsypce cementowo – piaskowej zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż  $+5^\circ\text{C}$ . Dopuszcza się wykonanie nawierzchni jeśli w ciągu dnia temperatura otrzymuje się w granicach od  $0^\circ\text{C}$  do  $+5^\circ\text{C}$ , przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki kostkę należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, papą itp.)

##### 5.7.3. Ułożenie nawierzchni z kostek

Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Na większym fragmencie robót zaleca się stosować kostki dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru kostki.

Układanie kostki można wykonywać ręcznie lub mechanicznie.

Układanie ręczne zaleca się wykonywać na mniejszych powierzchniach, zwłaszcza skomplikowanych pod względem kształtu lub wymagających kompozycji kolorystycznej układanych deseni oraz różnych wymiarów i kształtów kostek. Układanie kostek powinni wykonywać przyuczeni brukarze.

Układanie mechaniczne zaleca się wykonywać na dużych powierzchniach o prostym kształcie, tak aby układarka mogła przenosić z palety warstwę kształtek na miejsce ich ułożenia z wymaganą dokładnością.

Kostkę układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się. Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, włączów itp.) powinna trwale wystawać od 3 mm do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń.

Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, obrzeżach i studzienkach można używać elementy kostkowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio frazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

Dzienną działkę roboczą nawierzchni na podsypce cementowo – piaskowej zaleca się zakończyć, prowizorycznie około półmetrowym pasem nawierzchni na podsypce piaskowej w celu wytworzenia oporu dla ubicia kostki ułożonej na stałe. Przed dalszym wznowieniem robót, prowizorycznie ułożoną nawierzchnię na podsypce piaskowej należy rozebrać i usunąć wraz z podsypką.

##### 5.7.4. Ubicie nawierzchni z kostek

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytovej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca.

Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym kostki.

Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe.

### 5.7.5. Spoiny i szczeliny dylatacyjne

#### 5.7.5.1. Spoiny

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić od 3 mm do 5 mm.

W przypadku stosowania prostopadłościennych kostek brukowych zaleca się aby osie spoin pomiędzy dłuższymi bokami tych kostek tworzyły z osią drogi kąt 45°, a wierzchołek utworzonego kąta prostego pomiędzy spoinami miał kierunek odwrotny do kierunku spadku podłużnego nawierzchni.

Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo – piaskową, spełniającą wymagania pkt 2.3.2.

Zaprawę cementowo – piaskową zaleca się przygotować w betoniarnie, w sposób zapewniający jej wystarczającą płynność. Spoiny można wypełnić przez rozlanie zaprawy na nawierzchnię i nagarnianie jej w szczeliny szczotkami lub rozgarniaczki z piorami gumowymi. Przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą. Zalewa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostkami.

Przy wypełnianiu spoin zaprawą cementowo – piaskową należy zabezpieczyć przed zalaniem nią szczeliny dylatacyjne, wkładając zwinięte paski papy, zwitki z worków po cementzie itp.

Po wypełnieniu spoin zaprawą cementowo – piaskową nawierzchnię należy starannie oczyścić; szczególnie dotyczy to nawierzchni z kostek kolorowych i z różnymi deseniami układania.

#### 5.7.5.2. Szczeliny dylatacyjne

W przypadku układania kostek na podsypce cementowo – piaskowej i wypełnianiu spoin zaprawą cementowo – piaskową, należy przewidzieć wykonanie szczelin dylatacyjnych w odległościach nie większych niż co 8 m. Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna umożliwiać przejście przez nie przemieszczeń wywołanych wysokimi temperaturami nawierzchni w okresie letnim, lecz nie powinna być mniejsza niż 8 mm. Szczeliny te powinny być wypełnione trwale zalewami i masami określonymi w pkt 2.3.3.

### 5.8. Pielęgnacja nawierzchni i oddanie jej do ruchu

Nawierzchnię na podsypce cementowo – piaskowej ze spoinami wypełnionymi zaprawą cementowo – piaskową, po jej wykonaniu należy przykryć warstwą wilgotnego piasku o grubości od 3,0 do 4,0 cm i utrzymywać ją w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni. Po upływie od 2 tygodni (przy temperaturze średniej otoczenia nie niższej niż 15°C) do 3 tygodni (w porze chłodniejszej) nawierzchnię należy oczyścić z piasku i można oddać do użytku.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać:

- a) w zakresie betonowej kostki brukowej
  - aprobatę techniczną,
  - certyfikat zgodności lub deklarację zgodności dostawcy oraz ewentualne wyniki badań cech charakterystycznych kostek, w przypadku żądania ich przez Inżyniera,
  - wyniki sprawdzenia przez Wykonawcę cech zewnętrznych kostek wg pktu 2.2.1 tablica 1.
- b) w zakresie innych materiałów
  - ew. badania właściwości kruszyw, piasku, wody, itp. określone w normach, które budzą wątpliwości Inżyniera (pkt 2.3).

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót nawierzchniowych z kostki podaje tablica 2.

**Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót**

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów                               | Częstotliwość badań                                                                                                                                      | Wartości dopuszczalne                                     |
|-----|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1   | Sprawdzenie podsypki (przymiarem liniowym lub metodą niwelacji) | Bieżąca kontrola w 10 punktach dziennej działki roboczej: grubości, spadków i cech konstrukcyjnych w porównaniu z Dokumentacją Projektową i specyfikacją | Wg pkt 5.6, odchyłki od projektowanej grubości $\pm 1$ cm |
| 2   | Badania wykonywania nawierzchni z kostki                        |                                                                                                                                                          |                                                           |
|     | a) zgodność z Dokumentacją Projektową                           | Sukcesywnie na każdej działce roboczej                                                                                                                   | -                                                         |
|     | b) położenie osi w planie (sprawdzone geodezyjnie)              | Co 25 m i we wszystkich punktach charakterystycznych                                                                                                     | Przesunięcie od osi projektowanej do 2 cm                 |

|                                                                                                                                                                        |                                                                          |                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| c) rzędne wysokościowe (pomierzone instrumentem pomiarowym)                                                                                                            | Co 25 m przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych | Odchylenia: +1 cm, -2 cm                           |
| d) równość w profilu podłużnym (wg BN-68/8931-04 [9] łątą czterometrową)                                                                                               | Co 25 m przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych | Nierówność do 8 mm                                 |
| e) równość w przekroju poprzecznym (sprawdzona łątą profilową z poziomnicą i pomiarze prześwitu klinem cechowanym oraz przymiarem liniowym względnie metodą niwelacji) | Co 25 m przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych | Prześwity między łątą a powierzchnią do 8 mm       |
| f) spadki poprzeczne (sprawdzone metodą niwelacji)                                                                                                                     | Co 25 m przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych | Odchyłki od Dokumentacji Projektowej do 0,3 %      |
| g) szerokość nawierzchni (sprawdzona przymiarem liniowym)                                                                                                              | Co 25 m przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych | Odchyłki od szerokości projektowanej do $\pm 5$ cm |
| h) szerokość i głębokość wypełnienia spoin i szczelin (ogłędziny i pomiar przymiarem liniowym po wykruszeniu dług. 10 cm)                                              | W 20 punktach charakterystycznych dziennej działki roboczej              | Wg punktu 5.7.5                                    |
| i) sprawdzenie koloru i desenia ich ułożenia                                                                                                                           | Kontrola bieżąca                                                         | Wg decyzji Inżyniera                               |

#### 6.4. Badania wykonanych robót

Zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej podano w tablicy 3.

**Tablica 3. Badania i pomiary po ukończeniu budowy nawierzchni**

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów                                                           | Sposób sprawdzenia                                                                                                                       |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego nawierzchni, krawężników, obrzeży, ścieków                 | Wizualne sprawdzenie jednorodności wyglądu, prawidłowości desenia, kolorów kostek, spękań, płam, deformacji, wykruszeń, spoin i szczelin |
| 2   | Badanie położenia krawędzi nawierzchni                                                      | Geodezyjne sprawdzenie położenia osi co 25 m i w punktach charakterystycznych (dopuszczalne przesunięcia wg tab. 2, lp. 2b)              |
| 3   | Rzędne wysokościowe, równość podłużna i poprzeczna, spadki poprzeczne i szerokość           | Co 25 m i we wszystkich punktach charakterystycznych (wg metod i dopuszczalnych wartości podanych w tab. 2, lp. 2c do 2g))               |
| 4   | Rozmieszczenie i szerokość spoin i szczelin w nawierzchni oraz wypełnienie spoin i szczelin | Wg pktu 5.7.5.                                                                                                                           |

### 7. Obmiar robót

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z betonowej kostki.

### 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM-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.

### 9. Podstawy płatności

#### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

#### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1  $m^2$  (metra kwadratowego) nawierzchni z betonowej kostki brukowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża i wykonanie koryta,
- zakup i dostarczenie materiałów,

- 
- wykonanie podsypki,
  - ustalenie kształtu, koloru i desenia kostek,
  - ułożenie i ubicie kostek,
  - wypełnienie spoin i szczelin dylatacyjnych w nawierzchni,
  - pielęgnację nawierzchni,
  - przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej.

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni z betonowej kostki brukowej nie obejmuje robót towarzyszących: podbudowa, obramowanie, które są ujęte w innych pozycjach kosztorysowych, a których zakres jest określony przez ST wymienione w pktach 5.4 i 5.5.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

- |    |                 |                                                                                                |
|----|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | PN-B-11113:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek                        |
| 2. | PN-EN 197-1     | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku. |
| 3. | PN-B-32250:1988 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw                                                  |
| 4. | BN-88/6731-08   | Cement. Transport i przechowywanie                                                             |



## **UMOCNIENIE POWIERZCHNIOWE SKARP, ROWÓW I ŚCIEKÓW**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z humusowaniem i obsianiem trawą oraz wzmocnienie skarp i dna rowów w sąsiedztwie przepustów i studzienek w ramach robót wykończeniowych w ramach **przebudowy ulic: Lipowej, Klonowej, Miodowej i Wąskiej w Celestynowie**

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

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy 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 trwałym powierzchniowym umocnieniem:

- rowów płytami ażurowymi,
- trawników humusowaniem i obsianiem trawą.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Rów** - otwarty wykop, który zbiera i odprowadza wodę.

**1.4.2. Darnina** - płat lub pasmo wierzchniej warstwy gleby, przerośniętej i związanej korzeniami roślinności trawiastej.

**1.4.3. Darniowanie** - pokrycie darniną powierzchni korpusu drogowego w taki sposób, aby darnina w sposób trwały związała się z podłożem systemem korzeniowym. Darniowanie kożuchowe wykonuje się na płask, pasami poziomymi, układanymi w rzędach równoległych z przewiązaniem szczelin pomiędzy poszczególnymi płatami. Darniowanie w kratę (krzyżowe) wykonuje się w postaci pasów darniny układanych pod kątem 45°, ograniczających powierzchnie skarpy o bokach np. 1,0 x 1,0 m, które wypełnia się ziemią roślinną i zasiewa trawą.

**1.4.4. Ziemia urodzajna (humus)** - ziemia roślinna zawierająca co najmniej 2% części organicznych.

**1.4.5. Humusowanie** - zespół czynności przygotowujących powierzchnię gruntu do obudowy roślinnej, obejmujący dogęszczenie gruntu, rowkowanie, naniesienie ziemi urodzajnej z jej grabieniem (bronowaniem) i dogęszczeniem.

**1.4.6. Moletowanie** - proces umożliwiający dogęszczenie ziemi urodzajnej i wytworzenie bruzd, przeprowadzany np. za pomocą walca o odpowiednio ukształtowanej powierzchni.

**1.4.7. Hydroobsiew** - proces obejmujący nanoszenie hydromechaniczne mieszanek siewnych, środków użyźniających i emulsji przeciwozyjnych w celu umocnienia biologicznego powierzchni gruntu.

**1.4.8. Brukowiec** - kamień narzutowy nieobrobiony (otoczek) lub obrobiony w kształcie nieregularnym i zaokrąglonych krawędziach.

**1.4.9. Prefabrykat** - element wykonany w zakładzie przemysłowym, który po zmontowaniu na budowie stanowi umocnienie rowu lub ścieku.

**1.4.10. Biowłóknina** - mata z włókna bawełnianego lub bawełnopodobnego, wykonana techniką włókninową z równomiernie rozmieszczonymi w czasie produkcji nasionami traw i roślin motylkowatych, służąca do umacniania i zadarniania powierzchni.

**1.4.11. Geosyntetyki** - geotekstylia (przepuszczalne, polimerowe materiały, wytworzone techniką tkacką, dziewiarską lub włókninową, w tym geotkaniny i geowłókniny) i pokrewne wyroby jak: georuszty (płaskie struktury w postaci regularnej otwartej siatki wewnątrznie połączonych elementów), geomembrany (folie z polimerów syntetycznych), geokompozyty (materiały złożone z różnych wyrobów geotekstylnych), geokontenery (gabiony z tworzywa sztucznego), geosieci (płaskie struktury w postaci siatki z otworami znacznie większymi niż elementy składowe, z oczkami połączonymi węzłami), geomaty z siatki (siatki ze strukturą przestrzenną), geosiatki komórkowe (z taśm tworzących przestrzenną strukturę zbliżoną do plastra miodu).

**1.4.12. Mulczowanie** - naniesienie na powierzchnię gruntu ściółki (np. sieczki, stróżyn, trocin, torfu) z lepiszczem w celu ochrony przed wysychaniem i erozją.

**1.4.13. Hydromulczowanie** - sposób hydromechanicznego nanoszenia mieszaniny (o podobnych parametrach jak używanych do hydroobsiewu), w składzie której nie ma nasion traw i roślin motylkowatych.

**1.4.14. Tymczasowa warstwa przeciwozyjna** - warstwa na powierzchni skarp, wykonana z płynnych osadów ściekowych, emulsji bitumicznych lub lateksowych, biowłókniny i geosyntetyków, doraźnie zabezpieczająca przed erozją powierzchniową do czasu przejęcia tej funkcji przez okrywę roślinną.

**1.4.15. Ramka Webera** - ramka o boku 50 cm, podzielona drutem lub żyłką na 100 kwadratów, każdy o powierzchni 25 cm<sup>2</sup>, do określania procentowego udziału gatunków roślin, po obsianiu.

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

### **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.

### **2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy umacnianiu skarp, rowów i ścieków objętymi niniejszą ST są:

- ☐ ziemia urodzajna,
- ☐ nasiona traw oraz roślin motylkowatych,
- ☐ kruszywo naturalne,
- ☐ elementy prefabrykowane,

### **2.3. Ziemia urodzajna (humus)**

Ziemia urodzajna powinna zawierać co najmniej 2% części organicznych. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna i pozbawiona kamieni większych od 5 cm oraz wolna od zanieczyszczeń obcych.

W przypadkach wątpliwych Inżynier 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 0,05mm) 20 - 30%,
  - - frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm) 45 - 70%,
- b) zawartość fosforu ( $P_2O_5$ )  $> 20$  mg/m<sup>2</sup>,
- c) zawartość potasu ( $K_2O$ )  $> 30$  mg/m<sup>2</sup>,
- d) kwasowość pH  $\geq 5,5$ .

### **2.4. Nasiona traw**

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzenieniu, spełniające wymagania PN-R-65023:1999 [9] i PN-B-12074:1998 [4].

### **2.5. Kruszywo**

Żwir i mieszanka powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-11111:1996 [2].

Piasek powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11113:1996 [3].

### **2.6. Cement**

Nie dotyczy.

### **2.7. Elementy prefabrykowane**

Wytrzymałość, kształt i wymiary elementów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST.

Krawężniki betonowe powinny odpowiadać wymaganiom BN-80/6775-03/04 [13].

### **2.8. Mieszanina do hydroobsiewu**

Mieszanina do hydroobsiewu powinna składać się z:

- - przefermentowanych osadów ściekowych,
- - kompozycji nasion traw i roślin motylkowatych,
- - ściółki, tj. substancji poprawiających strukturę podłoża i osłaniających kiełkujące nasiona oraz siewki (np. sieczki, trocin, strużyn, konfetti),
- - popiołów lotnych, spełniających rolę nawozów o wydłużonym działaniu oraz odkwaszania,
- - nawozów mineralnych, np. gdy osady ściekowe mają małą wartość nawozową.

Dopuszcza się, po zaakceptowaniu przez Inżyniera, stosowanie mieszaniny, w której zamiast osadów ściekowych i popiołów lotnych znajduje się woda i substancje zabezpieczające podłoże przed wysychaniem i erozją (np. emulsja asfaltowa i lateksowa).

Osady ściekowe powinny pochodzić z oczyszczalni komunalnych i powinny być przefermentowane lub kompostowane, a zawartość metali ciężkich nie może przekroczyć na 1 kg suchej masy: 1500 mg ołowiu, 50 mg kadmu, 25 mg rtęci, 500 mg niklu oraz 2500 mg chromu.

Skład mieszanek traw, uzależniony od rodzaju gruntu, może być przyjmowany według PN-B-12074:1998 [4]. Nasiona roślin powinny spełniać wymagania PN-R-65023:1999 [9].

Emulsja asfaltowa powinna odpowiadać wymaganiom wytycznych technicznych [15], a popioły lotne PN-S-96035:1997 [11].

Ramowy skład mieszaniny na 1 m<sup>2</sup> hydroobsiewu powinien być następujący:

- - przefermentowane osady ściekowe od 12 do 30 dm<sup>3</sup> (o 4-10% suchej masy),
- - kompozycje (mieszanki) nasion traw



---

|                                                                                                                                                                                             |                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| i roślin motylkowatych                                                                                                                                                                      | od 0,018 do 0,03 kg, |
| - - ściółka (sieczen, strużyny, substrat torfowy)                                                                                                                                           | od 0,06 do 0,10 kg,  |
| - - popioły lotne                                                                                                                                                                           | od 0,08 do 0,14 kg,  |
| - - nawozy mineralne (NPK)                                                                                                                                                                  | od 0,02 do 0,05 kg.  |
| Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji szczegółowy skład mieszanki na podstawie:                                                                                                    |                      |
| - - orzeczenia wydanego po badaniach składników mieszanki z gruntem w specjalistycznym instytucie naukowo-badawczym, stacji rolniczo-chemicznej lub innej uprawnionej jednostce, względnie, |                      |
| - - wyników prób dokonanych na odcinku próbnym (poletku doświadczalnym) utworzonym na umacnianej powierzchni.                                                                               |                      |

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania umocnienia techniczno-biologicznego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- ☐ równiarek,
- ☐ ew. walców gładkich, żebrowanych lub ryflowanych,
- ☐ ubijaków o ręcznym prowadzeniu,
- ☐ wibratorów samobieżnych,
- ☐ płyt ubijających,
- ☐ ew. sprzętu do podwieszania i podciągania,
- ☐ hydrosiewnika z ciągnikiem oraz osprzętu do agrouprawy (np. włóki obręczowo-pierścieniowej, brony chwastownika - zgrzebla, wałwółki),
- ☐ cysterny z wodą pod ciśnieniem (do zraszania) oraz węży do podlewania (miejsc niedostępnych).

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport materiałów

##### 4.2.1. Transport nasion traw

Nasiona traw można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem.

##### 4.2.2. Transport materiałów z drewna

Szpilki, paliki i pale można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

##### 4.2.3. Transport kruszywa

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

##### 4.2.4. Transport elementów prefabrykowanych

Elementy prefabrykowane można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

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

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

#### 5.2. Humusowanie

Humusowanie powinno być wykonywane od górnej krawędzi skarpy do jej dolnej krawędzi. Warstwa ziemi urodzajnej powinna sięgać poza górną krawędź skarpy i poza podnóże skarpy nasypu od 15 do 25 cm.

Grubość pokrycia ziemi urodzajną powinna wynosić od 10 do 15 cm po moletowaniu i zagęszczeniu, w zależności od gruntu występującego na powierzchni skarpy.

W celu lepszego powiązania warstwy ziemi urodzajnej z gruntem, na powierzchni skarpy należy wykonywać rowki poziome lub pod kątem 30° do 45° o głębokości od 3 do 5 cm, w odstępach co 0,5 do 1,0 m. Ułożoną warstwę ziemi urodzajnej należy zagrabzić (pobronować) i lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

#### 5.3. Umocnienie skarp przez obsianie trawą i roślinami motylkowatymi

Proces umocnienia powierzchni skarp i rowów poprzez obsianie nasionami traw i roślin motylkowatych polega na:

- 
- a) a) wytworzeniu na skarpie warstwy ziemi urodzajnej przez:
- - humusowanie (patrz pkt 5.2), lub,
  - - wymieszanie gruntu skarpy z naniesionymi osadami ściekowymi za pomocą osprzętu agrouprawowego, aby uzyskać zawartość części organicznych warstwy co najmniej 1%,
- b) b) obsianiu warstwy ziemi urodzajnej kompozycjami nasion traw, roślin motylkowatych i bylin w ilości od 18 g/m<sup>2</sup> do 30 g/m<sup>2</sup>, dobranych odpowiednio do warunków siedliskowych (rodzaju podłoża, wystawy oraz pochylenia skarp),
- c) c) naniesieniu na obsianą powierzchnię tymczasowej warstwy przeciwoerozyjnej (patrz pkt 5.4) metodą mulczowania lub hydromulczowania.

W okresach posusznych należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie.

#### 5.4. Tymczasowa warstwa przeciwoerozyjna

Tymczasowa warstwa przeciwoerozyjna doraźnie zabezpiecza przed erozją powierzchniową do czasu przejęcia tej funkcji przez okrywę roślinną.

Tymczasowa warstwa przeciwoerozyjna może być wykonana z biowłókniny, geosyntetyków, z płynnych osadów ściekowych, emulsji bitumicznych lub lateksowych np. metodą mulczowania lub hydromulczowania.

Mulczowanie polega na naniesieniu na powierzchnię gruntu ściółki (np. sieczki, stróżyn, trocin, substratu torfu) z lepiszczem (np. emulsją asfaltową) w celu ochrony przed wysychaniem i erozją, w ilości od 0,03 do 0,05 kg/m<sup>2</sup>.

Zaleca się wykonanie tymczasowej warstwy przeciwoerozyjnej na wyprofilowanych skarpach, które jeszcze w stanie surowym powinny być niezwłocznie zabezpieczone przed erozją. Właściwe umocnienie skarp, przewidziane w dokumentacji projektowej, powinno być wykonywane w optymalnych terminach agrotechnicznych.

#### 5.5. Układanie elementów prefabrykowanych

Podłoże, na którym układane będą elementy prefabrykowane, powinno być zagęszczone do wskaźnika  $I_s \geq 1,0$ .

Na przygotowanym podłożu należy ułożyć warstwę kruszywa naturalnego i zagęścić do wskaźnika  $I_s \geq 1,0$ . Elementy prefabrykowane należy układać z zachowaniem spadku podłużnego i rzędnych ścieku zgodnie z dokumentacją projektową lub ST.

### 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 jakości humusowania i obsiania

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności z ST, oraz na sprawdzeniu daty ważności świadectwa wartości siewnej wysianej mieszanki nasion traw.

Po wejściu roślin, łączna powierzchnia nie porośniętych miejsc nie powinna być większa niż 2% powierzchni obsianej skarpy, a maksymalny wymiar pojedynczych nie zatrawionych miejsc nie powinien przekraczać 0,2 m<sup>2</sup>. Na zarośniętej powierzchni nie mogą występować wyżłobienia erozyjne ani lokalne zsuwy.

#### 6.3. Kontrola jakości darniowania

Kontrola polega na sprawdzeniu czy powierzchnia darniowana jest równa i nie ma widocznych szczelin i obsunięć, czy poszczególne płyty darniny nie wyróżniają się barwą charakteryzującą jej nieprzydatność oraz czy szpilki nie wystają ponad powierzchnię.

Na powierzchni ok. 1 m<sup>2</sup> należy sprawdzić dokładność przylegania poszczególnych płyt darniny do siebie i do powierzchni gruntu.

#### 6.4. Kontrola jakości umocnień elementami prefabrykowanymi

Kontrola polega na sprawdzeniu:

- ☐ wskaźnika zagęszczenia gruntu w korycie - zgodnego z pkt 5.7,
- ☐ szerokości dna koryta - dopuszczalna odchyłka  $\pm 2$  cm,
- ☐ odchylenia linii ścieku w planie od linii projektowanej - na 100 m dopuszczalne  $\pm 1$  cm,
- ☐ równości górnej powierzchni ścieku - na 100 m dopuszczalny prześwit mierzony łąką 2 m - 1 cm,
- ☐ dokładności wypełnienia szczelin między prefabrykatami - pełna głębokość.

### 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 jest:

- ☐ m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni skarp i rowów umocnionych przez humusowanie i obsianie,
- ☐ m (metr) ułożonego ścieku z elementów prefabrykowanych.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

---

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> umocnienia skarp i rowów przez humusowanie, obsianie, brukowanie, hydroobsiew oraz umocnienie biowłókniną i geosyntetykami obejmuje:

- ☐ roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- ☐ dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- ☐ ew. pielęgnacja spoin,
- ☐ uporządkowanie terenu,
- ☐ przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena 1 m ułożonego ścieku z elementów prefabrykowanych obejmuje:

- ☐ roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- ☐ ew. wykonanie koryta,
- ☐ dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- ☐ ułożenie prefabrykatów,
- ☐ pielęgnacja spoin,
- ☐ uporządkowanie terenu,
- ☐ przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

–

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |                      |                                                                                                                                      |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. PN-B-11104:1960   | Materiały kamienne. Brukowiec                                                                                                        |
| 2. PN-B-11111:1996   | Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka                                                    |
| 3. PN-B-11113:1996   | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek                                                              |
| 4. PN-B-12074:1998   | Urządzenia wodno-melioracyjne. Umacnianie i zadarnianie powierzchni biowłókniną. Wymagania i badania przy odbiorze                   |
| 5. PN-B-12099:1997   | Zagospodarowanie pomelioracyjne. Wymagania i metody badań                                                                            |
| 6. PN-B-14501:1990   | Zaprawy budowlane zwykłe                                                                                                             |
| 7. PN-B-19701:1997   | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności                                                               |
| 8. PN-P-85012:1992   | Wyroby powroźnicze. Sznurek polipropylenowy do maszyn rolniczych                                                                     |
| 9. PN-R-65023:1999   | Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych                                                                                           |
| 10. PN-S-02205:1998  | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania                                                                                |
| 11. PN-S-96035:1997  | Drogi samochodowe. Popioły lotne                                                                                                     |
| 12. BN-88/6731-08    | Cement. Transport i przechowywanie                                                                                                   |
| 13. BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe |

### 10.2. Inne materiały

14. 14. Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt-Warszawa, 1979.
15. 15. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999.



---

# **D – 06.02.01a PRZEPUST Z RUR POLIETYLENOWYCH POD ZJAZDEM**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem przepustu z rur polietylenowych spiralnie karbowanych pod zjazdem w ramach **przebudowy ulic: Lipowej, Klonowej, Miodowej i Wąskiej w Celestynowie**.

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

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

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem przepustów rurowych z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE) z rur spiralnie karbowanych, budowanego pod zjazdami.

### **1.4. Określenia podstawowe**

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

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

**1.4.3.** Przepust pod zjazdem – przepust (zwykle rurowy) pod urządzonym miejscem dostępu do drogi (zjazdem), uzgodnionym z zarządzającym drogą.

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

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

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

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

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

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

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

## **2. MATERIAŁY**

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

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

### **2.2. Materiały do wykonania robót**

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

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

#### **2.2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu przepustu są:

- rury polietylenowe HDPE spiralnie karbowane oraz ew. elementy łączące rury, jak złączki, paski zaciskowe lub śruby, odpowiadające wymaganiom aprobaty technicznej,
- materiał, stanowiący fundament pod rury i do zasypki przepustu, zgodny z dokumentacją projektową, np. mieszanka kruszywa naturalnego (pospółka) odpowiadająca wymaganiom PN-B-11111:1996 [7], o uziarnieniu 0÷20 mm lub 0÷31,5 mm,
- materiał do wykonania umocnienia skarp na wlocie i wylocie, zgodny z dokumentacją projektową, np. z:
  - a) brukowca, odpowiadającego wymaganiom OST D-06.01.01 [6],
  - b) betonowej kostki brukowej, odpowiadającej wymaganiom OST D-05.03.23a [5],
  - c) geosyntetyków (np. geowłóknin, geosiatek, geomat), odpowiadających wymaganiom aprobat technicznych i OST D-06.01.01 [6].

---

### 2.2.3. Składowanie materiałów

Rury polietylenowe oraz złączki i paski zaciskowe należy przechowywać tak, aby nie uległy mechanicznemu uszkodzeniu.

Podłoże, na którym składa się rury, musi być równe, umożliwiające spoczywanie rury na karbach na całej długości rury. Rury można składować warstwowo do wysokości max. 3,2 m. Rury układane swobodnie zaleca się układać warstwami prostopadłymi względem siebie. Układanie można wykonywać z podpórkami drewnianymi lub metalowymi zapobiegającymi przemieszczaniu rur. Kształt podpórek musi być taki, aby nie występował zbyt duży nacisk na sąsiednie warstwy rur, mogący spowodować ich uszkodzenie. Okres składowania na wolnym powietrzu nie powinien przekraczać 2 lat.

Składowanie innych materiałów powinno odpowiadać wymaganiom norm i OST wymienionych w punkcie 2.2.2.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 3.

### 3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak np.:

- koparką chwytakową na podwoziu gąsienicowym o pojemności łyżki 0,4 m<sup>3</sup>,
- ubijakiem spalinowym, płytą wibracyjną, walcem lub innym sprzętem zagęszczającym,
- sprzętem transportowym,
- sprzętem do rozładunku rur, jak lekkim sprzętem dźwigowym, wózkami widłowymi (rozładunek może też być wykonywany ręcznie).

Uwaga: W czasie rozładunku rur należy zwracać uwagę, żeby nie uszkodzić karbów, np. przez zbyt energiczne wyciąganie rur, co powoduje tarcie karbów o podłoże.

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej, ST, instrukcjach producentów lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport materiałów

Materiały sypkie i drobne przedmioty można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Rury należy ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Nie należy dopuścić, aby więcej niż 1 m rury wystawał poza obrys środka transportowego.

Geosyntetyki należy zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem, ogrzaniem, naświetleniem, chemikaliami, tłuszczami i przedmiotami mogącymi je przebić lub rozciąć.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

### 5.2. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i ST. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji oraz z informacji podanych w załącznikach.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. wykonanie wykopów, np. pod ławę,
3. wykonanie fundamentu (ławy) pod rury, np. z mieszanki kruszywa naturalnego (pospółki),
4. ułożenie rury na ławie w jednym odcinku lub w odcinkach, wymagających połączenia kolejnych dwóch rur złączką,
5. wykonanie zasypki przepustu,
6. umocnienie skarp przy wlocie i wylocie przepustu,
7. roboty wykończeniowe.

### 5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera:

- ustalić lokalizację robót,

- przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
  - usunąć przeszkody, np. drzewa, krzaki, obiekty, elementy dróg, ogrodzeń itd.,
  - ew. odwodnić teren budowy w zakresie uzgodnionym z Inżynierem.
- Zaleca się korzystanie z ustaleń OST D-01.00.00 [2] w zakresie niezbędnym do wykonania robót przygotowawczych.

#### 5.4. Wykonanie wykopów

Wykonanie wykopów pod ławę i ewentualne inne elementy robót powinno być zgodne z dokumentacją projektową. Dobór sprzętu i metody wykonania należy dostosować do rodzajów gruntu, objętości robót i odległości transportu.

Wykonanie wykopów powinno odpowiadać wymaganiom określonym w OST D-02.00.00 [3].

Dno wykopu powinno być wyrównane z dokładnością co najmniej  $\pm 2$  cm.

Wykop należy wykonać w takim okresie, aby po jego zakończeniu można było przystąpić do wykonywania przepustu.

#### 5.5. Ława pod przepustem

W przypadku układania przepustu bezpośrednio na gruncie (np. piaszczystym), kształt podłoża powinien być wyprofilowany stosownie do kształtu spodu rury.

Jeśli grunt podłoża wymaga rozłożenia nacisku, to rury przepustu powinny być układane na zagęszczonej warstwie podsypki (ławie) o grubości ustalonej w dokumentacji projektowej, z mieszanki kruszywa naturalnego o uziarnieniu np. 0÷20 mm, bez zanieczyszczeń.

Podsypkę należy zagęścić do 0,98 Proctora normalnego. Górna jej warstwa o grubości równej wysokości karbu powinna być luźna, aby karby rury mogły swobodnie się w niej zagłębić.

Dopuszczalne odchyłki dla ław fundamentowych przepustu wynoszą:

- dla wymiarów w planie  $\pm 5$  cm,
- dla rzędnych wierzchu ławy  $\pm 2$  cm.

#### 5.6. Ułożenie rur przepustu na ławie

Ułożenia rury na ławie należy dokonać po zaniwelowaniu poziomu dna i wytyczeniu osi przepustu.

Zaleca się układać rurę w jednym odcinku, jeśli możliwa jest dostawa rury o odpowiedniej długości, wynikająca z asortymentu produkcji i możliwości transportowych. W innych przypadkach, przepust złożony z dwóch lub większej liczby rur powinien mieć połączenia złączkami poszczególnych odcinków rur.

Łączenie dwóch odcinków rur polega na:

- ułożeniu na ławie złączki,
- położeniu na złączce dwóch sąsiednich końców rur,
- zamknięciu złączki,
- założeniu w złączce pasków lub śrub zaciskowych i zaciągnięcie ich.

W przypadku gdy przepust ułożono na ławie, po uprzednim połączeniu odcinków rur poza ławą, należy sprawdzić skuteczność połączeń między rurami.

Rurę przepustu po ułożeniu należy ustabilizować w taki sposób, aby nie zmieniła swojego położenia w czasie zasypywania przepustu. Można dokonać tego podsypką wspierającą.

Przycięcie skrajnych rur do płaszczyzny skarpy można wykonać przed montażem przepustu lub też na budowie po wykonaniu nasypu.

#### 5.7. Zasyпка przepustu

Zasyпка przepustu do wysokości co najmniej 30 cm ponad górną krawędź przepustu zaleca się wykonać mieszanką kruszywa naturalnego o frakcji 0 ÷ 31,5 mm o klasie niejednorodności D5 lub piaskiem gruboziarnistym. Za zgodą Inżyniera, do zasyпки można użyć piasku lub gruntu rodzimego.

Zasyпка powinna być wykonywana:

- równomiernie i równocześnie z obu stron przepustu,
- warstwami o grubości dostosowanej do wysokości zasyпки, zagęszczonymi do wskaźnika zagęszczenia  $\geq 0,98$ ,
- ze zwróceniem uwagi, aby średnica ziaren kruszywa, układanego bezpośrednio na rurze, nie przekraczała wielkości skoku karbu zewnętrznego rury.

Szczególnie starannie należy wykonać podsypkę wspierającą przepust, umieszczoną nad ławą. Materiał na podsypkę wspierającą powinien odpowiadać wymaganiom mieszanki z kruszywa 0÷20 mm dla ławy.

#### 5.8. Umocnienie skarp przy wlocie i wylocie przepustu

##### 5.8.1. Rodzaje umocnień skarp

Umocnienie skarp przy wlocie i wylocie przepustu powinno odpowiadać ustaleniom dokumentacji projektowej. Umocnieniu podlega dno oraz skarpy.

Jeśli dokumentacja projektowa nie ustala inaczej, to umocnienie skarp można wykonać z:

- betonowej kostki brukowej,
- brukowca,
- geosyntetyku.

##### 5.8.2. Umocnienie skarpy betonową kostką brukową

Betonowa kostka brukowa powinna odpowiadać wymaganiom OST D-05.03.23a [5], a sposób wykonania umocnienia powinien być zgodny z ustaleniami OST D-05.03.23a [5] i OST D-06.01.01 [6].

### 5.8.3. Umocnienie skarpy brukowcem

Brukowiec i sposób wykonania umocnienia powinien odpowiadać wymaganiom OST D-06.01.01 [6].

### 5.8.4. Umocnienie skarpy geosyntetykiem

Do umocnienia skarp geosyntetykami można stosować:

- geotekstylię, w tym przede wszystkim geowłókniny,
- geosiatki, płaskie lub komórkowe,
- geomaty, tj. siatki ze strukturą przestrzenną, w tym geomatę darniową z wcześniej wyhodowaną trawą do natychmiastowego utworzenia roślinnego pokrycia skarpy.

Ustalony geosyntetyk powinien odpowiadać wymaganiom i sposobowi wykonania umocnienia zgodnymi z OST D-06.01.01 [6].

## 5.9. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych, np. parkanów, ogrodzeń nawierzchni, chodników, krawężników itp.,
- niezbędne uzupełnienia zniszczonej w czasie robót roślinności, tj. zatrawienia, krzewów,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw i prefabrykowanych.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 1.

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

| Lp. | Wyszczególnienie robót                                               | Częstotliwość badań | Wartości dopuszczalne                |
|-----|----------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------|
| 1   | Lokalizacja i zgodność granic terenu robót z dokumentacją projektową | 1 raz               | Wg pktu 5 i dokumentacji projektowej |
| 2   | Wykonanie wykopów                                                    | Bieżąco             | Wg pktu 5                            |
| 3   | Wykonanie fundamentu (ławy) przepustu                                | Bieżąco             | Wg pktu 5                            |
| 4   | Ułożenie rur przepustu na ławie                                      | Bieżąco             | Wg pktu 5                            |
| 5   | Zasyпка przepustu                                                    | Bieżąco             | Wg pktu 5                            |
| 6   | Umocnienie skarp przy wlocie i wylocie przepustu                     | Bieżąco             | Wg pktu 5                            |
| 7   | Wykonanie robót wykończeniowych                                      | Ocena ciągła        | Wg pktu 5                            |

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) kompletnego wykonania przepustu.



---

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 8.

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

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie wykopu,
- wykonanie ławy fundamentowej.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami punktu 8.2 D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej ST.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m kompletnego przepustu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie przepustu z wykopem, ławą, ułożeniem rur, zasypką, umocnieniem skarp według wymagań dokumentacji projektowej, ST i specyfikacji technicznej,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

### 9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą OST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (OST)

|    |              |                                                                                  |
|----|--------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | D-M-00.00.00 | Wymagania ogólne                                                                 |
| 2. | D-01.00.00   | Roboty przygotowawcze                                                            |
| 3. | D-02.00.00   | Roboty ziemne                                                                    |
| 4. | D-03.01.03a  | Przepust pod koroną drogi z rur polietylenowych HDPE spiralnie karbowanych       |
| 5. | D-05.03.23a  | Nawierzchnia z betonowej kostki brukowej dla dróg i ulic oraz placów i chodników |
| 6. | D-06.01.01   | Umocnienie powierzchniowe skarp, rowów i ścieków                                 |

### 10.2. Normy

|    |                 |                                                                                   |
|----|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 7. | PN-B-11111:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka |
|----|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|

## ZAŁĄCZNIKI

### ZAŁĄCZNIK 1

#### ZJAZDY I PRZEPUSTY POD ZJAZDAMI

(wg rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, Dz.U. nr 43, poz. 430 oraz WPD-2 i WPD-3 „Wytyczne projektowania dróg III, IV i V klasy technicznej” i VI-VII klasy technicznej, GDDP, Warszawa 1995)

### 1.1. Zjazdy

Zjazdem jest urządzone miejsce dostępu do drogi, uzgodnione z zarządzającym drogą. W zależności od sposobu użytkowania rozróżnia się: a) zjazdy publiczne, b) zjazdy indywidualne.

Zjazdem publicznym jest, określony przez zarządcę drogi, zjazd do co najmniej jednego obiektu, w którym jest prowadzona działalność gospodarcza, a w szczególności do stacji paliw, obiektu gastronomicznego, hotelowego, przemysłowego, handlowego lub magazynowego.

Zjazdem indywidualnym jest, określony przez zarządcę drogi, zjazd do jednego lub kilku obiektów użytkowanych indywidualnie. Zjazd zapewnia dostęp do pojedynczych posesji, zabudowań gospodarczych, na pole lub do innych obiektów.

Szerokość korony zjazdu publicznego powinna wynosić co najmniej 5,0 m, a szerokość jezdni minimum 3,5 m. Szerokość korony zjazdu indywidualnego powinna wynosić co najmniej 4,5 m, a szerokość jezdni minimum 3,0 m. Zjazdy powinny mieć nawierzchnię twardą w granicach pasa drogowego.

### 1.2. Przepusty pod zjazdami

Jeśli zjazd przekracza rów drogowy lub ogranicza spływ wody opadowej musi być wyposażony w przepust o średnicy co najmniej 40 cm.

Plan sytuacyjny przepustu pod zjazdem przedstawiony jest na rysunku 3.1, a przekrój podłużny przepustu – na rysunku 3.2.

## ZAŁĄCZNIK 2

### RURY POLIETYLENOWE

#### 2.1. Charakterystyka rur polietylenowych HDPE

Rury do przepustów wykonane są z wysokoudarowej odmiany polietylenu HDPE, wysokiej gęstości, charakteryzującego się dobrą odpornością na działanie roztworu soli i olejów mineralnych i ograniczoną odpornością na benzynę. Materiał jest palny, a zapłon następuje przy bezpośrednim, długotrwałym zetknięciu z otwartym ogniem. Skrót HDPE oznacza „high-density polyethylene”, tj. polietylen wysokiej gęstości.

Powierzchnia wewnętrzna rury jest gładka, a powierzchnia zewnętrzna jest wykształcona w formie spiralnego karbu o wielkości i skoku zwoju zależnego od średnicy rury, zwiększającego się ze wzrostem średnicy.

Karbowanie rury zaprojektowano w sposób umożliwiający uzyskanie jak największej wytrzymałości rur na ściskanie, w połączeniu z małą masą materiału. Spiralny kształt karbowania pozwala na optymalny rozkład naprężeń w rurze oraz umożliwia dobre wypełnienie cząstkami gruntu przestrzeni między karbami. Wytrzymałość na ściskanie rury, określona na podstawie metody naprężeń pierścieniowych wynosi zwykle minimum 8 kPa.

Długość wytwarzanych odcinków rur określa producent (zwykle 2÷12 m). Odcinki poszczególnych rur można łączyć za pomocą elementów w formie złączek i opasek zaciskowych lub śrub, z tym że istnieją różne rodzaje złączek: plastikowe z karami, metalowe jednodzielne lub dwudzielne, w zależności od stosowanej średnicy rury.

Przykładowy asortyment produkowanych rur polietylenowych spiralnie karbowanych przedstawiono w tablicy 2.1, a najmniejsze średnice przepustów pod koroną drogi – w zał. 1, pkt 1.2.

Tablica 2.1. Przykładowy asortyment produkowanych rur polietylenowych spiralnie karbowanych (wg danych producenta)

| Lp. | Średnica rury, mm |            | Odstęp karbów, mm | Masa rury, kg/m |
|-----|-------------------|------------|-------------------|-----------------|
|     | nominalna         | zewnętrzna |                   |                 |
| 1   | 300               | 364,5      | 52,5              | 5,5             |
| 2   | 400               | 485,8      | 70,0              | 9,6             |
| 3   | 500               | 621,0      | 87,5              | 15,8            |
| 4   | 600               | 728,4      | 105,0             | 21,3            |

#### 2.2. Zalety rur polietylenowych

Przepusty z rur polietylenowych HDPE mają następujące, pozytywne cechy:

- montaż rur przepustu może być dokonany ręcznie, bez użycia cięższego sprzętu mechanicznego,
- sposób montażu rur minimalizuje okres czasu potrzebny do budowy obiektu,
- rury polietylenowe nie wymagają ścianek czołowych przepustu, zwykle dostosowuje się je do pochylenia skarp nasypu, przez przycięcie,

- przepust z rur polietylenowych jest odporny na działanie agresywnych związków chemicznych; nie wymaga robót izolacyjnych,
- montaż przepustu można wykonywać w ujemnych temperaturach otoczenia,
- istnieje łatwość czyszczenia przepustu: wodą w okresie letnim lub parą wodną 105°C w okresie zimowym.

### 2.3. Przepust z rur polietylenowych pod zjazdem

Rury polietylenowe mogą być stosowane do wykonania przepustów pod zjazdami.

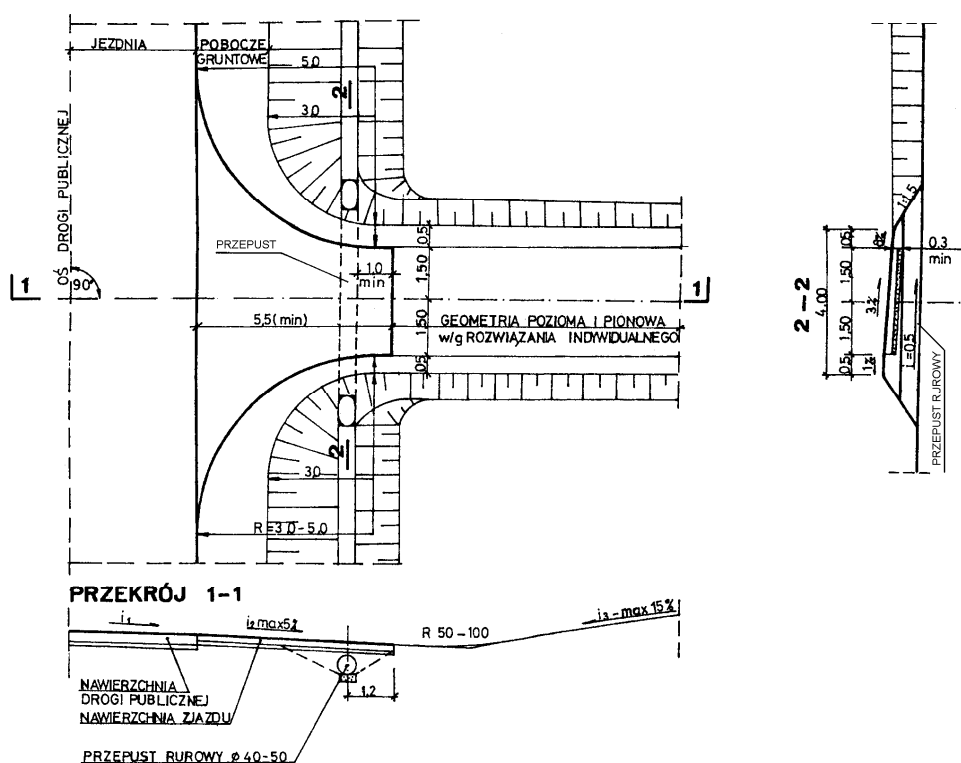
Pod zjazdami z dróg publicznych można stosować nadsypkę dla rur przepustów od 0,3 do 0,4 m. W przypadku gdy warstwa nawierzchni jest grubsza niż minimalna zasypka, to grubość zasypki z kruszywa nad rurą powinna wynosić min. 0,10÷0,15 m, mierząc od karbu rury.

Końce rury mają zwykle ścięcia dostosowujące jej wyloty do kształtu nasypu (pochylenia skarp). Nie zachodzi konieczność wykonania specjalnego zabezpieczenia wlotu i wylotu jeśli przepust ma średnicę mniejszą niż 300 mm, zwłaszcza gdy wykonany jest na cieku suchym przez większą część rok

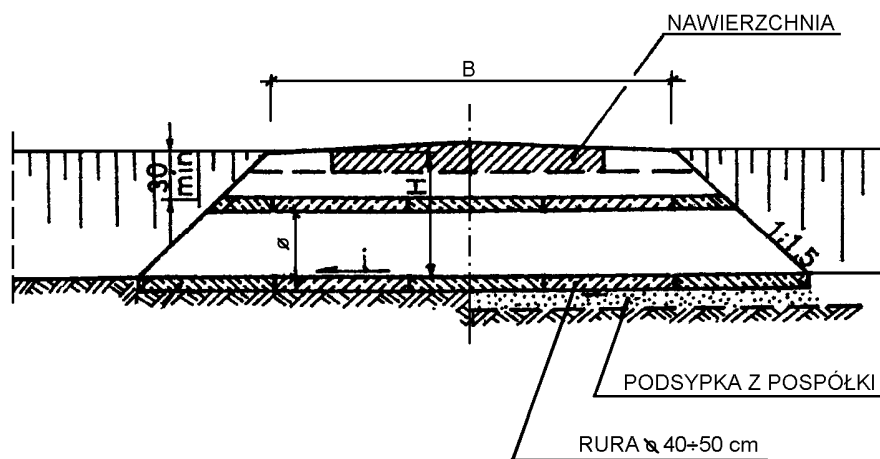
## ZAŁĄCZNIK 3

### RYSUNKI

Rys. 3.1. Przykładowe rozwiązanie sytuacyjne zjazdu indywidualnego z przepustem



Rys. 3.2. Przekrój podłużny przepustu z rury polietylenowej średnicy 40÷50 cm pod zjazdem



## **CZYSZCZENIE I PROFILOWANIE ROWÓW**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z czyszczeniem i profilowaniem rowów w ramach **przebudowy ulic: Lipowej, Klonowej, Miodowej i Wąskiej w Celestynowie**.

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

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z oczyszczaniem, pogłębianiem oraz profilowaniem dna i skarp rowu.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Rów - otwarty wykop o głębokości co najmniej 30 cm, który zbiera i odprowadza wodę.

**1.4.2.** Rów przydrożny - rów zbierający wodę z korony drogi.

**1.4.3.** Rów odpływowy - rów odprowadzający wodę poza pas drogowy.

**1.4.4.** Rów stokowy - rów zbierający wodę spływającą ze stoku.

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

#### **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**

Materiały nie występują.

### **3. SPRZĘT**

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

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

#### **3.2. Sprzęt do wykonywania robót remontowych i utrzymaniowych**

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

- koparek podsiębiernych,
- spycharek lemieszowych,
- równiarek samojezdnych lub przyczepnych,
- urządzeń kontrolno-pomiarowych,
- zagęszczarek płytowych wibracyjnych.

### **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2. Transport materiałów**

Przy wykonywaniu robót określonych w niniejszej ST, można korzystać z dowolnych środków transportowych.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Oczyszczenie rowu

Oczyszczenie rowu polega na wybraniu namułu naniesionego przez wodę, ścięciu trawy i krzaków w obrębie rowu.

### 5.3. Pogłębianie i wyprofilowanie dna i skarp rowu

W wyniku prac remontowych należy uzyskać podane poniżej wymiary geometryczne rowu i skarp, zgodne z PN-S-02204 [1]:

- dla rowu przydrożnego w kształcie:

- a) trapezowym - szerokość dna co najmniej 0,40 m, nachylenie skarp od 1:1,5 do 1:1,3, głębokość od 0,30 m do 1,20 m liczona jako różnica poziomów dna i niższej krawędzi górnej rowu;
  - b) trójkątnym - dno wyokrąglone łukiem kołowym o promieniu 0,50 m, nachylenie skarpy wewnętrznej 1:3, nachylenie skarpy zewnętrznej od 1:3 do 1:10, głębokość od 0,30 m do 1,50 m liczona jako różnica poziomów dna i niższej krawędzi górnej rowu;
  - c) opływowym - dno wyokrąglone łukiem kołowym o promieniu 2,0 m, krawędzie górne wyokrąglone łukami kołowymi o promieniu 1,0 m do 2,0 m, nachylenie skarpy wewnętrznej 1:3, a skarpy zewnętrznej od 1:3 do 1:10, głębokość od 0,30 m do 0,50 m liczona jako różnica poziomów dna i niższej krawędzi górnej rowu;
- dla rowu stokowego - kształt trapezowy, szerokość dna co najmniej 0,40 m, nachylenie skarp od 1:1,5 do 1:3, głębokość co najmniej 0,50 m. Rów ten powinien być oddalony co najmniej o 3,0 m od krawędzi skarpy drogowej przy gruntach suchych i zwartych i co najmniej o 5,0 m w pozostałych przypadkach.
- dla rowu odpływowego - kształt trapezowy, szerokość dna co najmniej 0,40 m, głębokość minimum 0,50 m, przebieg prostoliniowy, na załamaniach trasy łuki kołowe o promieniu co najmniej 10,0 m.

Najmniejszy dopuszczalny spadek podłużny rowu powinien wynosić 0,2%; w  
wyjątkowych sytuacjach na odcinkach nie przekraczających 200 m - 0,1%.

Największy spadek podłużny rowu nie powinien przekraczać:

- a) przy nieumocnionych skarpach i dnie
  - w gruntach piaszczystych - 1,5%,
  - w gruntach piaszczysto-gliniastych, pylastych - 2,0%,
  - w gruntach gliniastych i ilastych - 3,0%,
  - w gruntach skalistych - 10,0%;
- b) przy umocnionych skarpach i dnie
  - matą trawiastą - 2,0%,
  - darnią - 3,0%,
  - faszyną - 4,0%,
  - brukiem na sucho - 6,0%,
  - elementami betonowymi - 10,0%,
  - brukiem na podsypce cementowo-piaskowej - 15,0%.

### 5.4. Roboty wykończeniowe

Namuł i nadmiar gruntu pochodzącego z remontowanych rowów i skarp należy wywieźć poza obręb pasa drogowego i rozplantować w miejscu zaakceptowanym przez Inżyniera.

Sposób zniszczenia pozostałości po usuniętej roślinności powinien być zgodny z ustaleniami SST lub wskazaniami Inżyniera.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Pomiary cech geometrycznych remontowanego rowu i skarp

Częstotliwość oraz zakres pomiarów podaje tablica 1.

Tablica 1.

| Lp. | Wyszczególnienie     | Minimalna częstotliwość pomiarów |
|-----|----------------------|----------------------------------|
| 1   | Spadek podłużny rowu | 1 km na każde 5 km drogi         |

|   |                            |                |
|---|----------------------------|----------------|
| 2 | Szerokość i głębokość rowu | 1 raz na 100 m |
| 3 | Powierzchnia skarp         | 1 raz na 100 m |

#### **6.2.1. Spadki podłużne rowu**

Spadki podłużne rowu powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 0,5\%$  spadku.

#### **6.2.2. Szerokość i głębokość rowu**

Szerokość i głębokość rowu powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 5$  cm.

#### **6.2.3. Powierzchnia skarp**

Powierzchnię skarp należy sprawdzać szablonem. Prześwit między skarpą a szablonem nie powinien przekraczać 3cm.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

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

Jednostką obmiarową jest m (metr) remontowanego rowu.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena wykonania 1 m remontowanego rowu obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie rowu,
- pogłębianie i profilowanie rowu,
- ścięcie trawy i krzaków,
- odwiezienie urobku,
- roboty wykończeniowe,
- przeprowadzenie pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

#### **10.1. Normy**

1. PN-S-02204 Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg

#### **10.2. Inne materiały**

2. Stanisław Datka, Stanisław Lenczewski: Drogowe roboty ziemne





---

## D-07.01.01. OZNAKOWANIE POZIOME

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oznakowaniem poziomym w ramach **przebudowy ulic: Lipowej, Klonowej, Miodowej i Wąskiej w Celestynowie**.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad wykonywania robót związanych z wykonaniem oznakowania poziomego drogi tj. cienkowarstwowych znaków poziomych.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem oznakowania poziomego stosowanego na drogach o nawierzchni twardej.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Oznakowanie poziome** - znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni. W zależności od rodzaju i sposobu zastosowania znaki poziome mogą mieć znaczenie prowadzące, segregujące, informujące, ostrzegawcze, zakazujące lub nakazujące.

**1.4.2. Znaki podłużne** - linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie: – pojedyncze: przerywane lub ciągłe, segregacyjne lub krawędziowe, – podwójne: ciągłe z przerywanymi, ciągłe lub przerywane.

**1.4.3. Strzałki** - znaki poziome na nawierzchni, występujące jako strzałki kierunkowe służące do wskazania dozwolonego kierunku zjazdu z pasa oraz strzałki naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczenia pasa, na którym się znajdują.

**1.4.4. Znaki poprzeczne** - znaki służące do oznaczenia miejsc przeznaczonych do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek drogi, miejsc wymagających zatrzymania pojazdów oraz miejsc lokalizacji progów zwalniających.

**1.4.5. Znaki uzupełniające** - znaki o różnych kształtach, wymiarach i przeznaczeniu, występujące w postaci symboli, napisów, linii przystankowych, stanowisk i pasów postojowych, powierzchni wyłączonych z ruchu oraz symboli znaków pionowych w oznakowaniu poziomym.

**1.4.6. Materiały do poziomego znakowania dróg** - materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników lub punktowe elementy odblaskowe, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, odlewanie, wytłaczanie, rolowanie, klejenie itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej. Materiały te powinny posiadać właściwości odblaskowe.

**1.4.7. Materiały do znakowania cienkowarstwowego** - farby rozpuszczalnikowe, wodorozcieńczalne i chemoutwardzalne nakładane warstwą grubości od 0,4 mm do 0,8 mm, mierzoną na mokro.

**1.4.8. Materiały do znakowania grubowarstwowego** - materiały nakładane warstwą grubości od 0,9 mm do 3,5 mm. Należą do nich masy termoplastyczne i masy chemoutwardzalne stosowane na zimno. Dla linii strukturalnych i profilowanych grubość linii może wynosić 5 mm.

**1.4.9. Materiały prefabrykowane** - materiały, które łączy się z powierzchnią drogi przez klejenie, wtapianie, wbudowanie lub w inny sposób. Zalicza się do nich masy termoplastyczne w arkuszach do wtapiania oraz taśmy do oznakowań tymczasowych (żółte) i trwałych (białe).

**1.4.10. Punktowe elementy odblaskowe** - urządzenia prowadzenia poziomego, o różnym kształcie, wielkości i wysokości oraz rodzaju i liczbie zastosowanych odbłyśników, które odbijają padające z boku oświetlenie w celu ostrzegania, prowadzenia i informowania użytkowników drogi. Punktowy element odblaskowy może składać się z jednej lub kilku integralnie związanych ze sobą części, może być przyklejony, zakotwiczony lub wbudowany w nawierzchnię drogi. Część odblaskowa może być jedno lub dwukierunkowa, może się zginać lub nie. Element ten może być typu stałego (P) lub tymczasowego (T).

**1.4.11. Kulki szklane** – materiał w postaci przezroczystych, kulistych cząstek szklanych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy przez odbicie powrotne padającej wiązki światła pojazdu w kierunku kierowcy. Kulki szklane są także składnikami materiałów grubowarstwowych.

**1.4.12. Kruszywo przeciwoślizgowe** – twarde ziarna pochodzenia naturalnego lub sztucznego stosowane do zapewnienia własności przeciwoślizgowych poziomym oznakowaniom dróg, stosowane samo lub w mieszaninie z kulkami szklanymi.

**1.4.13. Oznakowanie nowe** – oznakowanie, w którym zakończył się czas schnięcia i nie upłynęło 30 dni od wykonania oznakowania. Pomiary właściwości oznakowania należy wykonywać od 14 do 30 dnia po wykonaniu oznakowania.

**1.4.14. Tymczasowe oznakowanie drogowe** - oznakowanie z materiału o barwie żółtej, którego czas użytkowania wynosi do 3 miesięcy lub do czasu zakończenia robót.

**1.4.15.** Powyższe i pozostałe określenia są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

### **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.

### **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.

Powyższe zasady należy stosować także do oznakowań tymczasowych wykonywanych materiałami o barwie żółtej.

### **2.3. Badanie materiałów, których jakość budzi wątpliwość**

Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości jego lub Inżyniera, co do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w aprobacie technicznej. Badania te Wykonawca zleci IBDiM lub akredytowanemu laboratorium drogowemu. Badania powinny być wykonane zgodnie z PN-EN 1871:2003 [6] lub Warunkami Technicznymi POD-97 [9] lub POD-2006 po ich wydaniu [10].

### **2.4. Oznakowanie opakowań**

Wykonawca powinien żądać od producenta, aby oznakowanie opakowań materiałów do poziomego znakowania dróg było wykonane zgodnie z PN-O-79252 [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-97 [9] lub POD-2006 po ich wydaniu [10].

#### **2.6. Wymagania wobec materiałów do poziomego oznakowania dróg**

##### **2.6.1. Materiały do oznakowań cienkowarstwowych**

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.

##### **2.6.2. Materiały do oznakowań grubowarstwowych**

Materiałami do wykonywania oznakowania grubowarstwowego powinny być materiały umożliwiające nakładanie ich warstwą grubości od 0,9 mm do 5 mm takie, jak masy chemoutwardzalne stosowane na zimno oraz masy termoplastyczne.

Masy chemoutwardzalne powinny być substancjami jedno-, dwu- lub trójskładnikowymi, mieszanymi ze sobą w proporcjach ustalonych przez producenta i nakładanymi na powierzchnię z użyciem odpowiedniego sprzętu. Masy te powinny tworzyć powłokę, której spójność zapewnia jedynie reakcja chemiczna.

Masy termoplastyczne powinny być substancjami nie zawierającymi rozpuszczalników, dostarczającymi 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.

##### **2.6.3. Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania cienkowarstwowego**

Zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) nie powinna przekraczać 25% (m/m) w postaci gotowej do aplikacji, w materiałach do znakowania cienkowarstwowego.

Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalnik aromatyczny (jak np. toluen, ksylen, etylobenzen) w ilości większej niż 8 % (m/m). Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających benzen i rozpuszczalniki chlorowane.

Do końca 2007 r. dopuszcza się stosowanie farb rozpuszczalnikowych o zawartości składników lotnych do 30 % (m/m) i rozpuszczalników aromatycznych do 10 % (m/m).

##### **2.6.4. Kulki szklane**

Materiały w postaci kulek szklanych refleksyjnych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na materiały do oznakowania powinny zapewniać widzialność w nocy poprzez odbicie powrotne w kierunku pojazdu wiązki światła wysyłanej przez reflektory pojazdu.

Kulki szklane powinny charakteryzować się współczynnikiem załamania powyżej 1,50, wykazywać odporność na wodę, kwas solny, chlorek wapniowy i siarczek sodowy oraz zawierać nie więcej niż 20% kulek z defektami w przypadku kulek o maksymalnej średnicy poniżej 1 mm oraz 30 % w przypadku kulek o maksymalnej średnicy równej i większej niż 1 mm. Krzywa uziarnienia powinna mieścić się w krzywych granicznych podanych w wymaganiach aprobaty technicznej wyrobu lub w certyfikacie CE.

Kulki szklane hydrofobizowane powinny ponadto wykazywać stopień hydrofobizacji co najmniej 80%.

Wymagania i metody badań kulek szklanych podano w PN-EN 1423:2000[3, 3a].

Właściwości kulek szklanych określają odpowiednie aprobaty techniczne, lub certyfikaty „CE”.

##### **2.6.5. Materiał uszorstniający oznakowanie**

Materiał uszorstniający oznakowanie powinien składać się z naturalnego lub sztucznego twardego kruszywa (np. krystobalitu), stosowanego w celu zapewnienia oznakowaniu odpowiedniej szorstkości (właściwości antypoślizgowych). Materiał uszorstniający nie może zawierać więcej niż 1% cząstek mniejszych niż 90 µm. Potrzeba stosowania materiału uszorstniającego powinna być określona w SST. 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 wg PN-EN 1463-1:2000 [5, 5a].

Odblýsnyk, będućy 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 czerwona, a dla oznakowania czasowego – żółta zgodnie z załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury [7].

Spośród punktowych elementów odblaskowych (PEO) stosowanych do oznakowań poziomych wyróżniają się PEO ze szklanym korpusem pełnym (odblýsnyk wielokierunkowy) lub zawierającym świecące diody LED i ewentualnie ogniwo słoneczne z baterią, tzw. aktywne PEO. Nie mieszczą się one w klasyfikacji PN-EN 1463-1:2001 [5], choć spełniają tę samą funkcję co typowe punktowe elementy odblaskowe, tj. kierunkują pojazdy w nocy w czasie suchej i mokrej pogody.

PEO szklane z pełnym korpusem mogą być stosowane do oznakowania rond kompaktowych ze względu na ich geometrię 360°.

Właściwości i wymagania dotyczące punktowych elementów odblaskowych określone są w normie zharmonizowanej [5a] i odpowiednich aprobatach technicznych.

### 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 oznakowania 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 oznakowania dróg należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza zabezpieczających je od napromieniowania słonecznego, opadów i w temperaturze, dla:

- a) farb wodorozcieńczalnych od 5°C do 40°C,
- b) farb rozpuszczalnikowych od -5°C do 25°C,
- c) pozostałych materiałów - poniżej 40°C.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania poziomego

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania poziomego, w zależności od zakresu robót, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu, zaakceptowanego przez Inżyniera:

- szczotek mechanicznych (zaleca się stosowanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające) oraz szczotek ręcznych,
- frezarek,
- sprężarek,
- malowarek,
- układarek mas termoplastycznych i chemoutwardzalnych,
- wyklejarek do taśm,
- sprzętu do badań, określonego w ST.

Wykonawca powinien zapewnić odpowiednią jakość, ilość i wydajność malowarek lub układarek proporcjonalną do wielkości i czasu wykonania całego zakresu robót.

---

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Przewóz materiałów do poziomego znakowania dróg

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić w opakowaniach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. Pojemniki powinny być oznakowane zgodnie z normą PN-O-79252 [2]. W przypadku materiałów niebezpiecznych opakowania powinny być oznakowane zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia [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

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5. Nowe i odnowione nawierzchnie dróg przed otwarciem do ruchu muszą być oznakowane zgodnie z dokumentacją projektową.

### 5.2. Warunki atmosferyczne

W czasie wykonywania oznakowania temperatura nawierzchni i powietrza powinna wynosić co najmniej 5°C, a wilgotność względna powietrza powinna być zgodna z zaleceniami producenta lub wynosić co najwyżej 85%.

### 5.3. Jednorodność nawierzchni znakowanej

Poprawność wykonania znakowania wymaga jednorodności nawierzchni znakowanej. Nierówności i/lub miejsca napraw cząstkowych nawierzchni, które nie wyróżniają się od starej nawierzchni i nie mają większego rozmiaru niż 15% powierzchni znakowanej, uznaje się za powierzchnie jednorodne. Dla powierzchni niejednorodnych należy w SST ustalić: rozmiary powierzchni niejednorodnej zgodnie z Systemem Oceny Stanu Nawierzchni (SOSN), odkształcenia nawierzchni (otwarte złącza podłużne, koleiny, spękania, przełomy, garby), wymagania wobec materiału do oznakowania nawierzchni i wymagania wobec Wykonawcy.

### 5.4. Przygotowanie podłoża do wykonania znakowania

Przed wykonaniem znakowania poziomego należy oczyścić powierzchnię nawierzchni malowanej z pyłu, kurzu, piasku, smarów, olejów i innych zanieczyszczeń, przy użyciu sprzętu wymienionego w SST i zaakceptowanego przez Inżyniera.

Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha.

### 5.5. Przedznakowanie

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, można wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w dokumentacji projektowej, w załączniku nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury [7], SST i wskazaniach Inżyniera.

Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikiem. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną.

W przypadku odnawiania oznakowania drogi, gdy stare oznakowanie jest wystarczająco czytelne i zgodne z dokumentacją projektową, można przedznakowania nie wykonywać.

### 5.6. Wykonanie oznakowania drogi

#### 5.6.1. Dostarczenie materiałów i spełnienie zaleceń producenta materiałów

Materiały do znakowania drogi, spełniające wymagania podane w punkcie 2, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami SST, 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 - zgodne 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 o grubości ustalonej w SST, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie szklanej lub metalowej podkładanej na drodze malowarki. Ilość farby zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.

Wszystkie większe prace powinny być wykonane przy użyciu samojedznych 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 oznakowania drogi materiałami grubowarstwowymi**

Nie dotyczy

#### **5.6.4. Wykonanie oznakowania drogi punktowymi elementami odblaskowymi**

Wykonanie oznakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniem.

Przy wykonywaniu oznakowania 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.

#### **5.6.5. Wykonanie oznakowania tymczasowego**

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

Czasowe oznakowanie poziome powinno być wykonane z materiałów odblaskowych. Do jego wykonania należy stosować: farby, taśmy samoprzylepne lub punktowe elementy odblaskowe. Stosowanie farb dopuszcza się wyłącznie w takich przypadkach, gdy w wyniku przewidywanych robót nawierzchniowych oznakowanie to po ich zakończeniu będzie całkowicie niewidoczne, np. zostanie przykryte nową warstwą ścieralną nawierzchni.

Materiały stosowane do wykonywania oznakowania tymczasowego powinny także posiadać aprobaty techniczne, a producent powinien wystawiać deklarację zgodności.

#### **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 mechanicznego lub wodą pod wysokim ciśnieniem (waterblasting), piaskowania, śrutowania, trawienia, wypalania lub zamalowania,
- grubowarstwowego, metodą piaskowania, kulkowania, frezowania,
- punktowego, prostymi narzędziami mechanicznymi.

Środki zastosowane do usunięcia oznakowania nie mogą wpływać ujemnie na przyczepność nowego oznakowania do podłoża, na jego szorstkość, trwałość oraz na właściwości podłoża.

Usuwanie oznakowania na czas robót drogowych może być wykonane przez zamalowanie nietrwałą farbą barwy czarnej.

Materiały pozostałe po usunięciu oznakowania należy usunąć z drogi tak, aby nie zanieczyszczały środowiska, w miejsce zaakceptowane przez Inżyniera.

#### **5.8. Odnowa oznakowania poziomego**

Odnawianie oznakowania poziomego, wykonywanego w przypadku utraty wymagań jednej z właściwości, należy wykonać materiałem o sprawdzonej dobrej przyczepności do starej warstwy.

Jako zasadę można przyjąć, że oznakowanie wykonane farbami akrylowymi, należy odnawiać także farbami akrylowymi, oznakowania grubowarstwowe wykonane masami termoplastycznymi – natryskiwany cienką warstwą masy termoplastycznej lub farbą wodorozcieńczalną zalecaną przez producenta masy, oznakowania wykonane masami chemoutwardzalnymi – farbami chemoutwardzalnymi, natryskiwany masami chemoutwardzalnymi (sprayplast) lub odpowiednimi akrylowymi farbami rozpuszczalnikowymi.

Ilość stosowanego do odnowienia materiału, należy dobrać w zależności od rodzaju i stanu oznakowania odnawianego, kierując się wskazówkami producenta materiału i zaleceniami Inżyniera.

## 6. kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badanie przygotowania podłoża i przedznakowania

Powierzchnia jezdni przed wykonaniem znakowania poziomego musi być całkowicie czysta i sucha.

Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 5.5.

### 6.3. Badania wykonania oznakowania poziomego

#### 6.3.1. Wymagania wobec oznakowania poziomego

##### 6.3.1.1. Zasady

Wymagania sprecyzowano przede wszystkim w celu określenia właściwości oznakowania dróg w czasie ich użytkowania. Wymagania określa się kilkoma parametrami reprezentującymi różne aspekty właściwości oznakowania dróg według PN-EN 1436:2000 [4] i PN-EN 1436:2000/A1:2005 [4a].

Badania wstępne, dla których określono pierwsze wymaganie, są wykonywane w celu kontroli przed odbiorem. Powinny być wykonane w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu. Kolejne badania kontrolne należy wykonywać po okresie, od 3 do 6 miesięcy po wykonaniu i przed upływem 1 roku, oraz po 2, 3 i 4 latach dla materiałów o trwałości dłuższej niż 1 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 nr 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.

Wartość współczynnika  $\beta$  powinna wynosić dla oznakowania nowego w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy:

- białej, na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 0,40, klasa B3,
- białej, na nawierzchni betonowej, co najmniej 0,50, klasa B4,
- żółtej, co najmniej 0,30, klasa B2.

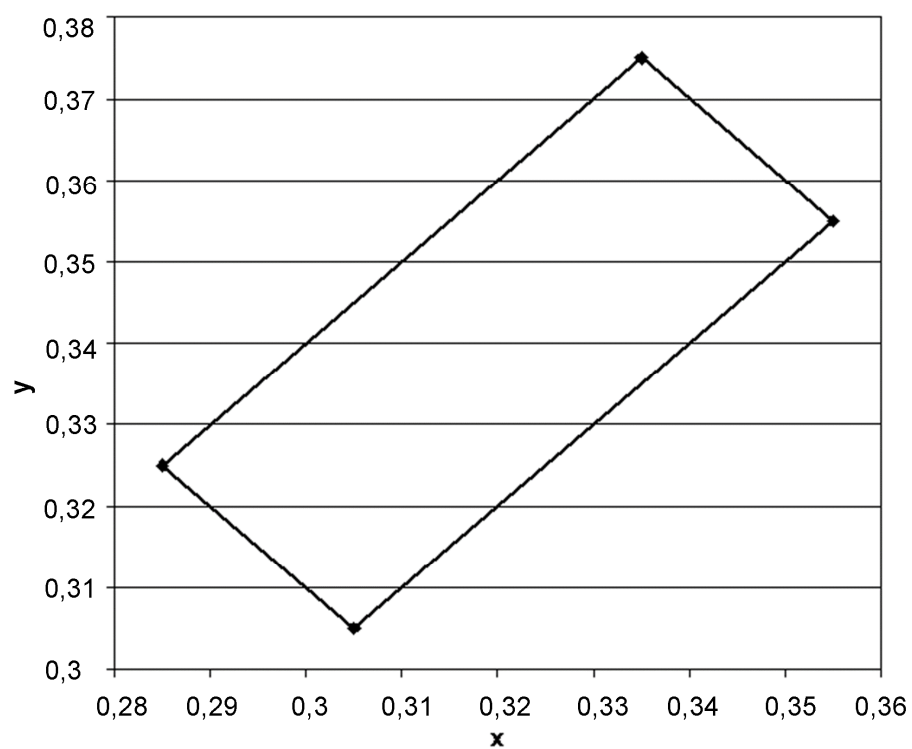
Wartość współczynnika  $\beta$  powinna wynosić po 30 dniu od wykonania dla całego okresu użytkowania oznakowania, barwy:

- białej, na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 0,30, klasa B2,
- białej, na nawierzchni betonowej, co najmniej 0,40, klasa B3,
- żółtej, co najmniej 0,20 klasa B1.

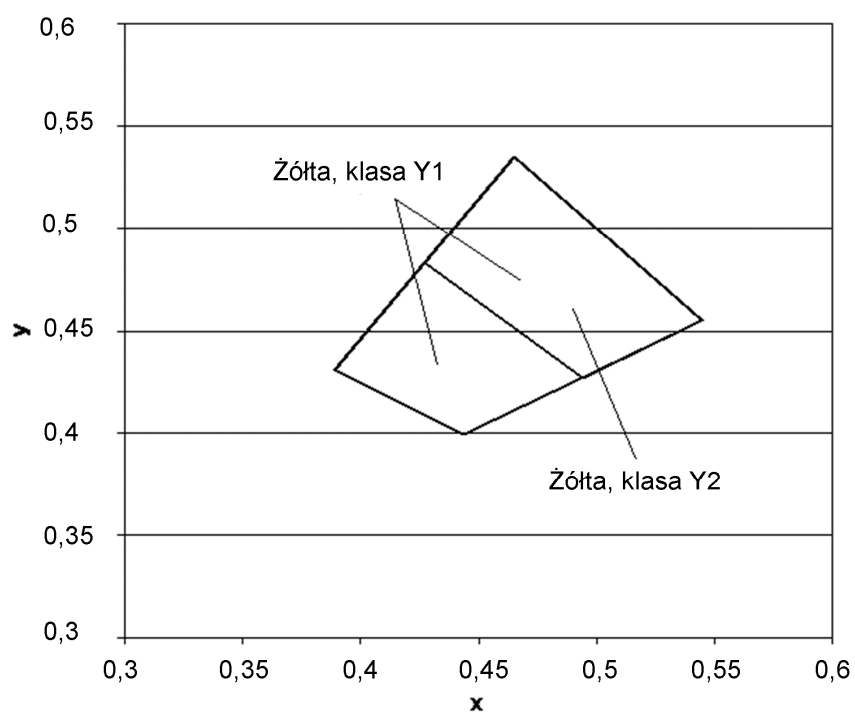
Barwa oznakowania powinna być określona wg PN-EN 1436:2000 [4] przez współrzędne chromatyczne  $x$  i  $y$ , które dla suchego oznakowania powinny leżeć w obszarze zdefiniowanym przez cztery punkty narożne podane w tablicy 1 i na wykresach (rys. 1, 2 i 3).

Tablica 1. Punkty narożne obszarów chromatyczności oznakowań dróg

| Punkt narożny nr           |   | 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 klasa Y1 | x | 0,443 | 0,545 | 0,465 | 0,389 |
|                            | y | 0,399 | 0,455 | 0,535 | 0,431 |
| Oznakowanie żółte klasa Y2 | x | 0,494 | 0,545 | 0,465 | 0,427 |
|                            | y | 0,427 | 0,455 | 0,535 | 0,483 |
| Oznakowanie czerwone       | x | 0,690 | 0,530 | 0,495 | 0,655 |
|                            | y | 0,310 | 0,300 | 0,335 | 0,345 |
| Oznakowanie niebieskie     | x | 0,078 | 0,200 | 0,240 | 0,137 |
|                            | y | 0,171 | 0,255 | 0,210 | 0,038 |

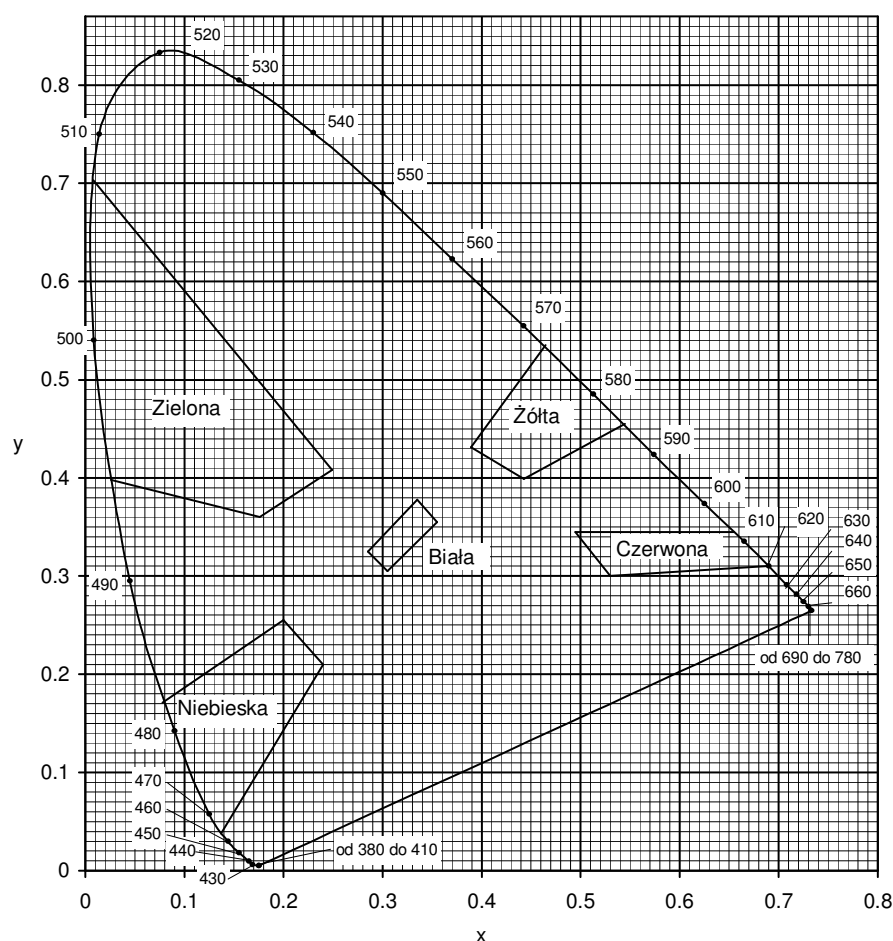


Rys. 1. Współrzędne chromatyczności x,y dla barwy białej oznakowania





Rys.2. Współrzędne chromatyczności x,y dla barwy żółtej oznakowania



Rys. 3. Granice barw białej, żółtej, czerwonej, niebieskiej i zielonej oznakowania

Pomiar współczynnika luminancji  $\beta$  może być zastąpiony pomiarem współczynnika luminancji w świetle rozproszonym  $Q_d$ , wg PN-EN 1436:2000 [4] lub wg POD-97 [9] i POD-2006 (po wydaniu) [10].

Do określenia odbicia światła dziennego lub odbicia oświetlenia drogi od oznakowania stosuje się współczynnik luminancji w świetle rozproszonym  $Q_d$ .

Wartość współczynnika  $Q_d$  dla oznakowania nowego w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy:

- białej, co najmniej  $130 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$  (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q3,
- białej, co najmniej  $160 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$  (nawierzchnie betonowe), klasa Q4,
- żółtej, co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa Q2,

Wartość współczynnika  $Q_d$  powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego po 30 dniu od wykonania, w ciągu całego okresu użytkowania, barwy:

- białej, co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$  (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q2,
- białej, co najmniej  $130 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$  (nawierzchnie betonowe), klasa Q3,
- żółtej, co najmniej  $80 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa Q1.

#### 6.3.1.3. Widzialność w nocy

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odbłasku  $R_L$ , określany według PN-EN 1436:2000 [4] z uwzględnieniem podziału na klasy PN-EN 1436:2000/A1:2005 [4a].

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania nowego (w stanie suchym) w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu, barwy:

- białej, na autostradach, drogach ekspresowych oraz na drogach o prędkości  $\geq 100 \text{ km/h}$  lub o natężeniu ruchu  $> 2\,500$  pojazdów rzeczywistych na dobę na pas, co najmniej  $250 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa R4/5,
- białej, na pozostałych drogach, co najmniej  $200 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa R4,
- żółtej tymczasowej, co najmniej  $150 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa R3,

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego w ciągu od 2 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy:

- białej, na autostradach, drogach ekspresowych oraz na drogach o prędkości  $\geq 100$  km/h lub o natężeniu ruchu  $> 2\,500$  pojazdów rzeczywistych na dobę na pas, co najmniej  $200\text{ mcd m}^{-2}\text{ lx}^{-1}$ , klasa R4,
- białej, na pozostałych drogach, co najmniej  $150\text{ mcd m}^{-2}\text{ lx}^{-1}$ , klasa R3
- żółtej tymczasowej, co najmniej  $100\text{ mcd m}^{-2}\text{ lx}^{-1}$ , klasa R2.

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego od 7 miesięcy po wykonaniu, barwy:

- białej, na autostradach, drogach ekspresowych oraz na drogach o prędkości  $\geq 100$  km/h lub o natężeniu ruchu  $> 2\,500$  pojazdów rzeczywistych na dobę na pas, co najmniej  $150\text{ mcd m}^{-2}\text{ lx}^{-1}$ , klasa R3,
- białej, na pozostałych drogach, co najmniej  $100\text{ mcd m}^{-2}\text{ lx}^{-1}$ , klasa R2,
- żółtej tymczasowej, co najmniej  $100\text{ mcd m}^{-2}\text{ lx}^{-1}$ , klasa R2.

Na nawierzchniach o grubej makroteksturze, takich jak: powierzchniowe utrwalanie oraz na nawierzchniach niejednorodnych można wyjątkowo, tylko na drogach określonych w tablicy 5, dopuścić wartość współczynnika odbłasku  $R_L = 70\text{ mcd m}^{-2}\text{ lx}^{-1}$ , klasa R1 dla oznakowania cienkowarstwowego eksploatowanego od 6 miesięcy po wykonaniu.

Na nawierzchniach nowych lub odnowionych z warstwą ścierną z SMA zaleca się stosować materiały grubowarstwowe.

W szczególnie uzasadnionych przypadkach możliwe jest ustalenie w SST wyższych klas wymagań wg PN-EN 1436:2000/A1:2005 [4a].

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania profilowanego, nowego (w stanie wilgotnym) i eksploatowanego w okresie gwarancji wg PN-EN 1436:2000 [4] zmierzona od 14 do 30 dni po wykonaniu, barwy:

- białej, co najmniej  $50\text{ mcd m}^{-2}\text{ lx}^{-1}$ , klasa RW3,
- w okresie eksploatacji co najmniej  $35\text{ mcd m}^{-2}\text{ lx}^{-1}$ , klasa RW2.

Powyższe wymaganie dotyczy jedynie oznakowań profilowanych, takich jak oznakowanie strukturalne wykonywane masami termoplastycznymi, masami chemoutwardzalnymi i taśmami w postaci np. poprzecznych wygarbnień (baretek), drop-on-line, itp.

Wykonywanie pomiarów na oznakowaniu ciągłym z naniesionymi wygarbieniami może być wykonywane tylko metoda dynamiczną. Pomiar aparatami ręcznymi jest albo niemożliwy albo obciążony dużym błędem.

Wykonywanie pomiarów odbłaskowości na pozostałych typach oznakowania strukturalnego, z uwagi na jego niecałkowite i niejednorodne pokrycie powierzchni oznakowania, jest obarczone większym błędem niż na oznakowaniach pełnych. Dlatego podczas odbioru czy kontroli, należy przyjąć jako dopuszczalne wartości współczynnika odbłasku o 20 % niższe od przyjętych w SST.

#### 6.3.1.4. Szorstkość oznakowania

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) mierzona wahadłem angielskim, wg PN-EN 1436:2000 [4] lub POD-97 [9] i POD-2006 (po wydaniu) [10]. Wartość SRT symuluje warunki, w których pojazd wyposażony w typowe opony hamuje z blokadą kół przy prędkości 50 km/h na mokrej nawierzchni.

Wymaga się, aby wartość wskaźnika szorstkości SRT wynosiła na oznakowaniu:

- w ciągu całego okresu użytkowania, co najmniej 45 jednostek SRT (klasa S1).

Dopuszcza się podwyższenie w SST wymagania szorstkości do 50 – 60 jednostek SRT (klasy S2 – S3), w uzasadnionych przypadkach. Uzyskanie większej szorstkości oznakowania, wiąże się z zastosowaniem kruszywa przeciwpoślizgowego samego lub w mieszaniu z kulkami szklanymi wg PN-EN 1423:2001 [3]. Należy przy tym wziąć pod uwagę jednoczesne obniżenie wartości współczynnika luminancji i współczynnika odbłasku.

Szorstkość oznakowania, na którym nie zastosowano kruszywa przeciwpoślizgowego, zazwyczaj wzrasta w okresie eksploatacji oznakowania, dlatego nie należy wymagać wyższej jego wartości na starcie, a niższej w okresie gwarancji.

Wykonywanie pomiarów wskaźnika szorstkości SRT dotyczy oznakowań jednolitych, płaskich, wykonanych farbami, masami termoplastycznymi, masami chemoutwardzalnymi i taśmami. Pomiar na oznakowaniu strukturalnym jest, jeśli możliwy, to nie miarodajny. W przypadku oznakowania z wygarbieniami i punktowymi elementami odbłaskowymi pomiar nie jest możliwy.

*UWAGA: Wskaźnik szorstkości SRT w normach powierzchniowych został nazwany PTV (Polishing Test Value) za PN-EN 13 036-4:2004(U)[6a]. Metoda pomiaru i sprzęt do jego wykonania są identyczne z przyjętymi w PN-EN 1436:2000[4] dla oznakowań poziomych.*

#### 6.3.1.5. Trwałość oznakowania

Trwałość oznakowania cienkowarstwowego oceniana jako stopień zużycia w 10-stopniowej skali LCPC określonej w POD-97 [9] lub POD-2006 (po wydaniu) [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 nieciąglym pokryciu nawierzchni metody tej nie stosuje się.

W celach kontrolnych trwałość jest oceniana pośrednio przez sprawdzenie spełniania wymagań widoczności w dzień, w nocy i szorstkości.

#### 6.3.1.6. Czas schnięcia oznakowania (względnie czas do przejezdności oznakowania)

Za czas schnięcia oznakowania przyjmuje się czas upływający między wykonaniem oznakowania a jego oddaniem do ruchu.

Czas schnięcia oznakowania nie powinien przekraczać czasu gwarantowanego przez producenta, z tym że nie może przekraczać 2 godzin w przypadku wymalowań nocnych i 1 godziny w przypadku wymalowań dziennych. Metoda oznaczenia czasu schnięcia znajduje się w POD-97 [9] lub POD-2006 (po wydaniu) [10].

#### 6.3.1.7. 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, co najmniej 0,90 mm i co najwyżej 5 mm,
- c) punktowych elementów odblaskowych umieszczanych na części jezdnej drogi, co najwyżej 15 mm, a w uzasadnionych przypadkach ustalonych w dokumentacji projektowej, co najwyżej 25 mm.

Wymagania te nie obowiązują, jeśli nawierzchnia pod znakowaniem jest wyfrezowana.

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 cienkowarstwowego lub grubowarstwowego

Wykonawca wykonując znakowanie poziome z materiału cienko- lub grubowarstwowego przeprowadza przed rozpoczęciem każdej pracy oraz w czasie jej wykonywania, co najmniej raz dziennie, lub zgodnie z ustaleniem SST, następujące badania:

##### a) przed rozpoczęciem pracy:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- wizualną ocenę stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad,
- pomiar wilgotności względnej powietrza,
- pomiar temperatury powietrza i nawierzchni,
- badanie lepkości farby, wg POD-97 [9] lub POD-2006 (po wydaniu) [10],

##### b) w czasie wykonywania pracy:

- pomiar grubości warstwy oznakowania,
- pomiar czasu schnięcia, wg POD-97 [9] lub POD-2006 (po wydaniu) [10],
- wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych podczas objazdu w nocy,
- pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury [7],
- wizualną ocenę równomierności skropienia (rozłożenia materiału) na całej szerokości linii,
- oznaczenia czasu przejezdności, wg POD-97 [9] lub POD-2006 (po wydaniu) [10].

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z jedną próbką, jednoznacznie oznakowaną, na blasze (300 x 250 x 1,5 mm) Wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancji.

Do odbioru i w przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego, Inżynier może zlecić wykonanie badań:

- widzialności w nocy,
- widzialności w dzień,
- szorstkości,

odpowiadających wymaganiom podanym w punkcie 6.3.1 i wykonanych według metod określonych w Warunkach technicznych POD-97 [9] lub POD-2006 (po wydaniu) [10]. Jeżeli wyniki tych badań wykazą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający. Badania powinien zlecać Zamawiający do niezależnego laboratorium badawczego, co gwarantuje większą wiarygodność wyników.

W przypadku konieczności wykonywania pomiarów na otwartych do ruchu odcinkach dróg o dopuszczalnej prędkości  $\geq 100$  km/h należy ograniczyć je do linii krawędziowych zewnętrznych w przypadku wykonywania pomiarów aparatami ręcznymi, ze względu na bezpieczeństwo wykonujących pomiary.

Pomiary współczynnika odbłasku na liniach segregacyjnych i krawędziowych wewnętrznych, na otwartych do ruchu odcinkach dróg o dopuszczalnej prędkości  $\geq 100$  km/h, a także na liniach podłużnych oznakowań z wygarbieniami, należy wykonywać przy użyciu mobilnego reflektometru zainstalowanego na samochodzie i wykonującego pomiary w ruchu.

W przypadku wykonywania pomiarów współczynnika odbłaskowości i współczynników luminancji aparatami ręcznymi częstotliwość pomiarów należy dostosować do długości badanego odcinka, zgodnie z tablicą 2. W każdym z mierzonych punktów należy wykonać po 5 odczytów współczynnika odbłasku i po 3 odczyty współczynników luminancji w odległości jeden od drugiego minimum 1 m.

**Tablica 2. Częstotliwość pomiarów współczynników odbłaskowości i luminancji aparatami ręcznymi**

| Lp. | Długość odcinka, km | Częstotliwość pomiarów, co najmniej | Minimalna ilość pomiarów |
|-----|---------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| 1   | od 0 do 3           | od 0,1 do 0,5 km                    | 3-6                      |
| 2   | od 3 – do 10        | co 1 km                             | 11                       |
| 3   | od 10 do 20         | co 2 km                             | 11                       |
| 4   | od 20 do 30         | co 3 km                             | 11                       |
| 5   | powyżej 30          | co 4 km                             | > 11                     |

Wartość wskaźnika szorstkości zaleca się oznaczyć w 2 – 4 punktach oznakowania odcinka.

### 6.3.3. Badania wykonania oznakowania poziomego z zastosowaniem punktowych elementów odbłaskowych

Wykonawca wykonując oznakowanie z prefabrykowanych elementów odbłaskowych przeprowadza, co najmniej raz dziennie lub zgodnie z ustaleniem SST, następujące badania:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- sprawdzenie rodzaju stosowanego kleju lub innych elementów mocujących, zgodnie z zaleceniami SST,
- wizualną ocenę stanu elementów, w zakresie ich kompletności i braku wad,
- temperatury powietrza i nawierzchni,
- pomiaru czasu oddania do ruchu,
- wizualną ocenę liniowości i kierunkowości przyklejenia elementów,
- równomierności przyklejenia elementów na całej długości linii,
- zgodności wykonania oznakowania z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 3 lipca 2003 r. [7].

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z próbkami przyklejonych elementów, w liczbie określonej w SST, Wykonawca przechowuje do czasu upływu okresu gwarancji.

W przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego Inżynier może zlecić wykonanie badań widzialności w nocy, na próbkach zdjętych z nawierzchni i dostarczonych do laboratorium, na zgodność z wymaganiami podanymi w SST lub aprobatie technicznej, wykonanych według metod określonych w PN-EN 1463-1[5] lub w Warunkach technicznych POD-97 [9] lub POD-2006 (po wydaniu) [10]. Jeśli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający.

### 6.3.4. Zbiorcze zestawienie wymagań dla materiałów i oznakowań

W tablicy 3 podano zbiorcze zestawienie dla materiałów. W tablicy 4 podano zbiorcze zestawienie dla oznakowań na autostradach, drogach ekspresowych oraz na drogach o prędkości  $\geq 100$  km/h lub o natężeniu ruchu  $> 2\,500$  pojazdów rzeczywistych na dobę na pas. W tablicy 5 podano zbiorcze zestawienie dla oznakowań na pozostałych drogach.

**Tablica 3. Zbiorcze zestawienie wymagań dla materiałów**

| Lp. | Właściwość                                                                                                                                                                                                                              | Jednostka                     | Wymagania                  |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| 1   | Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpuszczalników organicznych</li> <li>– rozpuszczalników aromatycznych</li> <li>– benzenu i rozpuszczalników chlorowanych</li> </ul> | % (m/m)<br>% (m/m)<br>% (m/m) | $\leq 25$<br>$\leq 8$<br>0 |
| 2   | Właściwości kulek szklanych <ul style="list-style-type: none"> <li>– współczynnik załamania światła</li> </ul>                                                                                                                          | -                             | $\geq 1,5$                 |

| Lp. | Właściwość                                                           | Jednostka | Wymagania |
|-----|----------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|
|     | – zawartość kulek z defektami                                        | %         | 20        |
| 3   | Okres stałości właściwości materiałów do znakowania przy składowaniu | miesiące  | ≥ 6       |

Tablica 4. Zbiornicze zestawienie wymagań dla oznakowań na autostradach, drogach ekspresowych oraz na drogach o prędkości  $\geq 100$  km/h lub o natężeniu ruchu  $> 2\,500$  pojazdów rzeczywistych na dobę na pas

| Lp. | Właściwość                                                                                                                                                                                                                                                                 | Jednostka                                                                                                      | Wymagania                                 | Klasa          |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------|
| 1   | Współczynnik odbłasku $R_L$ dla oznakowania nowego (w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu) w stanie suchym barwy:<br>– białej<br>– żółtej tymczasowej                                                                                                                           | $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$<br>$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$                                       | $\geq 250$<br>$\geq 150$                  | R4/5<br>R3     |
| 2   | Współczynnik odbłasku $R_L$ dla oznakowania suchego w okresie od 1 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy:<br>– białej<br>– żółtej                                                                                                                                              | $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$<br>$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$                                       | $\geq 200$<br>$\geq 100$                  | R4<br>R2       |
| 3   | Współczynnik odbłasku $R_L$ dla oznakowania suchego od 7 miesiąca po wykonaniu barwy białej                                                                                                                                                                                | $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$                                                                             | $\geq 150$                                | R3             |
| 4   | Współczynnik odbłasku $R_L$ dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy białej                                                                                                                                         | $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$                                                                             | $\geq 50$                                 | RW3            |
| 5   | Współczynnik odbłasku $R_L$ dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego po 30 dniu od wykonania, barwy białej                                                                                                                                               | $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$                                                                             | $\geq 35$                                 | RW2            |
| 6   | Współczynnik luminancji $\beta$ dla oznakowania nowego (od 14 do 30 dnia po wykonaniu) barwy:<br>– białej na nawierzchni asfaltowej<br>– białej na nawierzchni betonowej<br>– żółtej                                                                                       | -<br>-<br>-                                                                                                    | $\geq 0,40$<br>$\geq 0,50$<br>$\geq 0,30$ | B3<br>B4<br>B2 |
| 7   | Współczynnik luminancji $\beta$ dla oznakowania eksploatowanego (po 30 dniu od wykonania) barwy:<br>- białej na nawierzchni asfaltowej<br>- białej na nawierzchni betonowej<br>- żółtej                                                                                    | -<br>-<br>-                                                                                                    | $\geq 0,30$<br>$\geq 0,40$<br>$\geq 0,20$ | B2<br>B3<br>B1 |
| 8   | Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym $Q_d$ (alternatywnie do $\beta$ ) dla oznakowania nowego w ciągu od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy:<br>– białej na nawierzchni asfaltowej<br>– białej na nawierzchni betonowej<br>– żółtej                               | $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$<br>$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$<br>$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ | $\geq 130$<br>$\geq 160$<br>$\geq 100$    | Q3<br>Q4<br>Q2 |
| 9   | Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym $Q_d$ (alternatywnie do $\beta$ ) dla oznakowania eksploatowanego w ciągu całego okresu eksploatacji po 30 dniu od wykonania, barwy:<br>– białej na nawierzchni asfaltowej<br>– białej na nawierzchni betonowej<br>– żółtej | $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$<br>$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$<br>$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ | $\geq 100$<br>$\geq 130$<br>$\geq 80$     | Q2<br>Q3<br>Q1 |
| 10  | Szorstkość oznakowania eksploatowanego                                                                                                                                                                                                                                     | wskaźnik<br>SRT                                                                                                | $\geq 45$                                 | S1             |
| 11  | Trwałość oznakowania cienkowarstwowego po 12 miesiącach:                                                                                                                                                                                                                   | skala LCPC                                                                                                     | $\geq 6$                                  | -              |

| Lp. | Właściwość                              | Jednostka | Wymagania | Klasa |
|-----|-----------------------------------------|-----------|-----------|-------|
| 12  | Czas schnięcia materiału na nawierzchni |           |           |       |
|     | – w dzień                               | h         | $\leq 1$  | -     |
|     | – w nocy                                | h         | $\leq 2$  | -     |

Tablica 5. Zbiornicze zestawienie wymagań dla oznakowań na pozostałych drogach nie wymienionych w tablicy 4

| Lp. | Właściwość                                                                                                                                                                                                                                                                 | Jednostka                                                                                                      | Wymagania                                 | Klasa          |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------|
| 1   | Współczynnik odbłasku $R_L$ dla oznakowania nowego (w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu) w stanie suchym barwy:<br>– białej,<br>– żółtej tymczasowej                                                                                                                          | $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$<br>$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$                                       | $\geq 200$<br>$\geq 150$                  | R4<br>R3       |
| 2   | Współczynnik odbłasku $R_L$ dla oznakowania eksploatowanego od 2 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy:<br>– białej,<br>– żółtej                                                                                                                                               | $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$<br>$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$                                       | $\geq 150$<br>$\geq 100$                  | R3<br>R2       |
| 3   | Współczynnik odbłasku $R_L$ dla oznakowania suchego od 7 miesięcy po wykonaniu barwy białej                                                                                                                                                                                | $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$                                                                             | $\geq 100$                                | R2             |
| 4   | Współczynnik odbłasku $R_L$ dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy białej                                                                                                                                         | $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$                                                                             | $\geq 50$                                 | RW3            |
| 5   | Współczynnik odbłasku $R_L$ dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego po 30 dniu od wykonania, barwy białej                                                                                                                                               | $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$                                                                             | $\geq 35$                                 | RW2            |
| 6   | Współczynnik luminancji $\beta$ dla oznakowania nowego (od 14 do 30 dnia po wykonaniu) barwy:<br>– białej na nawierzchni asfaltowej,<br>– białej na nawierzchni betonowej,<br>– żółtej                                                                                     | -<br>-<br>-                                                                                                    | $\geq 0,40$<br>$\geq 0,50$<br>$\geq 0,30$ | B3<br>B4<br>B2 |
| 7   | Współczynnik luminancji $\beta$ dla oznakowania eksploatowanego (po 30 dniu od wykonania) barwy:<br>- białej<br>- żółtej                                                                                                                                                   | -<br>-                                                                                                         | $\geq 0,30$<br>$\geq 0,20$                | B2<br>B1       |
| 8   | Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym $Q_d$ (alternatywnie do $\beta$ ) dla oznakowania nowego w ciągu od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy:<br>– białej na nawierzchni asfaltowej<br>– białej na nawierzchni betonowej<br>– żółtej                               | $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$<br>$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$<br>$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ | $\geq 130$<br>$\geq 160$<br>$\geq 100$    | Q3<br>Q4<br>Q2 |
| 9   | Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym $Q_d$ (alternatywnie do $\beta$ ) dla oznakowania eksploatowanego w ciągu całego okresu eksploatacji po 30 dniu od wykonania, barwy:<br>– białej na nawierzchni asfaltowej<br>– białej na nawierzchni betonowej<br>– żółtej | $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$<br>$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$<br>$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ | $\geq 100$<br>$\geq 130$<br>$\geq 80$     | Q2<br>Q3<br>Q1 |
| 10  | Szorstkość oznakowania eksploatowanego                                                                                                                                                                                                                                     | wskaźnik<br>SRT                                                                                                | $\geq 45$                                 | S1             |
| 11  | Trwałość oznakowania cienkowarstwowego po 12 miesiącach:                                                                                                                                                                                                                   | skala LCPC                                                                                                     | $\geq 6$                                  | -              |

| Lp. | Właściwość                              | Jednostka | Wymagania | Klasa |
|-----|-----------------------------------------|-----------|-----------|-------|
| 12  | Czas schnięcia materiału na nawierzchni |           |           |       |
|     | – w dzień                               | h         | $\leq 1$  | -     |
|     | – w nocy                                | h         | $\leq 2$  | -     |

#### 6.4. Tolerancje wymiarów oznakowania

##### 6.4.1. Tolerancje nowo wykonanego oznakowania

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, zgodnego z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 3.07.2003 r. [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

#### 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 oznakowania poziomego jest  $m^2$  (metr kwadratowy) powierzchni naniesionych oznakowań lub liczba umieszczonych punktowych elementów odbłaskowych.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

#### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

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

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu, w zależności od przyjętego sposobu wykonania robót, może być dokonany po:

- oczyszczeniu powierzchni nawierzchni,
- przedznakowaniu,
- frezowaniu nawierzchni przed wykonaniem znakowania materiałem grubowarstwowym,
- usunięciu istniejącego oznakowania poziomego,
- wykonaniu podkładu (primera) na nawierzchni betonowej.

#### 8.3. Odbiór ostateczny

Odbioru ostatecznego należy dokonać po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach od 2 do 6.

#### 8.4. Odbiór pogwarancyjny

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego w SST. Sprawdzeniu podlegają cechy oznakowania określone niniejszym ST na podstawie badań wykonanych przed upływem okresu gwarancyjnego.

Zaleca się stosowanie następujących minimalnych okresów gwarancyjnych:

##### a) dla oznakowania cienkowarstwowego:

- na odcinkach zamiejskich, z wyłączeniem przejść dla pieszych: co najmniej 12 miesięcy,
- na odcinkach przejść przez miejscowości: co najmniej 6 miesięcy,
- na przejściach dla pieszych na odcinkach zamiejskich: co najmniej 6 miesięcy,
- na przejściach dla pieszych w miejscowościach: co najmniej 3 miesiące,

##### b) dla oznakowania grubowarstwowego, oznakowania taśmami i punktowymi elementami odbłaskowymi: co najmniej 24 miesiące.

W niektórych przypadkach można rozważać ograniczenia okresów gwarancyjnych dla oznakowań:  
a) cienkowarstwowych

- dla wymalowań farbami nie udziela się 12 miesięcznej gwarancji na wykonane oznakowanie w przypadku nawierzchni, których czas użytkowania jest krótszy niż jeden rok oraz dla oznakowań wykonanych w okresie od 1 listopada do 31 marca,
- na nawierzchniach bitumicznych niejednorodnych o warstwie ścieralnej spękanej, kruszącej się, z luźnymi grysami, należy skrócić okres gwarancyjny dla linii segregacyjnych do 6 miesięcy, przejść dla pieszych i drobnych elementów do 3 miesięcy,
- na nawierzchniach kostkowych o równej powierzchni w dobrym stanie, pożądane jest skrócić okres gwarancyjny dla linii segregacyjnych do 3 miesięcy, przejść dla pieszych i drobnych elementów do 1 miesiąca,
- na nawierzchniach drogowych o silnie zdeformowanej, spękanej, łuszczącej się powierzchni, na złączach podłużnych jeśli są niejednorodne, tj. ze szczelinami, garbami podłużnymi i poprzecznymi, na nawierzchniach kostkowych w złym stanie (nierówna powierzchnia, kostka uszkodzona, braki kostki, luźne zanieczyszczenia w szczelinach między kostkami niemożliwe do usunięcia za pomocą szczotki i zamiatarki) - gwarancji nie powinno się udzielać,
- w przypadku stosowania piasku lub piasku z solą do zimowego utrzymania dróg, okres gwarancyjny należy skrócić do maksimum 9 miesięcy przy wymalowaniu wiosennym i do 6 miesięcy przy wymalowaniu jesiennym;
- na nawierzchniach bitumicznych ułożonych do 1 miesiąca przed wykonaniem oznakowania (nawierzchnie nowe i odnowione) należy wymagać gwarancji maksymalnie 6 miesięcy przy minimalnych parametrach ( $R_L > 100 \text{ mcd/m}^2\text{lx}$ ), po czym należy wykonać oznakowanie stałe z pełnymi wymaganiami odpowiednimi do rodzaju drogi.

## 9. podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9. Ponadto Zamawiający powinien tak sformułować umowę, aby Wykonawca musiał doprowadzić oznakowanie do wymagań zawartych w SST w przypadku zauważenia niezgodności.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

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

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- przygotowanie i dostarczenie materiałów,
- oczyszczenie podłoża (nawierzchni),
- przedznakowanie,
- naniesienie powłoki znaków na nawierzchnię drogi o kształtach i wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury [7],
- ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |     |                           |                                                                                                                                                |
|-----|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | PN-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 odbłaskowe Część 1: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu             |
| 5a. | PN-EN 1463-1:2000/A1:2005 | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odbłaskowe Część 1: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu (Zmiana A1) |
| 5b. | PN-EN 1463-2:2000         | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odbłaskowe Część 2: Badania terenowe                                                |
| 6.  | PN-EN 1871:2003           | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Właściwości fizyczne                                                                                  |
| 6a. | PN-EN 13036-4:            | Drogi samochodowe i lotniskowe – Metody badań – Część 4: Metoda pomiaru                                                                        |



**10.2. Przepisy związane i inne dokumenty**

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)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych uprawnionych do ich wydania (Dz. U. nr 249, poz. 2497)



---

## D-07.02.01. OZNAKOWANIE PIONOWE

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe wykonania i odbioru robót związanych z oznakowaniem pionowym w ramach **przebudowy ulic: Lipowej, Klonowej, Miodowej i Wąskiej w Celestynowie**.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem oznakowania pionowego dróg.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z zamieszczonymi w ST DM-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

1.4.1. **Znak pionowy** - znak wykonany w postaci tarczy lub tablicy z napisami albo symbolami, zwykle umieszczony na konstrukcji wsporczej.

1.4.2. **Tarcza znaku** - element konstrukcyjny, na powierzchni którego umieszczana jest treść znaku. Tarcza może być wykonana z różnych materiałów (stal, aluminium, tworzywa syntetyczne itp.) - jako jednolita lub składana.

1.4.3. **Lico znaku** - przednia część znaku, służąca do podania treści znaku. Lico znaku może być wykonane jako malowane lub oklejane (folią odbłaskową lub nieodbłaskową). W przypadkach szczególnych (znak z przezroczystych tworzyw syntetycznych) lico znaku może być zatopione w tarczy znaku.

1.4.4. **Konstrukcja wsporcza znaku** - słup (słupy), wysięgnik, wspornik itp., na którym zamocowana jest tarcza znaku, wraz z elementami służącymi do przymocowania tarczy (śruby, zaciski itp.)

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### 2. Materiały

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

2.1. Wszystkie materiały użyte do oznakowania pionowego muszą posiadać deklaracje zgodności z odpowiednimi normami lub z Aprobatami Technicznymi wydanymi przez IBDiM. Wymagane jest stosowanie znaków i tablic wraz z konstrukcjami od wytwórcy, który posiada świadectwo kwalifikacji na kompleksowe wykonanie pionowego oznakowania dróg wydane przez IBDiM oraz certyfikat uprawniający do oznaczania wyrobów znakiem bezpieczeństwa.

2.2. Oznakowanie pionowe będzie wykonane przy użyciu następujących materiałów:

- blacha aluminiowa,
- ocynkowanych uchwyty uniwersalnych do znaków,
- ocynkowanych słupków do znaków
- betonu B-20 do wykonania fundamentów dla zamocowania znaków w gruncie,
- śrub, nakrętek, kształtowników.

#### 2.3. Wykonanie znaków

2.3.1. Wszelkie rodzaje znaków powinny być wykonane na blasze aluminiowej grub. 2 mm. Blacha powinna być odporna na korozję w warunkach zasolenia. Minimalna wytrzymałość blachy 155MPa. Tarcze znaków – osadzone w ramach.

2.3.2. Słupki do zamocowania znaków powinny być ocynkowane o średnicy  $\phi$  70 mm i długości zgodnej z wymaganiami Dokumentacji Projektowej. Grubość powłoki cynkowej 160  $\mu$ m. Słupki powinny być całkowicie odporne w warunkach zasolenia.

2.3.3. Wykonawca robót zamówi tablice drogowe w układzie segmentowym.

- 2.3.4. Drobne elementy jak śruby, podkładki, kątowniki mocujące, uchwyty powinny być wykonane z blachy ocynkowanej.
- 2.3.5. Tła znaków powinny być wykonane z folii odblaskowej odpowiedniej generacji, zgodnie z pkt. 1.3. Folie odblaskowe użyte do wykonania tarczy znaku powinny wykazywać pełne związanie z płytą znaku przez cały czas deklarowanej trwałości znaku. Niedopuszczalne są lokalne niedoklejenia, odklejenia, złuszczenie lub odstawanie folii na krawędziach tarczy znaku oraz na jego powierzchni.  
Sposób połączenia folii z powierzchnią płyty znaku powinien uniemożliwiać jej odłączenie od płyty bez jej zniszczenia.  
Przy malowaniu lub klejeniu symboli lub obrzeży znaków na folii odblaskowej, technologia malowania lub klejenia oraz stosowane w tym celu materiały powinny być uzgodnione z producentem folii.  
Tylne strony płyt znaków odblaskowych musi być zabezpieczona farbą nieodblaskową barwy ciemno-szarej. Grubość powłoki farby powinna wynosić co najmniej 20 µm.
- 2.3.6. Symbole, kolorystyka, wymiary, wyokrąglenie naroży, wysokości liter powinny być ściśle zgodne z "Instrukcją o znakach drogowych pionowych".
- 2.3.7. Fundamenty do zamocowania rur znaków drogowych wykonać na miejscu z betonu klasy B-20 spełniającego wymagania PN-B-06250.

#### 2.4. Tabliczka znamionowa znaku

Każdy wykonany znak drogowy oraz każda konstrukcja wsporcza musi mieć tabliczkę znamionową z:

- a) nazwą, marką fabryczną lub innym oznaczeniem umożliwiającym identyfikację wytwórcy lub dostawcy,
- b) datą produkcji,
- c) oznaczeniem, dotyczącym materiału lica znaku wg TWT,
- d) datą ustawienia znaku.

Zaleca się, aby tabliczka znamionowa konstrukcji wsporczych zawierała również miesiąc i rok wymaganego przeglądu technicznego.

Napisy na tabliczce znamionowej muszą być wykonane w sposób trwały i wyraźny, czytelny w normalnych warunkach przez cały okres użytkowania znaku.

#### 2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca powinien zapewnić wszystkim materiałom warunki przechowywania i składowania zapewniające zachowanie ich jakości i przydatności do robót oraz zgodność z wymaganiami niniejszej ST.

Odpowiedzialność za wady materiałów powstałe w czasie przechowywania i składowania ponosi Wykonawca.

Cement stosowany do wykonania fundamentów dla pionowych znaków drogowych powinien być przechowywany zgodnie z BN-88/6731-08.

Kruszywo do betonu należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywami innych klas.

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 DM-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3.

- 3.1. Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania pionowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparek kołowych np. 0,15 m<sup>3</sup>,
- betoniarek przewoźnych do wykonywania fundamentów betonowych "na mokro",
- środków transportowych do przewozu materiałów,
- przewoźnych zbiorników na wodę,

### 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4.

Transport gotowych znaków drogowych, rur, uchwytów, osprzętu, itp. powinien się odbywać samochodami oplanekowanymi. Znaki, rury, osprzęt powinny być zamocowane w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się w czasie transportu i niszczenie.

### 5. Wykonanie robót

---

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST DM-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.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 postoiu,
- wysokość zamocowania znaku na konstrukcji wsporczej. Punkty stabilizujące miejsca ustawienia znaków należy zabezpieczyć w taki sposób, aby w czasie trwania i odbioru robót istniała możliwość sprawdzenia lokalizacji znaków.

Lokalizacja i wysokość zamocowania znaku powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową oraz „Instrukcją o znakach drogowych pionowych”.

#### 5.2. Przygotowanie podłoża

Przygotowanie podłoża polega na wykonaniu wykopu o głębokości i w planie zgodnym z Dokumentacją Projektową.

Posadowienie fundamentów w wykopach otwartych bądź rozpartych należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową lub wskazaniem Inżyniera. 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 B-15. Roboty związane z wykonaniem fundamentów z betonu klasy B-20 prowadzić zgodnie z PN-B-06251. 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.

#### 5.3. Ustawienie znaków

Umieszczenie znaków od krawędzi jezdni, wysokość zamocowania znaku, lokalizacja ustawienia znaków powinny być całkowicie zgodne z Dokumentacją Projektową oznakowania pionowego i "Instrukcją o znakach drogowych pionowych".

### 6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 6.

#### 6.1. W trakcie wykonywania robót kontroli podlegają następujące elementy wykonania:

- jakość dostarczonych prefabrykatów,
- sposób i prawidłowość zamocowania znaków,
- wysokość i prawidłowość zamocowania tablic znaków od powierzchni terenu,
- odległość umieszczenia znaków od krawędzi jezdni,
- zgodność ustawienia znaków z lokalizacją wskazaną w Dokumentacji Projektowej,
- pionowe ustawienie słupków znaków drogowych,
- wymiary znaków, liter, symboli,
- zgodność kolorystyki znaków z „Instrukcją ...”,
- widoczność znaków w dzień,
- widoczność i odbłaskowość znaków w nocy (wizualnie).

#### 6.2. Dopuszczalne tolerancje:

- odchyłka od pionu znaków  $\pm 1\%$
- wysokość zamocowania tablic znaku  $\pm 2$  cm
- odległość ustawienia od krawędzi jezdni  $\pm 5$  cm.

### 7. Obmiar robót

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- 1 szt. (sztuka) wykonanego znaku odpowiedniej wielkości,

### 8. Odbiór robót

#### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

---

## **9. Podstawa płatności**

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

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

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

Cena 1 szt. (sztuki) wykonanego znaku obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- przechowywanie i składowanie materiałów.
- wykonanie wykopów pod fundamenty znaków oraz wykonanie fundamentów,
- ustawienie słupków w fundamencie i zamocowanie znaków,
- uporządkowanie terenu i doprowadzenie do dobrego stanu.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

- |                  |                                                                              |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 1. PN-B-06250    | Beton zwykły.                                                                |
| 2. PN-B-06251    | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.                           |
| 3. PN-80/H-74219 | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco, ogólnego zastosowania             |
| 4. PN-84/H-74220 | Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia. |
| 5. BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie.                                          |

### **10.2. Inne dokumenty**

6. Instrukcja o znakach drogowych pionowych. 1994 r.
7. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 czerwca 1999 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych. Dz.U. Nr 58 z dnia 26 czerwca 1999 r. poz. 622.

---

## D-08.01.01. KRAWĘŻNIKI BETONOWE

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru krawężników w ramach **przebudowy ulic: Lipowej, Klonowej, Miodowej i Wąskiej w Celestynowie**.

#### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie, kontrolę i odbiór krawężników betonowych. W zakres robót wchodzi:

- a) wykonanie ławy betonowej z oporem,
  - b) ustawienie krawężników 15x30 cm na ławie z oporem,
  - c) ustawienie oporników 12x25 cm na ławie z oporem
- zgodnie z lokalizacją według Dokumentacji Projektowej oraz KPED (karta 03.11).

#### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. **Krawężniki betonowe** – prefabrykowane betonowe elementy rozgraniczające chodniki dla pieszych od jezdni.

1.4.2. **Ława** – betonowa warstwa nośna służąca do umocnienia krawężnika oraz przenosząca obciążenie krawężnika na grunt.

1.4.3. **Opór** – beton na zewnętrznej stronie krawężnika.

1.4.4. **Podsypka** – warstwa wyrównawcza z zaprawy cementowo-piaskowej ułożona bezpośrednio na ławie.

1.4.5. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w DM-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

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

### 2. Materiały

#### 2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

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

#### 2.2. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów

Krawężniki betonowe drogowe powinny spełniać wymagania normy BN-80/6775-03/01.

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera. Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót nie później niż 2 tygodnie. Każdy typ materiału (krawężników, betonu na ławę, cementu, piasku, masy zalewowej) powinien posiadać dokument potwierdzający jego jakość na podstawie przeprowadzonych badań. Badania, pomiary elementów i warunki składowania, powinny być zgodne z wymaganiami normy BN-80/6775-03/01.

#### 2.3. Krawężniki betonowe

Do wykonania robót należy użyć krawężniki betonowe, gatunku I. Krawężniki powinny być wykonane z betonu, spełniającego wymagania:

- klasa nie niższa niż B 30,
- nasiąkliwość nie większa niż 4%,
- mrozoodporność nie niższa niż F 150,

- 
- ścieralność na tarczy Boehmego, określona stratą wysokości nie większa niż 3,5mm.

Powierzchnie krawężników powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Tekstura i kolor powierzchni górnej (licowej) powinny być jednolite, struktura zwarta. Dopuszczalne odchyłki wymiarów:

- dla wysokości  $\pm 3$  mm,
- dla szerokości i długości  $\pm 8$  mm.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu poprzez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu. Pomiarów należy dokonywać zgodnie z PN-B-10021.

W razie wystąpienia wątpliwości Inżynier może zmienić sposób pobierania próbek lub poszerzyć zakres kontroli krawężników o inny rodzaj badań.

#### 2.4. Materiały na podsypkę i wypełnienia szczelin pomiędzy ściankami bocznymi

Należy stosować mieszankę cementowo-piaskową:

- 1:4 dla podsypki z cementu portlandzkiego klasy 32,5 wg PN-EN-197-1 i z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-B-06712,
- 1:2 dla wypełnienia szczelin z cementu portlandzkiego klasy 32,5 wg PN-EN-197-1 i z piasku wg PN-B-06711.

#### 2.5. Materiały na ławę krawężnika z oporem i bez oporu

Do wykonania ław pod krawężniki należy stosować, dla:

- ław betonowej - beton klasy B 15, wg PN-B-06250 [2], Klasę betonu na ławy krawężnikowe oraz rodzaj ławy fundamentowej należy zastosować zgodnie z Dokumentacją Techniczną.
- ław żwirowej - żwir odpowiadający wymaganiom PN-B-11111 [7],
- ław tłuczniowej - tłuczeń odpowiadający wymaganiom PN-B-11112 [8].

#### 2.7. Masa zalewowa

Masa zalewowa, do wypełnienia szczelin dylatacyjnych na gorąco, powinna odpowiadać wymaganiom BN-74/6771-04 [13] lub aprobaty technicznej.

#### 2.6. Przechowywanie i składowanie materiałów

Krawężniki powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym z zastosowaniem podkładek i przekładek lub na paletach transportowych.

Cement można przechowywać nie dłużej niż 3 miesiące. Przechowywanie i transport cementu wg BN-88/6731-08.

Kruszywa należy magazynować w przyzmacz na dobrze odwodnionym, utwardzonym placu w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów i frakcji.

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji DM-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3.

#### 3.2. Do wytwarzania betonu na ławy z oporem:

- wytwórnia stacjonarna do wytwarzania mieszanki betonowej wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania składników,

### 4. Transport

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Krawężniki mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. W trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. Należy je układać na podkładach i przekładkach drewnianych. Sposób ich załadunku na środki transportowe i zabezpieczenie przed przesunięciem w czasie jazdy powinny być zgodne z normą BN-88/6775-03/01.

Wyprodukowaną mieszankę betonową należy dostarczać na budowę w warunkach zabezpieczających przed wysychaniem, wpływami atmosferycznymi i segregacją.

Transport cementu wg BN-88/6731-08.

### 5. Wykonanie robót



## 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

## 5.2. Przygotowanie podłoża

Przed przystąpieniem do wykonania krawężników należy je wytyczyć zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Koryto pod ławy należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050 [1].

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

Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

W przypadku ustawienia krawężnika wzdłuż krawędzi istniejącej nawierzchni bitumicznej, należy ją wyrównać przez ścięcie piłą i przez posmarowanie krawędzi płynnym asfaltem.

## 5.3. Wykonanie ławy betonowej i ustawienie krawężnika

5.3.1. Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu z desek lub szalunków systemowych. Szalunki z desek grub. 25-32 mm, powinny być wykonane pod ławy i opory. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami normy PN-63/B-06251. Szczeliny dylatacyjne powinny być wykonywane co 50 m i wypełniane masą zalewową wg pkt 2.6.

5.3.2. Na wykonanej ławie betonowej należy wykonać podsypkę cementowo-piaskową o grubości zgodnej z dokumentacją projektową i przy sznurach ustawić krawężniki betonowe do wymaganych rzędnych wysokościowych.

Podsypka cementowo-piaskowa powinna mieć wytrzymałość po 7 dniach nie mniejszą niż 10 MPa, po 28 dniach nie mniejszą niż 14 MPa.

5.3.3. Spoiny na złączach krawężników po dokładnym oczyszczeniu wypełnić zaprawą cementową, po czym zatrzeć na gładko powierzchnię styków. Szerokość spoin nie powinna być większa od 1 cm. Zaprawa cementowa powinna mieć wytrzymałość po 28 dniach nie mniejszą niż 20 MPa. Co każde 50 m szczeliny powinny być wypełnione masą zalewową wg wymagań pkt 2.6.

## 5.4. Wykonanie podsypki cementowo-piaskowej i ustawienie krawężnika 0,12x0,25x1,0m

5.4.1. Podsypkę cementowo-piaskową wykonuje się w szalowaniu z desek lub szalunków systemowych. Szalunki z desek grub. 25-32 mm, powinny być wykonane pod ławy i opory. Szczeliny dylatacyjne powinny być wykonywane co 50 m i wypełniane masą zalewową wg pkt 2.6.

5.4.2. Na wykonanej podsypce cementowo-piaskowej o grubości zgodnej z dokumentacją projektową i przy sznurach ustawić krawężniki betonowe do wymaganych rzędnych wysokościowych.

Podsypka cementowo-piaskowa powinna mieć wytrzymałość po 7 dniach nie mniejszą niż 10 MPa, po 28 dniach nie mniejszą niż 14 MPa.

5.4.3. Spoiny na złączach krawężników po dokładnym oczyszczeniu wypełnić zaprawą cementową, po czym zatrzeć na gładko powierzchnię styków. Szerokość spoin nie powinna być większa od 1 cm. Zaprawa cementowa powinna mieć wytrzymałość po 28 dniach nie mniejszą niż 20 MPa. Co każde 50 m szczeliny powinny być wypełnione masą zalewową wg wymagań pkt 2.6.

## 5.5. Ława żwirowa

Ławy żwirowe o wysokości do 10 cm wykonuje się jednowarstwowo przez zasypanie koryta żwirem i zagęszczenie go polewając wodą.

Ławy o wysokości powyżej 10 cm należy wykonywać dwuwarstwowo, starannie zagęszczając poszczególne warstwy.

Krawędzie krawężników układanych wzdłuż krawędzi istniejącej nawierzchni bitumicznej należy wypełnić szczelinę między przygotowaną krawędzią a krawężnikiem lanym asfaltem lub grysami otaczanymi asfaltem.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

### 6.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

Wykonawca jest zobowiązany do systematycznej kontroli prowadzonych robót.

Kontrola powinna obejmować:

- 
- wykonanie robót zgodnie z Dokumentacją Projektową,
  - prawidłowość przygotowania koryta,
  - prawidłowość ustawienia szalunków pod ławy betonowe (wysokościowo i w planie),
  - zagęszczenie betonu,
  - wymiary wykonanej ławy (pomiar w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 50 m ławy),
  - wysokość posadowienia krawężników (pomiar j.w.),
  - odchylenie linii krawężników w planie (pomiar j.w.),
  - dokładność wypełnienia spoin (sprawdzenie min. 1 raz na 10 m),
  - równość górnej powierzchni krawężników,
  - badania wytrzymałości na ściskanie na wyciętych z gotowego elementu próbkach sześciennych o minimalnym wymiarze boku 10 cm wg PN-B-06250 - 1 raz przed przystąpieniem do robót i w przypadkach wątpliwych,
  - badania nasiąkliwości betonu na próbkach o nieregularnym kształcie wyciętych z gotowego elementu wg PN-06250 - 1 raz przed przystąpieniem do robót i w przypadkach wątpliwych,
  - badania odporności betonu na działanie mrozu wg PN-B-06250 i w przypadkach wątpliwych,
  - badania ścieralności betonu na tarczy Boehmego wg PN-B-04111 - 1 raz przed przystąpieniem do robót i w przypadkach wątpliwych.
  - kontrolę wizualną wbudowanych krawężników pod kątem nierówności i ich uszkodzeń.

Wykonywane badania, pomiary, atesty i orzeczenia laboratoryjne o materiałach winny być przez Wykonawcę rejestrowane i gromadzone celem przedstawienia Inżynierowi w trakcie odbiorów, bądź na jego życzenie.

### 6.3. Dopuszczalne tolerancje wykonania robót

Dopuszcza się następujące tolerancje wykonania robót:

- tolerancje wymiarów wykonanej ławy mogą wynosić dla wysokości  $\pm 10\%$ , a dla szerokości  $\pm 20\%$  wymiaru projektowanego,
- odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej może wynosić  $\pm 1$  cm,
- odchylenie linii krawężnika w planie od linii projektowanej może wynosić  $\pm 1$  cm,
- spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość,
- prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i łatą 3 nie powinien być większy od 0,5 cm.

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

- a) Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) ustawionego krawężnika na ławie z oporem.
- b) Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) ustawionego krawężnika na podsypce cementowo-piaskowej.

## 8. Odbiór robót

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

- 
- a) Cena 1 m (metra) wykonanego krawężnika betonowego wg pkt 7 a) obejmuje:
- prace pomiarowe,
  - zakup i dostarczenie potrzebnych materiałów,
  - wykonanie wykopu pod ławę i ustawienie szalunku,
  - rozścielenie i zagęszczenie betonu, pielęgnacja betonu i rozbiórka szalunku,
  - ustawienie krawężników na podsypce cementowo-piaskowej na ławie z oporem,
  - zaspoinowanie krawężników zaprawą i pielęgnacja wodą spoin,
  - wypełnienie szczelin masą zalewową,
  - zasypanie zewnętrznej ściany gruntem i ubicie,
  - przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań.

- b) Cena 1 m (metra) wykonanego krawężnika betonowego wg pkt 7 b) obejmuje:
- prace pomiarowe,
  - zakup i dostarczenie potrzebnych materiałów,
  - wykonanie wykopu podsypkę cementowo-piaskową i ustawienie szalunku,
  - rozścielenie i zagęszczenie podsypki, pielęgnacja podsypki i rozbiórka szalunku,
  - ustawienie krawężników na podsypce cementowo-piaskowej,
  - zaspoinowanie krawężników zaprawą i pielęgnacja wodą spoin,
  - wypełnienie szczelin masą zalewową,
  - zasypanie zewnętrznej ściany gruntem i ubicie,
  - przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

- |                      |                                                                                                                                   |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. PN-88-06250       | Beton zwykły.                                                                                                                     |
| 2. PN-63/B-06251     | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.                                                                                |
| 3. PN-79/B-06711     | Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.                                                                                 |
| 4. PN-80/B-10021     | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.                                                              |
| 5. PN-86/B-06712     | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.                                                                                            |
| 6. PN-EN-197-1       | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.                                     |
| 7. BN-88/6731-08     | Cement. Transport i przechowywanie.                                                                                               |
| 8. BN-74/6771-04     | Drogi samochodowe. Masa zalewowa.                                                                                                 |
| 9. BN-80/6775-03/01  | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania. |
| 10. BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.        |

### **10.2. Inne dokumenty**

11. „Katalog powtarzalnych elementów drogowych” (KPED) - Transprojekt-Warszawa, 1979 i 1982 r.



---

## D-08.02.02 CHODNIKI Z KOSTEK BRUKOWYCH BETONOWYCH

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową chodników z kostek brukowych betonowych w ramach **przebudowy ulic: Lipowej, Klonowej, Miodowej i Wąskiej w Celestynowie**.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem chodnika z kostek brukowych betonowych grub. 6 cm, koloru szarego na podsypce piaskowej grub. 3 cm zlokalizowanych wzdłuż ulicy zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.

1.4.3. **Betonowa kostka brukowa** – prefabrykowane element budowlane, przeznaczone do budowy warstw ścieralnej nawierzchni, wykonany metodą wibroprasowania z betonu niezbrojonego lub niebarwionego lub barwionego, jedno- lub dwuwarstwowego, charakteryzujący się kształtem, który umożliwia wzajemne przystawianie elementów.

1.4.4. **Spoina** – odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

### 2. Materiały

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

#### 2.2. Materiały do wykonania chodników

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu chodnika według zasad niniejszej ST są:

- betonowa kostka brukowa,
- mieszanka piaskowa na podsypkę,
- piasek do zamulania spoin,
- woda.

#### 2.3. Betonowa kostka brukowa

##### 2.3.1. Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym

Betonowa kostka brukowa powinna posiadać aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę (Instytut Badawczy Dróg i Mostów).

Betonowa kostka brukowa powinna odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej, a w przypadku braku wystarczających ustaleń powinna mieć charakterystyki określone przez odpowiednie procedury badawcze IBDiM, zgodnie z poniższymi wskazaniami:

- 8) kształt i wymiary powinny być zgodne z deklarowanymi przez producenta, z dopuszczalnymi odchyleniami od wymiarów:
  - długość i szerokość  $\pm 3,0$  mm,
  - grubość  $\pm 5,0$  mm,
- 9) wytrzymałość na ściskanie powinna być nie mniejsza niż 35 MPa, dla klasy „35”,

- 10) morozoodporność: po 30 cyklach zamrażania i rozmrażania próbek w 3 % roztworze NaCl lub 150 cyklach zamrażania i rozmrażania metodą zwykłą, powinny być spełnione jednocześnie następujące warunki:
- próbki nie powinny wykazywać pęknięć i zarysowań powierzchni licowych,
  - łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie powinna przekraczać 5 % masy próbek nie zamrażanych,
  - obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do próbek nie zamrażanych nie powinno być większe niż 20 %,
- 11) nasiąkliwość, nie powinna przekraczać 5 %,
- 12) ścieralność, sprawdzana na tarczy Boehmego, określona stratą wysokości, nie powinna przekraczać wartości 4,5 mm, dla klasy „35”,
- 13) szorstkość, określona wskaźnikiem szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) powierzchni licowej górnej, sprawdzona wahadłem angielskim, powinna wynosić nie mniej niż 50 jednostek SRT,
- 14) wygląd zewnętrzny: powierzchnie elementów nie powinny mieć rys, pęknięć i ubytków betonu, krawędzie elementów powinny być równe, a tekstura i kolor powierzchni licowej powinny być jednolite. Dopuszczalne wady wyglądu zewnętrznego i uszkodzenia powierzchni nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 1.

**Tablica 1. Dopuszczalne wady wyglądu zewnętrznego betonowej kostki brukowej**

| Lp. | Właściwości                                                                                                                                                                         | Wymagania                                                                                                                                                                        |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                                                                                                                                     | Gatunek 1                                                                                                                                                                        |
| 1   | Stan powierzchni licowej:<br>- tekstura<br>- rysy i spękania<br>- kolor wg katalogu producenta<br>- przebarwienia<br><br>- plamy, zabrudzenia niezmywalne wodą<br>- naloty wapienne | jednorodna w danej partii<br>niedopuszczalne<br>jednolity dla danej partii<br>dopuszczalne niekontrastowe przebarwienia na pojedynczej kostce<br>niedopuszczalne<br>dopuszczalne |
| 2   | Uszkodzenia powierzchni bocznych:<br>- dopuszczalna liczba w 1 kostce<br>- dopuszczalna wielkość (długość i szerokość)                                                              | 2<br>30 mm × 10 mm                                                                                                                                                               |
| 3   | Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży przylicowych                                                                                                                               | niedopuszczalne                                                                                                                                                                  |
| 4   | Uszkodzenia krawędzi pionowych<br>- dopuszczalna liczba w 1 kostce<br>- dopuszczalna wielkość (długość i głębokość)                                                                 | 2<br>20 mm × 6 mm                                                                                                                                                                |

Do wykonania chodników dla niniejszego zadania inwestycyjnego zgodnie z Dokumentacją Projektową przewiduje się kostkę brukową gatunku „1”, klasy „35”.

#### 2.3.2. Składowanie kostek

Kostkę zaleca się pakować na paletach. Palety z kostką mogą być składowane na otwartej przestrzeni, przy czym podłoże powinno być wyrównane i odwodnione.

#### 2.4. Piasek na podsypkę piaskową

Piasek na podsypkę powinien spełniać wymagania ST D-02.03.01 „Nasypy”

#### 2.5. Piasek do wypełnienia spoin w nawierzchni na podsypce piaskowej

- piasek naturalny spełniający wymagania PN-B-11113, gatunek 2 lub 3,
- piasek łamany (0,075 ÷ 2) mm wg PN-B-11112.

Składowanie piasku powinno być zorganizowane w sposób chroniący go przed zanieczyszczeniem, przemieszaniem z innymi kruszywami lub nadmiernym zawilgoceniem.

#### 2.6. Woda

Woda powinna być odmiany „1” zgodnie z PN-88/B-32250.

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 4. Transport

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport kostki betonowej

Kostkę betonową można transportować tylko na paletach dowolnymi środkami transportowymi po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa. Kostki w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem.

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

#### 5.2. Podłoże i koryto

Grunty podłoża powinny być niewysadzinowe, jednorodne i nośne oraz zabezpieczone przed nadmiernym zawilgoceniem i ujemnymi skutkami przemarzania, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Koryto pod nawierzchnię powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami.

#### 5.3. Konstrukcja nawierzchni chodnika

Konstrukcja nawierzchni chodnika powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. Konstrukcja nawierzchni będzie obejmować ułożenie warstwy ścieralnej z betonowej kostki brukowej na podsypce piaskowej rozścielonej bezpośrednio na podłożu z gruntu piaszczystego o wskaźniku piaszkowym  $WP \geq 35$ , zagęszczonego do wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 0,97$ .

Podstawowe czynności przy wykonywaniu nawierzchni, z występowaniem podsypki piaskowej i wypełnieniem spoin piaskiem, obejmują:

1. wykonanie obramowania nawierzchni (z krawężników, obrzeży) wg oddzielnych Specyfikacji,
2. wykonanie podbudowy z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie,
3. przygotowanie i rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej,
4. ułożenie kostek z ubiciem,
5. pielęgnację nawierzchni chodnika.

#### 5.4. Obramowanie nawierzchni

Rodzaj obramowania nawierzchni powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową.

Ustawianie krawężników i obrzeży powinno być zgodne z wymaganiami zawartymi w ST D-08.01.01 „Krawężniki betonowe” i ST D-08.03.01 „Obrzeża betonowe”.

Krawężniki i obrzeża zaleca się ustawiać przed przystąpieniem do układania nawierzchni z kostki. Obramowanie nawierzchni nie wchodzi w zakres robót wg niniejszej Specyfikacji Technicznej.

#### 5.5. Podsypka

Rodzaj podsypki i jej grubość powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i spełniać wymagania ST D-02.03.01 „Nasypy”.

Grubość podsypki piaskowej powinna po zagęszczeniu mieć grubość 3 cm, a wymagania dla materiałów na podsypkę powinny być zgodne z pkt 2.4. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.

Podsypkę piaskową należy zwilżyć wodą, równomiernie rozścielić i zagęścić lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi w stanie wilgotności optymalnej.

#### 5.6. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych

##### 5.6.1. Ustalenie kształtu, wymiaru i koloru kostek oraz desenia ich układania

Kształt, wymiary, barwę i inne cechy charakterystyczne kostek oraz desień ich układania, powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, a w przypadku braku wystarczających ustaleń Wykonawca przedkłada odpowiednie propozycje do zaakceptowania Inżynierowi. Przed ostatecznym zaakceptowaniem kształtu, koloru, sposobu układania i wytwórni kostek, Inżynier może polecić Wykonawcy ułożenie po 1 m<sup>2</sup> wstępnie wybranych kostek, wyłącznie na podsypce piaskowej.

##### 5.6.2. Warunki atmosferyczne

Nawierzchnię na podsypce piaskowej zaleca się wykonywać w dodatnich temperaturach otoczenia.

##### 5.6.3. Ułożenie nawierzchni z kostek

Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Na większym fragmencie robót zaleca się stosować kostki dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru kostki.

Układanie kostki można wykonywać ręcznie lub mechanicznie.

Układanie ręczne zaleca się wykonywać na mniejszych powierzchniach, zwłaszcza skomplikowanych pod względem kształtu lub wymagających kompozycji kolorystycznej układanych deseni oraz różnych wymiarów i kształtów kostek. Układanie kostek powinni wykonywać przyuczeni brukarze.

Układanie mechaniczne zaleca się wykonywać na dużych powierzchniach o prostym kształcie, tak aby układarka mogła przenosić z palety warstwę kształtek na miejsce ich ułożenia z wymaganą dokładnością. Kostka do układania mechanicznego nie może mieć dużych odchyłek wymiarowych i musi być odpowiednio przygotowana przez producenta, tj. ułożona na palecie w odpowiedni wzór, bez dołożenia połówek i dziewiątek, przy czym każda warstwa na palecie musi być dobrze przesypana bardzo drobnym piaskiem, by kostki nie przywierały do siebie. Układanie mechaniczne zawsze musi być wsparte pracą brukarzy, którzy uzupełniają przerwy, wyrabiają luki, dokładają kostki w okolicach studzienek i krawężników.

Kostkę układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie bijania podsypka zagęszcza się.

#### 5.6.4. Ubicie nawierzchni z kostek

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytovej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca.

Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym kostki.

Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe.

#### 5.7. Pielęgnacja nawierzchni i oddanie jej do ruchu

Nawierzchnię chodnika na podsypce piaskowej ze spoinami wypełnionymi piaskiem można oddać do użytku bezpośrednio po jej wykonaniu.

### 6. Kontrola jakości robót

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

#### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać:

- c) w zakresie betonowej kostki brukowej
  - aprobatę techniczną,
  - certyfikat zgodności lub deklarację zgodności dostawcy oraz ewentualne wyniki badań cech charakterystycznych kostek, w przypadku żądania ich przez Inżyniera,
  - wyniki sprawdzenia przez Wykonawcę cech zewnętrznych kostek wg pktu 2.3.1.
- d) w zakresie innych materiałów
  - ew. badania właściwości kruszyw, piasku, wody, itp. określone w normach, które budzą wątpliwości Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

#### 6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót nawierzchniowych z kostki podaje tablica 2.

**Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót**

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów                                                                                                                                      | Częstotliwość badań                                                                                                                                      | Wartości dopuszczalne                                     |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1   | Sprawdzenie podłoża i koryta                                                                                                                                           | wg ST D-04.01.01                                                                                                                                         |                                                           |
| 2   | Sprawdzenie obramowania nawierzchni                                                                                                                                    | wg ST D-08.01.01 i D-08.03.01                                                                                                                            |                                                           |
| 3   | Sprawdzenie podsypki (przymiarem liniowym lub metodą niwelacji)                                                                                                        | Bieżąca kontrola w 10 punktach dziennej działki roboczej: grubości, spadków i cech konstrukcyjnych w porównaniu z Dokumentacją Projektową i specyfikacją | wg pkt 5.5, odchyłki od projektowanej grubości $\pm 1$ cm |
| 4   | Badania wykonywania nawierzchni z kostki                                                                                                                               |                                                                                                                                                          |                                                           |
|     | a) zgodność z Dokumentacją Projektową                                                                                                                                  | Sukcesywnie na każdej działce roboczej                                                                                                                   | -                                                         |
|     | b) rzędne wysokościowe (pomierzone instrumentem pomiarowym)                                                                                                            | Co 25 m przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych                                                                                 | Odchylenia: +1 cm, -2 cm                                  |
|     | c) równość w profilu podłużnym (wg BN-68/8931-04 [9] łąką czterometrową)                                                                                               | Co 25 m przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych                                                                                 | Nierówność do 8 mm                                        |
|     | d) równość w przekroju poprzecznym (sprawdzona łąką profilową z poziomnicą i pomiarze prześwitu klinem cechowanym oraz przymiarem liniowym względnie metodą niwelacji) | Co 25 m przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych                                                                                 | Prześwity między łąką a powierzchnią do 8 mm              |



|                                                                                                                          |                                                                          |                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| e) spadki poprzeczne (sprawdzone metodą niwelacji)                                                                       | Co 25 m przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych | Odchyłki od Dokumentacji Projektowej do 0,3 %      |
| f) szerokość nawierzchni (sprawdzona przymiarem liniowym)                                                                | Co 25 m przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych | Odchyłki od szerokości projektowanej do $\pm 5$ cm |
| g) szerokość i głębokość wypełnienia spoin i szczelin (ogłędziny i pomiar przymiarem liniowym po wykuszeniu dług. 10 cm) | W 20 punktach charakterystycznych dziennej działki roboczej              | Wg punktu 5.6.5                                    |
| h) sprawdzenie koloru i desenia ich ułożenia                                                                             | Kontrola bieżąca                                                         | Wg Dokumentacji Projektowej lub decyzji Inżyniera  |

#### 6.4. Badanie wykonanych robót

Zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej podano w tablicy 3.

**Tablica 3. Badania i pomiary po ukończeniu budowy nawierzchni**

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów                                                 | Sposób sprawdzenia                                                                                                                         |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego nawierzchni, krawężników, obrzeży, ścieków       | Wizualne sprawdzenie jednorodności wyglądu, prawidłowości desenia, kolorów kostek, spękań, pęknięć, deformacji, wykuszeń, spoin i szczelin |
| 2   | Badanie położenia krawędzie chodnika                                              | Geodezyjne sprawdzenie położenia co 25 m i w punktach charakterystycznych (dopuszczalne przesunięcia do 2 cm)                              |
| 3   | Rzędne wysokościowe, równość podłużna i poprzeczna, spadki poprzeczne i szerokość | Co 25 m i we wszystkich punktach charakterystycznych (wg metod i dopuszczalnych wartości podanych w tab. 2)                                |
| 4   | Szerokość spoin                                                                   | Wg punktu 5.6.5.                                                                                                                           |

### 7. Obmiar robót

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni betonowej kostki brukowej na podsypce cementowo-piaskowej oraz wykonanie podbudowy z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie zgodnie ze Specyfikacją Techniczną D-04.04.01.

### 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM-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.

### 9. Podstawy płatności

#### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

#### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m<sup>2</sup> (metra kwadratowego) nawierzchni chodnika z betonowej kostki brukowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża i wykonanie koryta,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie koryta zgodnie ze ST D-04.01.01,
- wykonanie podsypki,
- ustalenie kształtu, koloru i desenia kostek,
- ułożenie i ubicie kostek,
- wypełnienie spoin,
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej.

---

**10. Przepisy związane****10.1. Normy**

- |                    |                                                                         |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 1. PN-B-11112:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych            |
| 2. PN-B-11113:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; piasek |
| 3. PN-B-32250:1988 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw                           |
| 4. BN-64/8931-01   | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.                     |
| 5. BN—68/8931-04   | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą       |

---

## D-08.03.01 OBRZEŻA BETONOWE

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem obrzeży betonowych w ramach **przebudowy ulic: Lipowej, Klonowej, Miodowej i Wąskiej w Celestynowie**.

#### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

#### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem obrzeży betonowych służących do obramowania zjazdów z brukowych kostek betonowych i drenu z płyt ażurowych zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### 1.4. Określenia podstawowe

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

1.4.2. Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

### 2. Materiały

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

#### 2.2. Materiały do wykonania obrzeży betonowych

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu obrzeży betonowych według zasad niniejszej ST są:

##### 2.2.1. Obrzeża betonowe

Obrzeża betonowe o wymiarach 8x20x100 cm, gatunku 1-go powinny być wykonane z betonu klasy B-30 i spełniać warunki zawarte w normach BN-80/6775-03/01 i BN-80/6775-03/04.

Każda dostarczona partia obrzeży betonowych na budowę powinna posiadać atest producenta.

Beton użyty do elementów prefabrykowanych powinien charakteryzować się nasiąkliwością  $\leq 4\%$  oraz mrozoodpornością i wodoszczelnością zgodnie z normą PN-88/B-06250.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży:

- na długości  $\pm 8$  mm,
- na szerokości i wysokości  $\pm 3$  mm.

Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży:

- wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi - 2 mm,
- szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających powierzchnie górne (ścieralne) - niedopuszczalne.

Obrzeża należy składować w pozycji ustawiania. Składowanie obrzeży powinno być zorganizowane w sposób chroniący materiał przed jego uszkodzeniem mechanicznym i przed wpływem ewentualnych, szkodliwych czynników zewnętrznych na beton.

##### 2.2.2. Cement

Cement użyty na zaprawę cementową do spoinowania powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 197-1. Przechowywanie cementu wg BN-88/6731-08.

##### 2.2.3. Materiały na ławę i do zaprawy

Piasek do zaprawy i na ławę powinien spełniać wymagania normy PN-79/B-06711.

##### 2.2.4. Woda

---

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

### **3. Sprzęt**

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

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

#### **3.2. Sprzęt do wykonania obrzeży betonowych**

Roboty związane z ustawianiem obrzeży betonowych należy wykonywać ręcznie przy użyciu drobnego sprzętu pomocniczego.

### **4. Transport**

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

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

#### **4.2. Transport materiałów**

##### **4.2.1. Transport obrzeży**

Obrzeża powinny być transportowane w pozycji pionowej, z nachyleniem w kierunku jazdy. Obrzeża należy transportować w sposób chroniący je przed uszkodzeniami.

##### **4.2.2. Transport pozostałych materiałów**

Transport cementu wg BN-88/B-6731-08.

Transport kruszywa powinien odbywać się w sposób przeciwdziałający jego zanieczyszczeniu i rozsegregowaniu. Podczas transportu kruszywo powinno być zabezpieczone przed wysypianiem.

### **5. Wykonanie robót**

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

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

#### **5.2. Ustawienie obrzeży betonowych**

Roboty należy rozpocząć od wytyczenia linii obrzeża. Wykop pod obrzeże należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i normą PN-68/B-06050. Wymiary wykopów powinny odpowiadać wymiarom obrzeża w planie. Dno wykopu powinno być wyprofilowane i zagęszczone. Wskaźnik zagęszczenia  $\geq 0,97$ .

W tak wykonanym wykopie ustawia się obrzeża o wymiarach 8x30x100 cm na podsypce (ławie) z piasku o grubości 5 cm, obsypując zewnętrzną ścianę obrzeży gruntem i ubijając go. Szerokość spoin między obrzeżami nie powinna przekraczać 1 cm. Przed zalaniem spoin zaprawą należy je oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być pielęgnowane wodą.

### **6. Kontrola jakości robót**

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

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

#### **6.2. Ocena prefabrykatów**

Ocenę prefabrykatów przeznaczonych do wbudowania zgodnie z pkt 2.2.1. należy wykonać zgodnie z ustaleniami PN-80/B-10021.

#### **6.3. Sprawdzenie przygotowania podłoża**

Sprawdzenie wykonanych pod obrzeża wykopów polega na ocenie wskaźnika zagęszczenia gruntu w dnie wykopu, który ma być  $\geq 0,97$  oraz szerokości dna wykopu, z tolerancją  $\pm 1$  cm.

#### **6.4. Sprawdzenie ustawienia obrzeży**

Sprawdzeniu podlega:

- odchylenie linii obrzeży w planie - max. odchylenie może wynieść 1 cm (na każde 100 m),
- odchylenie niwelety - max.  $\pm 1$  cm (na każde 100 m),
- równość górnej powierzchni obrzeży - tolerancja prześwitu pod łatą 3-metrową  $\leq 1$  cm (na każde 100 m),
- dokładność wypełnienia spoin - wymagane wypełnienie całkowite (sprawdzenie co 10 m).

---

## **7. Obmiar robót**

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

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) wykonanego obrzeża betonowego.

## **8. Odbiór robót**

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

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

## **9. Podstawy płatności**

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

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

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

Cena 1 m (metra) wykonania obrzeża betonowego obejmuje:

- prace pomiarowe,
- zakup i dostarczenie potrzebnych materiałów,
- wykonanie wykopu pod obrzeże,
- rozścielenie i ubicie podsypki (ławy),
- ustawienie obrzeży betonowych,
- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeża gruntem z jego ubiciem,
- wypełnienie spoin zaprawą cementową,
- pielęgnacja spoin wodą,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

- |    |                  |                                                                                                                                       |
|----|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | PN-68/B-06050    | Roboty ziemne budowlane.                                                                                                              |
| 2. | PN-88/B-06250    | Beton zwykły.                                                                                                                         |
| 3. | PN-79/B-06711    | Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.                                                                                     |
| 4. | PN-EN 197-1      | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.                                        |
| 5. | PN-88/B-32250    | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.                                                                                        |
| 6. | BN-88/6731-08    | Cement. Transport i przechowywanie.                                                                                                   |
| 7. | BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.     |
| 8. | BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe. |
| 9. | PN-B-11111       | Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.                                                    |

### **10.2. Inne dokumenty**

10. „Katalog powtarzalnych elementów drogowych” (KPED) - Transprojekt-Warszawa, 1979 i 1982 r.



---

## **D.10.01.05. REGULACJA PIONOWA POKRYW I URZĄDZEŃ PODZIEMNYCH**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem regulacji pionowej studzienek telekomunikacyjnych oraz zaworów wodociągowych i gazowych w ramach **przebudowy ulic: Lipowej, Klonowej, Miodowej i Wąskiej w Celestynowie.**

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

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi obowiązującą podstawę przy zlecaniu i realizacji robót przy przebudowie dróg.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem przypowierzchniowej regulacji pionowej studzienek kanalizacyjnych i telekomunikacyjnych oraz zaworów wodociągowych przy przebudowie drogi.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Studzienka kanalizacyjna - urządzenie połączone z kanałem, przeznaczone do kontroli lub prawidłowej eksploatacji kanału.
- 1.4.2. Wpust uliczny (wpust ściekowy, studzienka ściekowa) - urządzenie do przejścia wód opadowych z powierzchni i odprowadzenia poprzez przykanaliki do kanalizacji deszczowej lub ogólnospławnej.
- 1.4.3. Właz studzienki - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.
- 1.4.4. Studzienka telekomunikacyjna - element sieci telekomunikacyjne wykonany z cegły lub elementów betonowych, zakończony na powierzchni ramą stalową lub żeliwną i pokrywą.
- 1.4.5. Zawór na sieci wodociągowej lub gazowej ukryty w ustawionej na powierzchni gruntowej lub utwardzonej skrzynce żeliwnej.
- 1.4.6. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

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

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

### **2. MATERIAŁY**

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

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

#### **2.2. Materiały do wykonania regulacji pionowej studzienek i zaworów**

Do przypowierzchniowej regulacji studzienek i zaworów należy użyć:

- 1. materiałów otrzymanych z rozbiórki studzienki nadające się do ponownego wbudowania,
- 2. materiałów nowych, będących materiałem uzupełniającym, tego samego typu, gatunku i wymiarów, jak materiał rozbiórkowy,
- 3. betonu marki B20
- 4. zaprawy cementowa odpowiadającej warunkom normy PN-90/B-14501 [15].

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 3.

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

Wykonawca przystępujący do wykonania regulacji, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- a) piły tarczowej,
- b) młota pneumatycznego,
- c) sprężarki powietrza,
- d) dźwigu samochodowego,
- e) zagęszczarki wibracyjnej,
- f) sprzętu pomocniczego (szczotka, łopata, szablon itp.).
- g) materiał do szalowania betonu.

### **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2. Transport materiałów**

---

Transport nowych materiałów do wykonania regulacji może być wykonany dowolnymi środkami transportowymi.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

### **5.2. Zasady wykonania regulacji studzienek kanalizacyjnych i telekomunikacyjnych**

Wykonanie regulacji pionowej studzienki, obejmuje:

1. roboty przygotowawcze
  - rozpoznanie różnicy wysokości,
  - określenie zakresu prac,
2. wykonanie regulacji

### **5.3. Wykonanie regulacji studzienki kanalizacyjnej**

1. zdjęcie przykrycia (pokrywy, wjazdu) urządzenia podziemnego,
2. rozebranie górnej części studzienki (np. części żeliwnych, płyt żelbetowych pod wjazdem, kręgów podporowych itp.),
3. sprawdzenie stanu konstrukcji studzienki i oczyszczenie górnej jej części (np. nasady wpustu, komina wjazdowego) z ew. uzupełnieniem ubytków,
4. w przypadku konieczności podniesienia poziomu wjazdu (pokrywy) wykonanie deskowania oraz ułożenie i zagęszczenie mieszanki betonowej klasy co najmniej B20, według wymiarów dostosowanych do projektowanego poziomu, a także rozebranie deskowania,
5. w przypadku konieczności obniżenia poziomu wjazdu - wykonanie skucia górnej części „kominka” studni, staranne oczyszczenie i wyrównanie oraz obetonowanie, przy założeniu, że warstwa nowego betonu nie może być mniejsza jak 20 cm.
6. osadzenie przykrycia studzienki z wykorzystaniem istniejących lub nowych materiałów oraz ew. wyrównaniem zaprawą cementową.

W przypadku znacznych uszkodzeń studzienki, wynikających z uszkodzeń (zniszczeń) korpusu studzienki, sposób naprawy należy określić indywidualnie i wykonać ją według osobno opracowanej specyfikacji technicznej.

### **5.4. Wykonanie regulacji studzienki telekomunikacyjnej**

1. zdjęcie przykrycia (pokrywy, wjazdu) urządzenia podziemnego,
2. rozebranie górnej części studzienki (np. ram żeliwnych lub stalowych, płyt żelbetowych pod wjazdem), sprawdzenie stanu konstrukcji studzienki i oczyszczenie górnej jej części z ew. uzupełnieniem ubytków,
3. w przypadku konieczności podniesienia poziomu wjazdu (pokrywy) wykonanie deskowania oraz ułożenie i zagęszczenie mieszanki betonowej klasy co najmniej B20, według wymiarów dostosowanych do projektowanego poziomu, a także rozebranie deskowania,
4. w przypadku konieczności obniżenia poziomu wjazdu - wykonanie skucia górnej części studni, staranne oczyszczenie i wyrównanie oraz obetonowanie, przy założeniu, że warstwa nowego betonu nie może być mniejsza jak 20 cm.
5. osadzenie przykrycia studzienki z wykorzystaniem istniejących lub nowych materiałów oraz ew. wyrównaniem zaprawą cementową.

W przypadku znacznych uszkodzeń studzienki, wynikających z uszkodzeń (zniszczeń) korpusu studzienki, sposób naprawy należy określić indywidualnie i wykonać ją według osobno opracowanej specyfikacji technicznej.

### **5.5. Wykonanie regulacji zaworów wodociągowych**

1. demontaż istniejących skrzynek zaworów z usunięciem pozostałości poza teren budowy,
2. wykonanie fundamentu skrzynki z betonu B 20 o wymiarach i kształcie odpowiednim do wymiarów skrzynki; jeżeli zawór jest zlokalizowany w nawierzchni przyszłej jezdni - spód fundamentu powinien się znajdować na poziomie spodu konstrukcji nawierzchni, lub poniżej tego poziomu.
3. osadzenie skrzynki i jej obetonowanie; w przypadku stwierdzenia uszkodzeń skrzynki zaworu - należy ją wymienić na nową.

W przypadku konieczności skrócenia trzpienia zaworu lub jego wydłużenia (co może się wiązać z koniecznością wymiany całego zaworu), sposób naprawy należy określić indywidualnie i wykonać ją według osobno opracowanej specyfikacji technicznej.

Wszystkie prace regulacyjne należy prowadzić po ich zgłoszeniu i pod nadzorem właścicieli sieci.

## **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” [1] pkt 6.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- a) uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty na znak bezpieczeństwa, aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- b) sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw i prefabrykowanych. Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### **6.3. Badania w czasie robót**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie jak poniżej:.



- 
1. Wyznaczenie elementów przeznaczonej do wykonania regulacji - 1 raz
  2. Roboty rozbiórkowe 1 raz akceptacja nieuszkodzonych materiałów
  3. Szczegółowe rozpoznanie zakresu i decyzja o sposobie regulacji 1 raz Akceptacja Inżyniera
  4. Regulacja studzienki lub zaworu ocena ciągła Wg pktu 5.
  5. Położenie studzienki w stosunku do otaczającej nawierzchni 1 raz.

Kratka ściekowa ok. 0,5 cm poniżej, wąż studzienki - w poziomie nawierzchni.

#### **6.4. Badania wykonanych robót**

Po zakończeniu robót należy sprawdzić wizualnie:

- a) wygląd zewnętrzny wykonanej naprawy w zakresie wyglądu, kształtu, wymiarów,
- b) poprawność profilu podłużnego i poprzecznego, nawiązującego do projektowanej nawierzchni i umożliwiającego spływ powierzchniowy wód.

### **7. OBMIAŁ ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 7.

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

Jednostką obmiarową jest 1 obiekt wykonanej regulacji studzienki lub zaworu.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- I. roboty rozbiórkowe,
- II. naprawa studzienki.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej ST.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 [1] „Wymagania ogólne” pkt 9.

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

Cena wykonania regulacji pionowej studzienki lub zaworu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- roboty rozbiórkowe,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie regulacji studzienki, lub zaworu
- odwiezienie nieprzydatnych materiałów rozbiórkowych na składowisko,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu i uporządkowanie terenu.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Normy :

1. PN-88/B-06250 Beton zwykły.
2. PN-74/B-24622 Roztwór asfaltowy do gruntowania.
3. PN-91/H-74019 Armatura przemysłowa. Odlewy ze staliwa węglowego i stopowego.
4. PN-70/H-97051 Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali. Staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.
5. PN-85/M-74081 Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych.
6. PN-67/M-74083 Armatura przemysłowa. Skrzynki uliczne typu lekkiego do instalacji wodnych i gazowych.
7. BN-71/8976-37 Gazociągi i instalacje gazownicze. Płyty fundamentowe armatury ułożonej w ziemi.
8. BN-80/8976-80 Nadziemny układ zasuw.
9. BN-74/8976-71 Zespoły zaporowo-upustowe gazociągów niskiego i średniego ciśnienia ułożonych w ziemi.
10. PN-H-74051-00 Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania
11. PN-H-74051-01 Włazy kanałowe. Klasa A (włazy typu lekkiego)
12. PN-H-74051-02 Włazy kanałowe. Klasy B, C, D (włazy typu ciężkiego)
13. BN-85/8984-01 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Studnie kablowe. Klasyfikacja i wymiary.
14. BN-73/8984-05 Kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania i badania

## Załącznik nr 1

Wraz z wejściem do Unii Europejskiej i dostosowywaniem polskich przepisów do unijnych, została wprowadzona nowa norma (PN-EN 206-1) określająca wytrzymałość betonów zwykłych i ciężkich symbolem C../.. (np. C20/25 oznacza beton o minimalnej wytrzymałości charakterystycznej oznaczonej na próbkach walcowych wynoszącej 20 MPa i minimalnej wartości wytrzymałości charakterystycznej (wytrzymałość charakterystyczna to wartość osiągnięta przez minimum 95% próbek danej partii, równoznaczne jest to z 5% przedziałem ufności) oznaczonej na próbkach sześciennych wynoszącej 25 MPa).

| klasa wytrzymałości dla betonu zwykłego* |              |                                                      |                                                     |                                           |
|------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Klasa nadzoru                            | Klasa betonu | charakterystyczna wytrzymałości walca $f_{ck}$ (MPa) | średnia wartość wytrzymałości kostki $f_{cm}$ (MPa) | średnia wytrzymałość na rozciąganie (MPa) |
| 1                                        | C8/10*       | 8                                                    | -                                                   | -                                         |
|                                          | C12/15       | 12                                                   | 20                                                  | 1,6                                       |
|                                          | C16/20       | 16                                                   | 24                                                  | 1,9                                       |
|                                          | C20/25       | 20                                                   | 28                                                  | 2,2                                       |
|                                          | C25/30       | 25                                                   | 33                                                  | 2,6                                       |
| 2                                        | C30/37       | 30                                                   | 38                                                  | 2,9                                       |
|                                          | C35/45       | 35                                                   | 43                                                  | 3,2                                       |
|                                          | C40/50       | 40                                                   | 48                                                  | 3,5                                       |
|                                          | C45/55       | 45                                                   | 53                                                  | 3,8                                       |
|                                          | C50/60       | 50                                                   | 58                                                  | 4,1                                       |
| 3                                        | C55/67       | 55                                                   | 63                                                  | 4,2                                       |
|                                          | C60/75       | 60                                                   | 68                                                  | 4,4                                       |
|                                          | C70/85       | 70                                                   | 78                                                  | 4,6                                       |
|                                          | C80/95       | 80                                                   | 88                                                  | 4,8                                       |
|                                          | C90/105      | 90                                                   | 98                                                  | 5,0                                       |
|                                          | C100/115     | 100                                                  | 108                                                 | 5,2                                       |

Jeszcze spotykane są oznaczenia betonu zgodne z nieaktualną i nieobowiązującą normą. Według już nieaktualnej normy, stosowano oznaczenia - np. beton B 20 - to beton o gwarantowanej wytrzymałości 20 MPa. Norma PN-B-03264:2002 została w 2004 r. uzupełniona poprawką, zgodnie z którą np. beton oznaczony jako B-20 jest odpowiednikiem betonu klasy C16/20.