

## SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Dla zadania ” Przebudowa drogi dojazdowej do gruntów rolnych w Domaniowie dz. nr 380;381;146/26”

### Spis treści:

|                                                                                                       |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1. D-M-00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE                                                                      | 3   |
| 2. D-01.01.01 ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH                                              | 19  |
| 3. D-02.00.00 ROBOTY ZIEMEN WYMAGANIA OGÓLNE                                                          | 25  |
| 4. D-02.01.01 WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH                                              | 33  |
| 5. D-02.03.01 WYKONANIE WYKOPÓW                                                                       | 37  |
| 6. D-04.02.01 KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZENIEM PODŁOŻA                                     | 47  |
| 7. D-04.03.01 OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH                                        | 53  |
| 8. D-04.04.02 PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE                              | 59  |
| 9. D-04.05.01 PODBUDOWA I PODŁOŻE ULEPSZONE Z MIESZANKI KRUSZYWA<br>ZWIĄZANEGO HYDRAULICZNIE CEMENTEM | 69  |
| 10. D-04.08.01 WARSTWA WYRÓWNAWCZA I WIAŻĄCA Z BETONU ASFALTOWEGO                                     | 85  |
| 11. D-05.03.05 WARSTWA ŚCIERALNA Z BETONU ASFALTOWEGO                                                 | 101 |
| 12. D-06.03.02 ŚCINANIE I UZUPEŁNIANIE POBOCZY                                                        | 119 |
| 13. D-08.05.01 ŚCIEK DROGOWY Z PREFABRYKOWANYCH ELEMENTÓW BETONOWYCH                                  | 125 |
| 14. D-09.01.01 ZIELEŃ DROGOWA                                                                         | 131 |



**D - M - 00.00.00**

**WYMAGANIA OGÓLNE**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych.

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

Ogólna specyfikacja techniczna stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych.

Zaleca się wykorzystanie SST przy zlecaniu robót na drogach wojewódzkich, powiatowych i gminnych.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych ogólnymi specyfikacjami technicznymi, wydanymi przez GDDP dla poszczególnych asortymentów robót drogowych i mostowych. W przypadku braku ogólnych specyfikacji technicznych wydanych przez GDDP dla danego asortymentu robót, ustalenia dotyczą również dla SST sporządzanych indywidualnie.

### **1.4. Określenia podstawowe**

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

- 1.4.1.** 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).
- 1.4.2.** Chodnik - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych.
- 1.4.3.** Długość mostu - odległość między zewnętrznymi krawędziami pomostu, a w przypadku mostów łukowych z nadsypką - odległość w świetle podstaw sklepienia mierzona w osi jezdni drogowej.
- 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, opatrzony 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/ Kierownikiem projektu, Wykonawcą i projektantem.
- 1.4.7.** Estakada - obiekt zbudowany nad przeszkodą terenową dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
- 1.4.8.** Inspektor Nadzoru – osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.
- 1.4.9.** Jezdnia - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.
- 1.4.10.** Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.
- 1.4.11.** Korona drogi - jezdnia (jezdnie) z poboczeniami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.
- 1.4.12.** Konstrukcja nawierzchni - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.
- 1.4.13.** Konstrukcja nośna (przęsło lub przęsła obiektu mostowego) - część obiektu oparta na podporach mostowych, tworząca ustrój niosący dla przeniesienia ruchu pojazdów lub pieszych.
- 1.4.14.** Korpus drogowy - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
- 1.4.15.** Koryto - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.16.** Książka obmiarów - akceptowany przez Inspektora Nadzoru zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wycień, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w książce obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.
- 1.4.17.** Laboratorium - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.
- 1.4.18.** Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

**1.4.19.** Most - obiekt zbudowany nad przeszkodą wodną dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.

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

- a) Warstwa ścieralna - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
- b) Warstwa wiążąca - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.
- c) Warstwa wyrównawcza - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.
- d) Podbudowa - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.
- e) Podbudowa zasadnicza - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.
- f) Podbudowa pomocnicza - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozoochronną, odsączającą lub odcinającą.
- g) Warstwa mrozoochronna - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.
- h) Warstwa odcinająca - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.
- i) Warstwa odsączająca - warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.

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

**1.4.22.** Obiekt mostowy - most, wiadukt, estakada, tunel, kładka dla pieszych i przepust.

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

**1.4.24.** 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.

**1.4.25.** 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.

**1.4.26.** 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.

**1.4.27.** Podłoże nawierzchni - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.

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

**1.4.29.** Polecenie Inspektora Nadzoru- wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

**1.4.30.** Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.

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

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

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

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

**1.4.35.** Przetargowa dokumentacja projektowa - część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

**1.4.36.** Przyczółek - skrajna podpora obiektu mostowego. Może składać się z pełnej ściany, słupów lub innych form konstrukcyjnych, np. skrzyń, komór.

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

**1.4.38.** Rozpiętość teoretyczna - odległość między punktami podparcia (łożyskami), przęsła mostowego.

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

**1.4.40.** 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.

**1.4.41.** Ślepy kosztorys - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiarem) w kolejności technologicznej ich wykonania.

**1.4.42.** Teren budowy - teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część terenu budowy.

**1.4.43.** Tunel - obiekt zagłębiony poniżej poziomu terenu dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.

**1.4.44.** Wiadukt - obiekt zbudowany nad linią kolejową lub inną drogą dla bezkolizyjnego zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.

**1.4.45.** 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 wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

### **1.5.1. Przekazanie terenu budowy**

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, dziennik budowy oraz dokumentację projektową i komplet SST.

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**

Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy, uwzględniającym podział na dokumentację projektową:

- Zamawiającego; wykaz pozycji, które stanowią przetargową dokumentację projektową oraz projektową dokumentację wykonawczą (techniczną) i zostaną przekazane Wykonawcy,
- Wykonawcy; wykaz zawierający spis dokumentacji projektowej, którą Wykonawca opracuje w ramach ceny kontraktowej.

### **1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST**

Dokumentacja projektowa, SST i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru 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” („Ogólnych warunkach umowy”).

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić 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 rysunku.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i SST.

Dane określone w dokumentacji projektowej i w SST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli 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 SST i wpłynię to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

#### 1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy

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

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

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

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

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

Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inspektora Nadzoru.

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

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

##### b) Roboty o charakterze inwestycyjnym

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, poręczę, 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 Inspektorem Nadzoru.

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

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

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

#### 1.5.5. 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 szczególny wzgląd na:

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

#### **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 pyliste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

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 Inspektora Nadzoru i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru 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.

Inspektor Nadzoru będzie na bieżąco informowany o wszystkich umowach zawartych pomiędzy Wykonawcą a właścicielami nieruchomości i dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych. Jednakże, ani Inspektor Nadzoru ani Zamawiający nie będzie ingerował 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 Inspektora Nadzoru. Inspektor Nadzoru 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 Inspektora Nadzoru.

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

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

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

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

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 Inspektora Nadzoru.

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 Inspektora Nadzoru 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 Inspektora Nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca.

#### **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 Inspektora Nadzoru. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia.

#### **1.5.14. Wykopaliska**

Wszelkie wykopaliska, monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym odkryte na terenie budowy będą uważane za własność Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Inspektora Nadzoru i postępować zgodnie z jego poleceniami. Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty i/lub wystąpią opóźnienia w robotach, Inspektor Nadzoru po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonania robót i/lub wysokość kwoty, o którą należy zwiększyć cenę kontraktową.

### **1.6. Zaplecze Zamawiającego (o ile warunki kontraktu przewidują realizację)**

Wykonawca zobowiązany jest zabezpieczyć Zamawiającemu, pomieszczenia biurowe, sprzęt, transport oraz inne urządzenia towarzyszące, zgodnie z wymaganiami podanymi w D-M-00.00.01 „Zaplecze Zamawiającego”.

## **2. MATERIAŁY**

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

Co najmniej na dwa tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót, Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru 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 SST 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 Inspektorowi Nadzoru wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobycia 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 wydobycia 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 Inspektora Nadzoru.

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 Inspektor Nadzoru.

Eksploatacja 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. Jeśli Inspektor Nadzoru zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie odpowiednio przewartościowany (skorygowany) przez Inspektora Nadzoru.

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

## **2.4. Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze co najmniej 2 tygodnie przed użyciem tego materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to potrzebne z uwagi na wykonanie badań wymaganych przez Inspektora Nadzoru. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora Nadzoru.

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

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

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

## **2.6. Inspekcja wytwórni materiałów**

Wytwórnice materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inspektora Nadzoru 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 Inspektor Nadzoru będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni, muszą być spełnione następujące warunki:

- a) Inspektor Nadzoru będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- b) Inspektor Nadzoru 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 Inspektora Nadzoru 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 SST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru; w przypadku braku ustaleń w wymienionych wyżej dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inspektora Nadzoru.

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 Inspektorowi Nadzoru 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 SST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu.

Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora Nadzoru, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inspektora Nadzoru 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, SST i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym umową.

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 Inspektora Nadzoru, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

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

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST, PZJ, projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora Nadzoru.

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

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

Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w SST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor Nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inspektora Nadzoru powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Inspektora Nadzoru, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Program zapewnienia jakości**

Wykonawca jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji Inspektora Nadzoru program zapewnienia jakości. W programie zapewnienia jakości Wykonawca powinien określić, zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i plan organizacji robót gwarantujący wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, SST 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 Inspektorowi Nadzoru;

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.

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

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i SST

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

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

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

Inspektor Nadzoru 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, Inspektor Nadzoru 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.

Inspektor Nadzoru będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inspektora Nadzoru będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

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

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

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

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

### **6.5. Raporty z badań**

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi Nadzoru kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.

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

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

Inspektor Nadzoru 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.

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

Inspektor Nadzoru powinien pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor Nadzoru oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i SST. 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**

Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

1. certyfikat na znak bezpieczeństwa wskazujący, 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 SST.

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

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

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 [2] 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 Inspektora Nadzoru.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

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

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inspektorowi Nadzoru do ustosunkowania się.

Decyzje Inspektora Nadzoru wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika budowy obliuguje Inspektora Nadzoru do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy 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 Inspektora Nadzoru.

### (4) Pozostałe dokumenty budowy

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

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

(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 Inspektora Nadzoru 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 SST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanego robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

Jakiegokolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepych kosztorysie lub gdzie indziej w SST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inspektora Nadzoru na piśmie.

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

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

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

Jeśli SST 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 wazone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami SST.

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

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

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

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

### **7.4. Wagi i zasady ważenia**

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odnośnym wymaganiom SST – jeżeli takowe będą niezbędne do realizacji zadania. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inspektora Nadzoru.

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

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

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

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

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

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Rodzaje odbiorów robót**

W zależności od ustaleń odpowiednich SST, 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 Inspektor Nadzoru.

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

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, SST 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 Inspektor Nadzoru.

### **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 Inspektora Nadzoru i Zamawiającego.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru 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 SST.

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 ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

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

#### **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 umowy,
2. szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy 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 SST i ew. PZJ,
6. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z SST i ew. PZJ,
7. opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z SST 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 SST 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 umowy i wymagania ogólne D-M-00.00.00**

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych zawartych w D-M-00.00.00 obejmuje wszystkie warunki określone w ww. 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 Inspektorem Nadzoru i odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inspektorowi Nadzoru 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,
- (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 r. - 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).
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).

**D-01.01.01**

**ODTWORZENIE TRASY  
I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH**

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odtworzeniem trasy drogowej i jej punktów .

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

Ogólna specyfikacja techniczna (OST) stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych i wojewódzkich.

Zaleca się wykorzystanie SST przy zlecaniu robót na drogach miejskich i gminnych.

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

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

#### **1.3.1. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych**

W zakres robót pomiarowych, związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych wchodzi:

- a) sprawdzenie wyznaczenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- b) uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami (wyznaczenie osi),
- c) wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
- d) wyznaczenie przekrojów poprzecznych,
- e) zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odzyskanie i ewentualne odtworzenie.

### **1.4. Określenia podstawowe**

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

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

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

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

## **2. MATERIAŁY**

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

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

### **2.2. Rodzaje materiałów**

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

Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy, powinny mieć średnicę od 0,15 do 0,20 m i długość od 1,5 do 1,7 m.

Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy od 0,05 do 0,08 m i długości około 0,30 m, a dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy 5 mm i długości od 0,04 do 0,05 m.

„Świadki” powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny.

## **3. SPRZĘT**

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

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

### **3.2. Sprzęt pomiarowy**

Do odtworzenia sytuacyjnego trasy i punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt:

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

Sprzęt stosowany do odtworzenia trasy drogowej i jej punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

#### **4. TRANSPORT**

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

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

##### **4.2. Transport sprzętu i materiałów**

Sprzęt i materiały do odtworzenia trasy można przewozić dowolnymi środkami transportu.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przejąć od Zamawiającego dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów.

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

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

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inspektora nadzoru o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych. Błędy te powinny być usunięte na koszt Zamawiającego.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Inspektora Nadzoru. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inspektora Nadzoru. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w dokumentacji projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inspektora Nadzoru, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inspektora Nadzoru oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

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

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

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

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

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

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych. Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 100 m.

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

Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej w terenie płaskim powinna wynosić 400 metrów, natomiast w terenie falistym i górskim powinna być odpowiednio zmniejszona, zależnie od jego konfiguracji.

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

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

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

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

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej, określonej w dokumentacji projektowej.

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

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do dokumentacji projektowej nie może być większe niż 3 cm dla autostrad i dróg ekspresowych lub 5 cm dla pozostałych dróg. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w dokumentacji projektowej.

Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć materiałów wymienionych w pkt 2.2.

Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonych poza granicą robót.

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

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

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

Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie nasypów i wykopów o kształcie zgodnym z dokumentacją projektową.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

#### **6.2. Kontrola jakości prac pomiarowych**

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK (1,2,3,4,5,6,7) zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt 5.4.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

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

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

Obmiar robót związanych z wyznaczeniem obiektów jest częścią obmiaru robót mostowych.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

### **8.2. Sposób odbioru robót**

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena 1 km wykonania robót obejmuje:

- sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie.

Płatność robót związanych z wyznaczeniem obiektów mostowych jest ujęta w koszcie robót mostowych.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

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



**D - 02.00.00**

**ROBOTY ZIEMNE. WYMAGANIA OGÓLNE**

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru liniowych robót ziemnych.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi część dokumentów przetargowych i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót opisanych w p. 1.1

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie przebudowy drogi i obejmują:

- a) wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych,
- b) budowę nasypów,
- c) pozyskiwanie gruntu z ukopu lub dokopu.

#### 1.4. Określenia podstawowe

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

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

1.4.3. Wysokość nasypu lub głębokość wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.

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

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

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

1.4.7. Wykop płytki - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.

1.4.8. Wykop średni - wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

1.4.9. Wykop głęboki - wykop, którego głębokość przekracza 3 m.

1.4.10. Bagno - grunt organiczny nasycony wodą, o małej nośności, charakteryzujący się znacznym i długotrwałym osiadaniem pod obciążeniem.

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

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

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

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

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

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

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

gdzie:

$\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, zgodnie z BN-77/8931-12 [9], (Mg/m<sup>3</sup>),

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

1.4.17. Wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

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

gdzie:

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

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

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

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

gdzie:

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

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

1.4.19. Geosyntetyk - materiał stosowany w budownictwie drogowym, wytwarzany z wysoko polimeryzowanych włókien syntetycznych, w tym tworzyw termoplastycznych polietylenowych, polipropylenowych i poliestrowych, charakteryzujący się między innymi dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością, zgodny z PN-ISO10318:1993 [5], PN-EN-963:1999 [6]. Geosyntetyki obejmują: geotkaniny, geowłókniny, geodżianiny, georuszty, geosiatki, geokompozyty, geomembrany, zgodnie z wytycznymi IBDiM [13].

1.4.20. 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 (GRUNTY)

### 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. Podział gruntów

Podział gruntów pod względem wysadzinowości podaje tablica 1.

Podział gruntów pod względem przydatności do budowy nasypów podano w ST D-02.03.01 pkt 2.

### 2.3. Zasady wykorzystania gruntów

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

Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonaniu wykopów, nie będą nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały za zgodą Inspektora nadzoru wywiezione przez Wykonawcę poza teren budowy z przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych kontraktem, Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru. Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, określone w ST D-02.03.01 pkt 2.4, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Zamawiającego, o ile nie określono tego inaczej w kontrakcie. Inspektor Nadzoru może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

### 2.4. Geosyntetyk

Geosyntetyk powinien być materiałem odpornym na działanie wilgoci, środowiska agresywnego chemicznie i biologicznie oraz temperatury. Powinien być to materiał bez rozdarć, dziur i przerw ciągłości z dobrą przyczepnością do gruntu. Właściwości stosowanych geosyntetyków powinny być zgodne z PN-EN-963:1999 [6] i dokumentacją projektową. Geosyntetyk powinien posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

Tablica 1. Podział gruntów pod względem wysadzinowości wg PN-S-02205:1998 [4]

| L.p. | wyszczególnienie                             | Jednostki | Grupy gruntów                                                                                                                                              |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------|----------------------------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                                              |           | niewysadzinowe                                                                                                                                             | wątpliwe                                                                                                                                                  | wysadzinowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 1    | Rodzaj gruntu                                |           | - rumosz niegliniasty (KR)<br>- żwir (Ż)<br>- pospółka (Po)<br>- piasek gruby (Pr)<br>- piasek średni (Ps)<br>- piasek drobny (Pd)<br>- żużel nierozpadowy | - piasek pylasty (P <sub>II</sub> )<br>- zwiaterzelina gliniasta (KWg)<br>- rumosz gliniasty (KRg)<br>- żwir gliniasty (Żg)<br>- pospółka gliniasta (Pog) | mało wysadzinowe<br>- glina piaszczysta zwięzła, (Gpz)<br>- glina zwięzła, (Gz)<br>- glina pylasta zwięzła (G <sub>IIz</sub> )<br>- il, (I)<br>- il piaszczysty, (Ip)<br>- il pylasty (I <sub>II</sub> )<br>bardzo wysadzinowe<br>- piasek gliniasty (Pg)<br>- pyl, (II)<br>- pyl piaszczysty, (IIp)<br>- glina piaszczysta, (Gp)<br>- glina, (G)<br>- glina pylasta (G <sub>II</sub> )<br>- il warwowy |
| 2    | Zawartość cząstek<br>≤ 0,063 mm<br>≤ 0,02 mm | %         | <15<br><3                                                                                                                                                  | od 15 do 30<br>od 3 do 10                                                                                                                                 | >30<br>>10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|   |                             |   |     |             |     |
|---|-----------------------------|---|-----|-------------|-----|
| 3 | Kapilarność bierna $H_{kb}$ | m | <1  | $\geq 1$    | >1  |
| 4 | Wskaźnik piaskowy $w_p$     | % | >35 | od 25 do 35 | <25 |

### 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 robót ziemnych

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

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

### 3.3. Sprzęt do przenoszenia i układania geosyntetyków

Do przenoszenia i układania geosyntetyków Wykonawca powinien używać odpowiedniego sprzętu zalecanego przez producenta. Wykonawca nie powinien stosować sprzętu mogącego spowodować uszkodzenie układanego materiału.

## 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 gruntów

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

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

### 4.3. Transport i składowanie geosyntetyków

Wykonawca powinien zadbać, aby transport, przenoszenie, przechowywanie i zabezpieczanie geosyntetyków były wykonywane w sposób nie powodujący mechanicznych lub chemicznych uszkodzeń. Geosyntetyki wrażliwe na światło słoneczne powinny pozostawać zakryte w czasie od ich wyprodukowania do wbudowania.

## 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. Dokładność wykonania wykopów i nasypów

Odchylenie osi korpusu ziemnego, w wykopie lub nasypie, od osi projektowanej nie powinny być większe niż  $\pm 10$  cm. Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać + 1 cm i -3 cm.

Szerokość górnej powierzchni korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm, a krawędzie korony drogi nie powinny mieć wyraźnych załamania w planie. Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalne nierówności na powierzchni skarp nie powinny przekraczać  $\pm 10$  cm przy pomiarze łatą 3-metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące nierówności, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni skarpy.

### 5.3. Odwodnienia pasa robót ziemnych

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w dokumentacji projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

Jeżeli, wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami.

#### 5.4. Odwodnienie wykopów

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

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

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

#### 5.5. Rowy

Rowy boczne oraz rowy stokowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i SST. Szerokość dna i głębokość rowu nie mogą różnić się od wymiarów projektowanych o więcej niż  $\pm 5$  cm. Dokładność wykonania skarp rowów powinna być zgodna z określoną dla skarp wykopów w ST D-02.01.01.

#### 5.6. Układanie geosyntetyków

Geosyntetyki należy układać łącząc je na zakład zgodnie z dokumentacją projektową i SST. Jeżeli dokumentacja projektowa i SST nie podają inaczej, przylegające do siebie arkusze lub pasy geosyntetyków należy układać z zakładem (i kotwieniem) zgodnie z instrukcją producenta lub decyzją projektanta.

W przypadku uszkodzenia geosyntetyku, należy w uzgodnieniu z Inspektorem nadzoru, przykryć to uszkodzenie pasami geosyntetyku na długości i szerokości większej o 90 cm od obszaru uszkodzonego.

Warstwa gruntu, na której przewiduje się ułożenie geosyntetyku powinna być równa i bez ostrych występow, mogących spowodować uszkodzenie geosyntetyku w czasie układania lub pracy. Metoda układania powinna zapewnić przyleganie geosyntetyku do warstwy, na której jest układana, na całej jej powierzchni. Geosyntetyków nie należy naciągać lub powodować ich zawieszenia na wzniesieniach (garbach) lub nad dolami. Nie dopuszcza się ruchu maszyn budowlanych bezpośrednio na ułożonych geosyntetykach. Należy je przykryć gruntem nasypowym niezwłocznie po ułożeniu.

### 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 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 p. 5 oraz z dokumentacją projektową.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych,
- właściwe ujęcie i odprowadzenie wód gruntowych.

##### 6.2.2. Sprawdzenie jakości wykonania robót

Czynności wchodzące w zakres sprawdzenia jakości wykonania robót określono w p. 6 ST D-02.01.01 oraz D-02.03.01.

#### 6.3. Badania do odbioru korpusu ziemnego

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

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

| L.p. | Badana cecha                                              | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów                                                                                                                                                                                                        |
|------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | Pomiar szerokości korpusu drogowego                       | Pomiar taśmą, szablonem, łatą o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach co 50 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 25 m na łukach o $R \geq 100$ m co 10 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 skarpy                                  |                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 5    | Pomiar równości powierzchni korpusu                       |                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 6    | Pomiar równości skarp                                     |                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 7    | Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu | Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 50 m oraz w punktach wątpliwych                                                                                                                                                                      |
| 8    | Badanie zagęszczenia gruntu                               | Wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż w trzech punktach na 500 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. Pochylenie skarp

Pochylenie skarp nie może różnić się od pochylenia projektowanego o więcej niż 10% wartości pochylenia wyrażonego tangensem kąta.

#### 6.3.6. Równość korony korpusu

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

#### 6.3.7. Równość skarp

Nierówności skarp, mierzone łatą 3-metrową, nie mogą przekraczać  $\pm 10$  cm.

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

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

#### 6.3.9. Zagęszczenie gruntu

Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/8931-12 [9] powinien być zgodny z założonym. W przypadku gruntów dla których nie można określić wskaźnika zagęszczenia należy określić wskaźnik odkształcenia  $I_0$ , zgodnie z normą PN-S-02205:1998 [4].

### 6.4. Badania geosyntetyków

Przed zastosowaniem geosyntetyków w robotach ziemnych, Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi nadzoru świadectwa stwierdzające, iż zastosowany geosyntetyk odpowiada wymaganiom norm, aprobaty technicznej i zachowa swoje właściwości w kontakcie z materiałami, które będzie oddzielać lub wzmacniać przez okres czasu nie krótszy od podanego w dokumentacji projektowej i SST.

### 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w punktach 5 i 6 specyfikacji powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inspektor nadzoru może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne drogi i ustali zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

## 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. Obmiar robót ziemnych  
Jednostka obmiarową jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanych robót ziemnych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji 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. Zakres czynności objętych ceną jednostkową podano w ST D-02.01.01 oraz D-02.03.01 pkt 9.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-B-02480:1986 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów
2. PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów
3. PN-B-04493:1960 Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej
4. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
5. PN-ISO10318:1993 Geotekstylnia – Terminologia
6. PN-EN-963:1999 Geotekstylnia i wyroby pokrewne
7. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
8. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
9. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

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

10. Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978.
11. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.
12. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa 1997.
13. Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.



**D-02.01.01**

**WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH**

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów w gruntach nieskalistych.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi część dokumentów przetargowych i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót opisanych w p. 1.1

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy lub modernizacji dróg i obejmują wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych.

### 1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe określenia zostały podane w ST D-02.00.00 pkt 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-02.00.01 pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY (GRUNTY)

Material występujący w podłożu wykopu jest gruntem rodzimym, który będzie stanowił podłoże nawierzchni. Zgodnie z Katalogiem typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych [12] powinien charakteryzować się grupą nośności G1. Gdy podłoże nawierzchni zaklasyfikowano do innej grupy nośności, należy podłoże doprowadzić do grupy nośności G1 zgodnie z dokumentacją projektową lub/i SST.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w ST D-02.00.00 pkt 3.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące transportu określono w ST D-02.00.00 pkt 4.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Zasady prowadzenia robót

Ogólne zasady prowadzenia robót podano w ST D-02.00.00 pkt 5.

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

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

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

### 5.2. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności gruntu

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

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

| Strefa korpusu                                             | Minimalna wartość $I_s$ dla dróg: |                        |         |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------|---------|
|                                                            | Autostrad i dróg ekspresowych     | Drogi innych kategorii |         |
|                                                            |                                   | KR3-KR6                | KR1-KR2 |
| Górna warstwa o grubości 20 cm                             | 1,03                              | 1,00                   | 1,00    |
| Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych | 1,00                              | 1,00                   | 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, o ile nie są określone w SST, proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inspektorowi Nadzoru.

Dodatkowo można sprawdzić nośność warstwy gruntu na powierzchni robót ziemnych na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia E2 zgodnie z PN-02205:1998 [4] rysunek 4.

### **5.3. Ruch budowlany**

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

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

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

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-02.00.00 pkt 6.

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

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

- a) sposób odspajania gruntów nie pogarszający ich właściwości,
- b) zapewnienie stateczności skarp,
- c) odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- d) dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
- e) zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w pkt 5.2.

## **7. OBMIAŁ ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-02.00.00 pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

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

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-02.00.00 pkt 8.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-02.00.00 pkt 9.

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

Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> wykopów w gruntach nieskalistych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie wykopu (w tym wykopu pod ławy żwirowe) z transportem urobku na nasyp lub odkład, obejmujące: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie i wyładunek,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,
- profilowanie dna wykopu, rowów, skarp,
- zagęszczenie powierzchni wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- rozplątowanie urobku na odkładzie,
- wykonanie, a następnie rozebranie dróg dojazdowych,
- rekultywację terenu.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Spis przepisów związanych podano w ST D-02.00.00 pkt 10.



**D-02.03.01**

**WYKONANIE NASYPÓW**

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nasypów.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi część dokumentów przetargowych i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót opisanych w p. 1.1

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy lub modernizacji dróg i obejmują wykonanie nasypów.

### 1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe określenia zostały podane w ST D-02.00.00 pkt 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-02.00.00 pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY (GRUNTY)

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-02.00.00 pkt 2.

### 2.2. Grunty i materiały do nasypów

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

Grunty i materiały do budowy nasypów podaje tablica 1.

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

| Przeznaczenie                                        | Przydatne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Przydatne z zastrzeżeniem                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Treść zastrzeżenia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania | 1.Rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste, zwietrzelinowe, rumosze i otoczaki<br>2.Żwiry i pospółki, również gliniaste<br>3.Piaski grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane<br>4.Piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (morenowe) o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 15$<br>5. Żuźle wielkopieczowe i inne metalurgiczne ze starych zwałów (powyżej 5 lat)<br>6.Łupki przywęglowe przepalone<br>7.Wysiewki kamienne o zawartości frakcji ilowej poniżej 2% | 1.Rozdrobnione grunty skaliste miękkie<br>2.Zwietrzliny i rumosze gliniaste<br>3.Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły<br>4.Piaski próchniczne, z wyjątkiem pylastych piasków próchnicznych<br>5. Gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste oraz inne o $w_L \geq 35\%$<br>6.Gliny piaszczyste zwięzłe, gliny zwięzłe i gliny pylaste zwięzłe oraz inne grunty o granicy płynności $w_L$ od 35 do 60%<br>7. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej ponad 2%<br>8. Żuźle wielkopieczowe i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat)<br>9. Ilołupki przywęglowe nieprzepalone<br>10.Popioły lotne i mieszaniny popiołowo-żużłowe | - gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym<br>- gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych<br>- do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem<br>- w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych<br>- do nasypów nie wyższych niż 3 m: zabezpieczonych przed zawilgoceniem lub po ulepszeniu spoiwami<br>- gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarności bierniej gruntu podłoża<br>- o ograniczonej podatności na rozpad łączne straty masy do 5%<br>- gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym<br>- gdy zalegają w miejscach suchych lub są izolowane od wody |

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

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w ST D-02.00.00 pkt 3.

#### 3.2. Dobór sprzętu zagęszczającego

W tablicy 2 podano, dla różnych rodzajów gruntów, orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego. Sprzęt do zagęszczania powinien być zatwierdzony przez Inspektora Nadzoru.

Tablica 2. Orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego wg [13]

| Rodzaje urządzeń zagęszczających                           | Rodzaj gruntu                       |                         |                          |                        |                             |                        | Uwagi o przydatności |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------|-----------------------------|------------------------|----------------------|
|                                                            | niespoiste: piaski, żwiry, pospółki |                         | spoiste: pyły gliny, ily |                        | gruboziarniste i kamieniste |                        |                      |
|                                                            | grubość warstwy [ m ]               | liczba przejeść n ***   | grubość warstwy [ m ]    | liczba przejeść n ***  | grubość warstwy [ m ]       | liczba przejeść n ***  |                      |
| Walce statyczne gładkie *                                  | 0,1 do 0,2                          | 4 do 8                  | 0,1 do 0,2               | 4 do 8                 | 0,2 do 0,3                  | 4 do 8                 | 1)                   |
| Walce statyczne okółkowane*                                | -                                   | -                       | 0,2 do 0,3               | 8 do 12                | 0,2 do 0,3                  | 8 do 12                | 2)                   |
| Walce statyczne ogumione*                                  | 0,2 do 0,5                          | 6 do 8                  | 0,2 do 0,4               | 6 do 10                | -                           | -                      | 3)                   |
| Walce wibracyjne gładkie**                                 | 0,4 do 0,7                          | 4 do 8                  | 0,2 do 0,4               | 3 do 4                 | 0,3 do 0,6                  | 3 do 5                 | 4)                   |
| Walce wibracyjne okółkowane**                              | 0,3 do 0,6                          | 3 do 6                  | 0,2 do 0,4               | 6 do 10                | 0,2 do 0,4                  | 6 do 10                | 5)                   |
| Zagęszczarki wibracyjne**                                  | 0,3 do 0,5                          | 4 do 8                  | -                        | -                      | 0,2 do 0,5                  | 4 do 8                 | 6)                   |
| Ubijaki szybkoudzierające                                  | 0,2 do 0,4                          | 2 do 4                  | 0,1 do 0,3               | 3 do 5                 | 0,2 do 0,4                  | 3 do 5                 | 6)                   |
| Ubijaki o masie od 1 10MG zrzucane z wysokości od 5 do 10m | 2,0 do 8,0                          | 4 do 10 uderzeń w punkt | 1,0 do 4,0               | 3 do 6 uderzeń w punkt | 1,0 do 5,0                  | 3 do 6 uderzeń w punkt | -                    |

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

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

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

Uwagi:

- 1) Do zagęszczania górnych warstw podłoża. Zalecane do codziennego wygładzania (przywałowania) gruntów spoistych w miejscu pobrania i w nasypie.
- 2) Nie nadają się do gruntów nawodnionych.
- 3) Mało przydatne w gruntach spoistych.
- 4) Do gruntów spoistych przydatne są walce średnie i ciężkie, do gruntów kamienistych - walce bardzo ciężkie.
- 5) Zalecane do piasków pylastych i gliniastych, pospółek gliniastych i glin piaszczystych.

6) Zalecane do zasypek wąskich przekopów

#### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-02.00.00 pkt 4.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-02.00.00 pkt 5.

##### 5.2. Ukop i dokop

###### 5.2.1. Miejsce ukopu lub dokopu

Miejsce ukopu lub dokopu powinno być wskazane w dokumentacji projektowej, w innych dokumentach kontraktowych lub przez Inspektora Nadzoru. Jeżeli miejsce to zostało wybrane przez Wykonawcę, musi być ono zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Miejsce ukopu lub dokopu powinno być tak dobrane, żeby zapewnić przewóz lub przemieszczanie gruntu na jak najkrótszych odległościach. O ile to możliwe, transport gruntu powinien odbywać się w poziomie lub zgodnie ze spadkiem terenu. Ukopy mogą mieć kształt poszerzonych rowów przyległych do korpusu. Ukopy powinny być wykonywane równolegle do osi drogi, po jednej lub obu jej stronach.

###### 5.2.2. Zasady prowadzenia robót w ukopie i dokopie

Pozyskiwanie gruntu z ukopu lub dokopu może rozpocząć się dopiero po pobraniu próbek i zbadaniu przydatności zalegającego gruntu do budowy nasypów oraz po wydaniu zgody na piśmie przez Inspektora Nadzoru. Głębokość na jaką należy ocenić przydatność gruntu powinna być dostosowana do zakresu prac.

Grundy nieprzydatne do budowy nasypów nie powinny być odpajane, chyba że wymaga tego dostęp do gruntu przeznaczonego do przewiezienia z dokopu w nasyp. Odspojone przez Wykonawcę grundy nieprzydatne powinny być wbudowane z powrotem w miejscu ich pozyskania, zgodnie ze wskazaniem Inspektora nadzoru. Roboty te będą włączone do obmiaru robót i opłacone przez Zamawiającego tylko wówczas, gdy odspojenie gruntów nieprzydatnych było konieczne i zostało potwierdzone przez Inspektora Nadzoru. Dno ukopu należy wykonać ze spadkiem od 2 do 3% w kierunku możliwego splywu wody. O ile to konieczne, ukop (dokop) należy odwodnić przez wykonanie rowu odpływowego. Jeżeli ukop jest zlokalizowany na zboczu, nie może on naruszać stateczności zbocza. Dno i skarpy ukopu po zakończeniu jego eksploatacji powinny być tak ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem. Na dnie i skarpach ukopu należy przeprowadzić rekultywację według odrębnej dokumentacji projektowej.

##### 5.3. Wykonanie nasypów

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

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

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

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

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

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w tablicy 3, Wykonawca powinien dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 3 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

Tablica 3. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia dla podłoża nasypów do głębokości 0,5 m od powierzchni teren

| Nasyp o wysokości [m] | Minimalna wartość $I_s$ dla:  |                             |         |
|-----------------------|-------------------------------|-----------------------------|---------|
|                       | Autostrad i dróg ekspresowych | Dróg innych kategorii ruchu |         |
|                       |                               | KR3-KR6                     | KR1-KR2 |
| do 2                  | 1,00                          | 0,97                        | 0,95    |
| ponad 2               | 0,97                          | 0,97                        | 0,95    |

Dodatkowo można sprawdzić nośność warstwy gruntu podłoża nasypu na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia E2 zgodnie z PN-02205:1998 [4] rysunek 3.

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

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

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

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

### 5.3.3. Zasady wykonania nasypów

#### 5.3.3.1. Ogólne zasady wykonywania nasypów

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

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

a) Nasypy należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów.

Nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości.

b) 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 Inspektora Nadzoru prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.

c) Grunty o różnych właściwościach należy wbudowywać w oddzielnych warstwach, o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu. Grunty spoiste należy wbudowywać w dolne, a grunty niespoiste w górne warstwy nasypu.

d) Warstwy gruntu przepuszczalnego należy wbudowywać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego (o współczynniku  $K_{10} \leq 10^{-5}$  m/s) ze spadkiem górnej powierzchni około  $4\% \pm 1\%$ . Kiedy nasyp jest budowany w terenie płaskim spadek powinien być obustronny, gdy nasyp jest budowany na zboczu spadek powinien być jednostronny, zgodny z jego pochyleniem. Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.

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

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

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

h) Przy wykonywaniu nasypów z popiołów lotnych, warstwę pod popiołami, grubości 0,3 do 0,5 m, należy wykonać z gruntu lub materiałów o dużej przepuszczalności. Górnej powierzchni warstwy popiołu należy nadać spadki poprzeczne  $4\% \pm 1\%$  według poz. d).

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

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

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

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

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

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

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

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

gdzie:

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

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

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

c) Warstwa oddzielająca z geotekstyliów przy wykonywaniu nasypów z gruntów kamienistych

Rolę warstw oddzielających mogą również pełnić warstwy geotekstyliów. Geotekstylia przewidziane do użycia w tym celu powinny posiadać aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę. W szczególności wymagana jest odpowiednia wytrzymałość mechaniczna geotekstyliów, uniemożliwiająca ich przebicie przez ziarna materiału gruboziarnistego oraz odpowiednie właściwości filtracyjne, dostosowane do uziarniania przyległych warstw.

#### 5.3.3.3. Wykonywanie nasypów na dojazdach do obiektów mostowych

Do wykonywania nasypów na dojazdach do obiektów mostowych, na długości równej długości klina odłamu, zaleca się stosowanie gruntów stabilizowanych cementem.

Do wykonania nasypów na dojazdach do mostów i wiaduktów, bez ulepszania gruntów spoiwem, mogą być stosowane żwiry, pospółki, piaski średnioziarniste i gruboziarniste, o wskaźniku różnoziarnistości  $U \geq 5$  i współczynniku wodoprzepuszczalności  $k_{10} > 10^{-5}$  m/s.

W czasie wykonywania nasypu na dojazdach należy spełnić wymagania ogólne, sformułowane w pktcie 5.3.3.1. Wskaźnik zagęszczenia gruntu  $I_s$  powinien być nie mniejszy niż 1,00 na całej wysokości nasypu (dla autostrad i dróg ekspresowych górne 0,2 m nasypu - 1,03 tablica 4).

#### 5.3.3.4. Wykonanie nasypów nad przepustami

Nasypy w obrębie przepustów należy wykonywać jednocześnie z obu stron przepustu z jednakowych, dobrze zagęszczonych poziomych warstw gruntu. Dopuszcza się wykonanie przepustów z innych poprzecznych elementów odwodnienia w przekopach (wcinkach) wykonanych w poprzek uformowanego nasypu. W tym przypadku podczas wykonania nasypu w obrębie przekopu należy uwzględnić wymagania określone w pktcie 5.3.3.6.

#### 5.3.3.5. Wykonywanie nasypów na zboczach

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

- wycięcie w zboczu stopni wg pktu 5.3.1.1,
- wykonanie rowu stokowego powyżej nasypu.

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

#### 5.3.3.6. Poszerzenie nasypu

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

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

#### 5.3.3.7. Wykonywanie nasypów na bagnach

Nasypy na bagnach powinny być wykonane według oddzielnych wymagań, opartych na: a) wynikach badań głębokości, typu i warunków hydrologicznych bagna,

b) wynikach badań próbek gruntu bagiennego z uwzględnieniem określenia rodzaju gruntu wypełniającego bagno, współczynników filtracji, badań edometrycznych, wilgotności itp.,

c) obliczeniach stateczności nasypu,

d) obliczeniach wielkości i czasu osiadania,

e) uzasadnieniu ekonomicznym obranej metody budowy nasypu.

W czasie wznoszenia korpusu metodą warstwową obowiązują ogólne zasady określone w pktcie 5.3.3.1.

#### 5.3.3.8. Wykonywanie nasypów w okresie deszczów

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

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

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

W celu zabezpieczenia nasypu przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne jego warstwy oraz korona nasypu po zakończeniu robót ziemnych powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odwodnienia, według pktu 5.3.3.1, poz. d).

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

#### 5.3.3.9. 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 pktcie 5.3.4.5.

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

#### 5.3.4.3. Wilgotność gruntu

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

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

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

#### 5.3.4.4. Wymagania dotyczące zagęszczania

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

Kontrolę zagęszczenia na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205:1998 [4], należy stosować tylko dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ , według BN-77/8931-12 [9].

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach, określony według normy BN-77/8931-12 [9], powinien na całej szerokości korpusu spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Tablica 4. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu w nasypach

| Strefa nasypu                                                       | Minimalna wartość $I_s$ dla:  |                             |         |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|---------|
|                                                                     | Autostrad i dróg ekspresowych | Dróg innych kategorii ruchu |         |
|                                                                     |                               | KR3-KR6                     | KR1-KR2 |
| Górna warstwa o grubości 20 cm                                      | 1,03                          | 1,00                        | 1,00    |
| Niżej leżące do głębokości od powierzchni robót ziemnych:           |                               |                             |         |
| - 0,2 do 2,0 m (autostrady)                                         | 1,00                          | -                           | -       |
| - 0,2 do 1,2 m (inne drogi)                                         | -                             | 1,0                         | 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 [4].

Wskaźnik odkształcenia nie powinien być większy niż:

- a) dla żwirów, pospólek i piasków
- b) 2,2 przy wymaganej wartości  $I_s \geq 1,0$ ,
- c) 2,5 przy wymaganej wartości  $I_s < 1,0$ ,
- d) dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin pylistych, glin zwięzłych, ilów – 2,0,
- e) dla gruntów różnoziarnistych (żwirów gliniastych, pospólek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych zwięzłych) – 3,0,
- f) dla narzutów kamiennych, rumoszy – 4,
- g) dla gruntów antropogenicznych – na podstawie badań poligonowych.

Jeżeli badania kontrolne wykazą, 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 Inspektor nadzoru nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

#### 5.3.4.5. Próbné zagęszczenie

Odcinek doświadczalny dla próbnego zagęszczenia gruntu o minimalnej powierzchni 300 m<sup>2</sup>, powinien być wykonane na terenie oczyszczonym z gleby, na którym układa się grunt czterema pasmami o szerokości od 3,5 do 4,5 m każde. Poszczególne warstwy układanego gruntu powinny mieć w każdym pasie inną grubość z tym, że wszystkie muszą mieścić się w granicach właściwych dla danego sprzętu zagęszczającego. Wilgotność gruntu powinna być równa optymalnej z tolerancją podaną w pktcie 5.3.4.3. Grunt ułożony na poletku według podanej wyżej zasady powinien być następnie zagęszczony, a po każdej serii przejść maszyny należy określić wskaźniki zagęszczenia, dopuszczając stosowanie innych, szybkich metod pomiaru (sonda izotopowa, ugięciomierz udarowy po ich skalibrowaniu w warunkach terenowych).

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia należy wykonać co najmniej w 4 punktach, z których co najmniej 2 powinny umożliwić ustalenie wskaźnika zagęszczenia w dolnej części warstwy. Na podstawie porównania uzyskanych wyników zagęszczenia z wymaganiami podanymi w pktcie 5.3.4.4 dokonuje się wyboru sprzętu i ustala się potrzebną liczbę przejść oraz grubość warstwy rozkładanego gruntu.

## 5.4. Odkłady

### 5.4.1. Warunki ogólne wykonania odkładów

Roboty omówione w tym punkcie dotyczą postępowania z gruntami lub innymi materiałami, które zostały pozyskane w czasie wykonywania wykopów, a które nie będą wykorzystane do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową. Grunty lub inne materiały powinny być przewiezione na odkład, jeżeli:

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

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

### 5.4.2. Lokalizacja odkładu

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

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

Lokalizacja odkładu powinna być wskazana w dokumentacji projektowej lub przez Inspektora Nadzoru. Jeżeli miejsce odkładu zostało wybrane przez Wykonawcę, musi być ono zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Niezależnie od tego, Wykonawca musi uzyskać zgodę właściciela terenu.

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

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

Jeśli odkład zostanie wykonany w nie uzgodnionym miejscu lub niezgodnie z wymaganiami, to zostanie on usunięty przez Wykonawcę na jego koszt, według wskazań Inspektora Nadzoru. Konsekwencje finansowe i prawne, wynikające z ewentualnych uszkodzeń środowiska naturalnego wskutek prowadzenia prac w nie uzgodnionym do tego miejscu, obciążają Wykonawcę.

### 5.4.3. Zasady wykonania odkładów

Wykonanie odkładów, a w szczególności ich wysokość, pochylenie, zagęszczenie oraz odwodnienie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej lub SST. Jeżeli nie określono inaczej, należy przestrzegać ustaleń podanych w normie PN-S-02205:1998 [4] to znaczy odkład powinien być uformowany w pryzmę o wysokości do 1,5 m, pochyleniu skarp od 1 do 1,5 i spadku korony od 2% do 5%.

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

Odsparowanie materiału przewidzianego do przewiezienia na odkład powinno być przerwane, o ile warunki atmosferyczne lub inne przyczyny uniemożliwiają jego wbudowanie zgodnie z wymaganiami sformułowanymi w tym zakresie w dokumentacji projektowej, SST lub przez Inspektora Nadzoru.

Przed przewiezieniem gruntu na odkład Wykonawca powinien upewnić się, że spełnione są warunki określone w pkt 5.4.1.

Jeżeli wskutek pochopnego przewiezienia gruntu na odkład przez Wykonawcę, zajdzie konieczność dowiezienia gruntu do wykonania nasypów z ukopu, to koszt tych czynności w całości obciąża Wykonawcę.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-02.00.00 pkt 6.

### 6.2. Sprawdzenie wykonania ukopu i dokopu

Sprawdzenie wykonania ukopu i dokopu polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w pkt 5.2 niniejszej specyfikacji oraz w dokumentacji projektowej i SST. W czasie kontroli należy zwrócić szczególną uwagę na sprawdzenie:

- a) zgodności rodzaju gruntu z określonym w dokumentacji projektowej i SST,
- b) zachowania kształtu zboczy, zapewniającego ich stateczność,

- c) odwodnienia,
- d) zagospodarowania (rekultywacji) terenu po zakończeniu eksploatacji ukopu.

### 6.3. Sprawdzenie jakości wykonania nasypów

#### 6.3.1. Rodzaje badań i pomiarów

Sprawdzenie jakości wykonania nasypów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w pktach 2,3 oraz 5.3 niniejszej specyfikacji, w dokumentacji projektowej i SST.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

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

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

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

- skład granulometryczny, wg PN-B-04481 :1988 [1],
- zawartość części organicznych, wg PN-B-04481:1988 [1],
- wilgotność naturalną, wg PN-B-04481:1988 [1],
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481:1988 [1],
- granicę płynności, wg PN-B-04481:1988 [1],
- kapilarność bierna, wg PN-B-04493:1960 [3],
- wskaźnik piaskowy, wg BN-64/8931-01 [7].

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

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- a) prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
- b) odwodnienia każdej warstwy,
- c) grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu; badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 500 m<sup>2</sup> warstwy,
- d) nadania spadków warstwom z gruntów spoistych według pktu 5.3.3.1 poz. d),
- e) przestrzegania ograniczeń określonych w pktach 5.3.3.8 i 5.3.3.9, dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

#### 6.3.4. 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 pktach 5.3.1.2 i 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 [9], oznaczenie modułów odkształcenia według normy PN-S-02205:1998 [4].

Zagęszczenie każdej warstwy należy kontrolować nie rzadziej niż:

- jeden raz w trzech punktach na 500 m<sup>2</sup> warstwy, w przypadku określenia wartości  $I_s$ ,
- jeden raz w trzech punktach na 1000 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 Inspektora Nadzoru wpisem w dzienniku budowy.

#### 6.3.5. Pomiary kształtu nasypu

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp,
- szerokości korony korpusu.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami dotyczącymi pochyień i dokładności wykonania skarp, określonymi w dokumentacji projektowej, SST oraz w pktcie 5.3.5 niniejszej specyfikacji.

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

### 6.4. Sprawdzenie jakości wykonania odkładu

Sprawdzenie wykonania odkładu polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w pktach 2 oraz 5.4 niniejszej specyfikacji, w dokumentacji projektowej i SST.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) prawidłowość usytuowania i kształt geometryczny odkładu,

- b) odpowiednie wbudowanie gruntu,
- c) właściwe zagospodarowanie (rekultywację) odkładu.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-02.00.00 pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

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

Objętość ukopu i dokopu będzie ustalona w metrach sześciennych jako różnica ogólnej objętości nasypów i ogólnej objętości wykopów, pomniejszonej o objętość gruntów nieprzydatnych do budowy nasypów, z uwzględnieniem spulchnienia gruntu, tj. procentowego stosunku objętości gruntu w stanie rodzimym do objętości w nasypie.

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

Objętość odkładu będzie określona w metrach sześciennych na podstawie obmiaru jako różnica objętości wykopów, powiększonej o objętość ukopów i objętości nasypów, z uwzględnieniem spulchnienia gruntu i zastrzeżeń sformułowanych w pkt 5.4.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru podano w ST D-02.00.00 pkt 8.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-02.00.00 pkt 9.

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

Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> nasypów obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- pozyskanie gruntu z ukopu lub/i dokopu, jego odspojenie i załadunek na środki transportowe,
- transport urobku z ukopu lub/i dokopu na miejsce wbudowania,
- wbudowanie dostarczonego gruntu w nasyp,
- wbudowanie dostarczonego gruntu w ławy żwirowe wraz z otuliną z geowłókniny,
- zagęszczenie gruntu,
- profilowanie powierzchni nasypu, rowów i skarp,
- wyprofilowanie skarp ukopu i dokopu,
- rekultywację dokopu i terenu przyległego do drogi,
- odwodnienie terenu robót,
- wykonanie dróg dojazdowych na czas budowy, a następnie ich rozebranie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Spis przepisów związanych podano w ST D-02.00.00 pkt 10.

**D - 04.02.01**

**KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM  
I ZAGĘSZCZENIEM PODŁOŻA**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem koryta wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża gruntowego objętych przedmiotem zamówienia.

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

Niniejsza szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem koryta przeznaczonego do ułożenia konstrukcji nawierzchni.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

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

## **2. MATERIAŁY**

Nie występują.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Sprzęt i urządzenia powinny być sprawne technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie bhp oraz posiadać dokumenty potwierdzające dopuszczenia sprzętu do użytkowania.

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

Wykonawca przystępujący do wykonania koryta i profilowania podłoża powinien dysponować następującym sprzętem: - równiarek lub spycharek uniwersalnych z ukośnie ustawianym lemieszem; Inżynier może dopuścić wykonanie koryta i profilowanie podłoża z zastosowaniem spycharki z lemieszem ustawionym prostopadłe do kierunku pracy maszyny,

- koparek z czerpakami profilowymi (przy wykonywaniu wąskich koryt),
- walców statycznych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych.

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

## **4. TRANSPORT**

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

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

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z dokumentacją projektową i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca odpowiada za bezpieczeństwo ruchu drogowego oraz za zapewnienie przejezdności na drogach w trakcie realizacji robót.

Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za przekazany odcinek drogi od momentu przekazania placu budowy do odbioru robót.

Wykonawca na swój koszt sporządzi i zatwierdzi projekt tymczasowej organizacji ruchu.

## 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 Inspektora Nadzoru, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

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

## 5.3. Wykonanie koryta

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

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

## 5.4. Profilowanie i zagęszczanie podłoża

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

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

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

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia. Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/8931- 12 [3] powinien być zgodny z założonym dla odpowiedniej kategorii ruchu. Zagęszczenie gruntu powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia ( $I_s$ ), podanego w tablicy 1.

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu.

| Strefa korpusu                                             | Minimalna wartość $I_s$ dla : |                         |                         |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------|-------------------------|
|                                                            | Autostrad i dróg ekspresowych | innych dróg             |                         |
|                                                            |                               | Kategoria ruchu KR3-KR6 | Kategoria ruchu KR1-KR2 |
| Górna warstwa o grubości 20cm                              | 1,03                          | 1,00                    | 1,00                    |
| Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych | 1,00                          | 1,00                    | 0,97                    |

Jeżeli grunty rodzime nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dociąć do wartości  $I_s$ , podanych w tablicy 1. Dodatkowo można sprawdzić nośność warstwy gruntu na powierzchni robót ziemnych na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  zależnego od kategorii ruchu oraz grupy nośności podłoża zgodnie z Katalogiem typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych [8].

Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją dla gruntów mało i średni spoistych 0 % - 2%, dla gruntów niespoistych  $\pm 2\%$  wg normy PN-EN 1097-5:2001[5].

Podstawowym badaniem w zakresie nośności i zagęszczenia jest badanie z wykorzystaniem płyty statycznej VSS zgodnie z zapisami normy PN-S-02205:1998 [4]. w przypadku uszlachetnienia podłoża należy zastosować metodę badania płytą VSS jak dla ulepszonego podłoża – tj. o obciążeniu końcowym 0,35 MPa i obliczaniu modułów z przedziału ciśnień 0,15÷0,25 MPa. Wskaźnik odkształcenia powinien spełniać warunek  $I_o \leq 2,2$ .

Za zgodą Inspektora Nadzoru dopuszcza się możliwość prowadzenia kontroli nośności i zagęszczenia gruntów przy zastosowaniu metod alternatywnych np.: lekkiej płyty dynamicznej (zgodnie z Instrukcją Badań Podłoża Gruntowego Budowli Mostowych i Drogowych. Część 2.Załącznik Warszawa 1998.). Badanie płytą dynamiczną należy wykonywać po korelacji z pomiarem płytą obciążaną statycznie (VSS). Korelację taką wykonuje się dla danego odcinka pod warunkiem jednorodności podłoża, robiąc 8 pomiarów dynamicznego modułu odkształcenia ( $E_{vd}$ ) wokół miejsca badania VSS. Następnie odrzuca się dwie najniższe i dwie najwyższe wartości obliczając średnią wartość  $E_{vd}$  z czterech pozostałych;

## 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 Inspektora Nadzoru.

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

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

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania w czasie robót

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

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

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

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów       | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów                                                  |
|-----|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Szerokość koryta                        | 10 razy na 1 km                                                                           |
| 2   | Równość podłużna                        | co 20m                                                                                    |
| 3   | Równość poprzeczna                      | 10 razy na 1 km                                                                           |
| 4   | Spadki poprzeczne                       | 10 razy na 1 km                                                                           |
| 5   | Rzędne wysokościowe                     | co 100 m                                                                                  |
| 6   | Zagęszczenie, wilgotność gruntu podłoża | W 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600m <sup>2</sup> |

Częstotliwość badań wtórnego modułu odkształcenia E podłoża powinna być nie mniejsza niż jeden raz w trzech punktach na 2000m<sup>2</sup> powierzchni, a dodatkowo w miejscach wątpliwych wskazanych przez nadzór.

Badania mogą być wykonywane dodatkowo w miejscach wątpliwych na zlecenie Inspektora Nadzoru.

#### 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[6].

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  $\pm 5\%$ .

#### 6.2.5. Rzędne wysokościowe

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

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

Wskaźnik zagęszczenia koryta określony zgodnie z BN-77/8931-12[3] powinien być zgodny z założonym dla odpowiedniej kategorii ruchu. Zagęszczenie gruntu powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia ( $I_s$ ), podanego w tablicy 3.

Tablica 3. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu.

| Strefa korpusu                | Minimalna wartość $I_s$ dla : |                         |                         |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------|-------------------------|
|                               | Autostrad i dróg ekspresowych | innych dróg             |                         |
|                               |                               | Kategoria ruchu KR3-KR6 | Kategoria ruchu KR1-KR2 |
| Górna warstwa o grubości 20cm | 1,03                          | 1,00                    | 1,00                    |

|                                                            |      |      |      |
|------------------------------------------------------------|------|------|------|
| Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych | 1,00 | 1,00 | 0,97 |
|------------------------------------------------------------|------|------|------|

Jeżeli grunty rodzime nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dociąć do wartości  $I_s$ , podanych w tablicy 1. Dodatkowo można sprawdzić nośność warstwy gruntu na powierzchni robót ziemnych na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  zależnego od kategorii ruchu oraz grupy nośności podłoża zgodnie Katalogiem typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych [8].

Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją dla gruntów mało i średni spoistych 0 % - 2%, dla gruntów niespoistych  $\pm 2\%$  wg normy PN-EN 1097-5:2001[5].

Podstawowym badaniem w zakresie nośności i zagęszczenia jest badanie z wykorzystaniem płyty statycznej VSS zgodnie z zapisami normy PN-S-02205:1998 [4]. w przypadku uszlachetnienia podłoża należy zastosować metodę badania płytą VSS jak dla ulepszonego podłoża – tj. o obciążeniu końcowym 0,35 MPa i obliczaniu modułów z przedziału ciśnień  $0,15 \div 0,25$  MPa. Wskaźnik odkształcenia powinien spełniać warunek  $I_o \leq 2,2$ .

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

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

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 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 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

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

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wykonanie projektu organizacji ruchu wraz z zatwierdzeniem,
- wdrożenie, utrzymanie i demontaż oznakowania (ORZ),
- załadunek odspojonego gruntu na środki transportowe i odwiezienie na składowisko na koszt Wykonawcy,
- profilowanie dna koryta lub podłoża,
- zagęszczenie,
- utrzymanie koryta lub podłoża,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- prace porządkowe.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy

- |                      |                                                                                                                                    |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. PN-B-04481        | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu                                                                                            |
| 2. PN-EN-1097-5:2007 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw --                                                                          |
| 3. BN-77/8931-12     | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.                                                                                          |
| 4. PN-S-02205:1998   | Drogi samochodowe -Roboty ziemne-Wymagania i badania                                                                               |
| 5. PN-EN 1097-5:2001 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 5 Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją |
| 6. BN-68/8931-04     | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą                                                                  |

Dokumenty

7. Instrukcja Badań podłoża Gruntowego Budowli mostowych i Drogowych. Część 2.Załącznik; Warszawa 1998.
8. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych załącznik do Zarządzenia nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014r



**D-04.03.01**

**OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE  
WARSTW KONSTRUKCYJNYCH**

## 1. WTEP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni objętych przedmiotem zamówienia.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy oraz 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 oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych przed ułożeniem następnej warstwy nawierzchni.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2. Rodzaje materiałów do wykonania skropienia

Materiałami stosowanymi przy skropieniu warstw konstrukcyjnych nawierzchni są:

- do skropienia podbudowy nieasfaltowej: kationowe emulsje średniorozpadowe upłynnione asfalty średniodoparowalne
- do skropienia podbudów asfaltowych i warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych: kationowe emulsje szybko rozpadowe

### 2.3. Wymagania dla materiałów

- Wymagania dla kationowej emulsji asfaltowej i asfaltów drogowych wg:
- PN-EN 12591 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych.
  - PN-EN 13808 asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych.

### 2.4. Zużycie lepiszczy do skropienia

Zalecane zużycie lepiszczy do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni podano w tablicy 1.

Tablica 1. Zalecane zużycie lepiszczy do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni [kg/m<sup>2</sup>]

| Podłoże pod układaną warstwę asfaltową                                |                            | Układana warstwa    |           |                          |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------|-----------|--------------------------|
| rodzaj                                                                | cecha                      | podbudowa asfaltowa | wiążąca   | ścieralna z SMA lub z AC |
| Dla dróg o kategorii ruchu od KR3 do KR7 – rodzaj emulsji: C60BP3 ZM* |                            |                     |           |                          |
| Warstwa podbudowy asfaltowej                                          | Nowo wykonana              | 0,2 - 0,4           | 0,3 - 0,5 | X                        |
|                                                                       | Frezowana                  | 0,3 - 0,5           | 0,3 - 0,5 | X                        |
|                                                                       | Porowata lub w złym stanie | 0,3 - 0,6           | 0,3 - 0,7 | X                        |
| Warstwa wiążąca                                                       | Nowo wykonana              | -                   | X         | 0,2 – 0,4                |
|                                                                       | Frezowana                  | -                   | 0,3 – 0,5 | 0,3 – 0,5                |
|                                                                       | Porowata lub w złym stanie | -                   | 0,3 – 0,7 | 0,3 – 0,5                |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                         |           |           |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Stara nawierzchnia asfaltowa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Frezowana                                               | 0,3 – 0,5 | 0,3 – 0,5 | 0,3 – 0,5 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Porowata lub w złym stanie                              | 0,3 – 0,6 | 0,3 – 0,7 | -         |
| Dla dróg kategorii od KR1 do KR2 – rodzaj emulsji: C60B3 ZM                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                         |           |           |           |
| Warstwa podbudowy asfaltowej lub stara nawierzchnia asfaltowa                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Nowo wykonana podbudowa lub stara nawierzchnia szczelna | 0,2 – 0,4 | 0,3 – 0,5 | 0,2 – 0,4 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Frezowana                                               | 0,3 – 0,5 | 0,3 – 0,5 | 0,3 – 0,5 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Porowata lub w złym stanie                              | 0,3 – 0,6 | 0,3 – 0,7 | 0,3 – 0,5 |
| Warstwa wiążąca                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Nowo wykonana                                           | -         | x         | 0,2 – 0,4 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Frezowana                                               | -         | 0,3 – 0,5 | 0,3 – 0,5 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Porowata lub w złym stanie                              | -         | 0,3 – 0,6 | 0,3 – 0,5 |
| *- do złączenia dwóch warstw asfaltowych, gdy obydwie te warstwy wykonane są z zastosowaniem asfaltów niemodyfikowanych dopuszcza się zastosowanie emulsji C60B3 ZM<br>Uwaga: w celu określenia ilości pozostałego lepiszcza asfaltowego po odparowaniu, należy ilość emulsji podaną w tabeli pomnożyć przez 0,6<br>„x” – nie dotyczy<br>„-” – rozwiązanie nie występuje |                                                         |           |           |           |

W przypadku mieszanki z asfaltem modyfikowanym zaleca się stosowanie emulsji modyfikowanej polimerem. Dokładne zużycie lepiszczy powinno być ustalone w zależności od rodzaju warstwy i stanu jej powierzchni i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Zalecane zużycie lepiszczy do skropienia skropienia podłoża z mieszanek niezwiązanych i związanych hydraulicznie podano w tablicy 2.

Tablica 2. Zalecane zużycie lepiszczy do skropienia podłoża z mieszanek niezwiązanych i związanych hydraulicznie [kg/m<sup>2</sup>]

| Rodzaj podłoża                                                 | Emulsja asfaltowa |                                |
|----------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------|
|                                                                | ilość             | rodzaj                         |
| Warstwa podbudowy z mieszanki niezwiązanej                     | 0,5 – 0,7         | C60B10 ZM/R                    |
| Warstwa podbudowy z mieszanek związanych spoiwem hydraulicznym | 0,3 – 0,7         | C60B10 ZM/R<br>zalecane PH≥3,5 |

## 2.5. Składowanie lepiszczy

Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech lepiszcza i obniżenia jego jakości.

Lepiszcz należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeniem. Dopuszcza się magazynowanie lepiszczy w zbiornikach murowanych, betonowych lub żelbetowych przy spełnieniu tych samych warunków, jakie podano dla zbiorników stalowych. Emulsję można magazynować w opakowaniach transportowych lub stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna.

Nie należy stosować zbiornika walcowego leżącego, ze względu na tworzenie się na dużej powierzchni cieczy „kożucha” asfaltowego zatykającego później przewody.

Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy przestrzegać zasad ustalonych przez producenta.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### **3.2. Sprzęt do oczyszczania warstw nawierzchni**

Wykonawca przystępujący do oczyszczania warstw nawierzchni, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- szczotek mechanicznych,

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,

- sprężarek,
- zbiorników z wodą,
- szczotek ręcznych.

### **3.3. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni**

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarke lepiszcza. Skrapiarke powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących parametrów:

- temperatury rozkładanego lepiszcza,
- ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- obrotów pompy dozującej lepiszcze,
- prędkości poruszania się skrapiarke,
- wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza,
- dozatora lepiszcza.

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

Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skrapiarke.

Skrapiarke powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją  $\pm 10\%$  od ilości założonej.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport lepiszczy**

Asfalty mogą być transportowane w cysternach kolejowych lub samochodowych, posiadających izolację termiczną, zaopatrzonych w urządzenia grzewcze, zawory spustowe i zabezpieczonych przed dostępem wody.

Emulsja może być transportowana w cysternach, autocysternach, skrapiarce, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być przedzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż 1 m<sup>3</sup>, a każda przegroda powinna mieć wykroje w dnie umożliwiające przepływ emulsji. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **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, na terenach niezabudowanych, 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 czyszczenia warstwy była używana woda, to skropienie lepiszczem może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy, z wyjątkiem zastosowania emulsji, przy których nawierzchnia może być wilgotna.

Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inspektora Nadzoru jej oczyszczenia. Warstwa nawierzchni powinna być skrapiana lepiszczem przy użyciu skrapiarek, a w miejscach trudno dostępnych ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową).

Temperatury lepiszczy powinny mieścić się w przedziałach podanych w tablicy 3.

Tablica nr 3. Temperatura lepiszcza przy skrapianiu.

| Rodzaj lepiszcza                         | Temperatura użycia o C |     |
|------------------------------------------|------------------------|-----|
|                                          | min                    | max |
| Emulsja asfaltowa                        | 50                     | 85  |
| Emulsja asfaltowa modyfikowana polimerem | 60                     | 85  |

\*) W razie potrzeby emulsję należy ogrzać do temperatury zapewniającej wymaganą lepkość.

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 odparowania 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 nawierzchni przed uszkodzeniem dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Ocena jakości lepiszczy stosowanego do skropienia powinna być oparta na deklaracji zgodności producenta lub deklaracji właściwości użytkowych wystawionej przez producenta emulsji oraz świadectwa jakości dla dostarczonej partii produktu. W przypadku braku świadectwa jakości emulsji od producenta, Wykonawca przedstawi swoje własne badania.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przeprowadzić próbne skropienie warstwy w celu określenia optymalnych parametrów pracy skraparki i określenia wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia

W przypadkach gdy:

- istnieją wątpliwości co do ilości zadozowanej emulsji,
- Inspektor Nadzoru nie mógł uczestniczyć przy skropieniu próbnym nawierzchni,
- zastosowano powłoki ochronne na spryskane powierzchnie

Wytrzymałość na ścinanie połączeń między warstwami asfaltowymi należy wykonać wg Instrukcji laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg metody Leutnera i wymagania techniczne szczepności, Gdańsk 2014.

Wymagania wytrzymałości na ścinanie połączeń między warstwami asfaltowymi nawierzchni podano w tabeli 4

Tabela nr 4 Wymagania wytrzymałości na ścinanie połączeń pomiędzy warstwami asfaltowymi nawierzchni.

| Połączenie między warstwami                                                                                                                                                                        | Wymagania minimalne wytrzymałości na ścinanie, próbka $\phi$ 150mm ( $\phi$ 100mm)<br>[MPa] |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ścieralna – wiążąca <sup>a)</sup>                                                                                                                                                                  | 1,0                                                                                         |
| Wiążąca - podbudowa                                                                                                                                                                                | 0,7                                                                                         |
| Podbudowa – podbudowa <sup>b)</sup>                                                                                                                                                                | 0,6                                                                                         |
| Cienkie warstwy ścieralne (grubość projektowa $\leq$ 3,5cm) – warstwa wiążąca<br>Cienkie warstwy ścieralne (grubość projektowa $\leq$ 3,5cm) – warstwa ścieralna                                   | 1,3 <sup>c)</sup>                                                                           |
| a) Nie dotyczy asfaltów warst kompaktowych<br>b) Jeśli podbudowa składa się z kilku warstw asfaltowych<br>c) Nie dotyczy jeżeli zawartość wolnych przestrzeni w warstwie ścieralnej przekracza 14% |                                                                                             |

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Badania lepiszczy

Ocena lepiszczy powinna być oparta na atestach producenta z tym, że Wykonawca powinien kontrolować dla każdej dostawy właściwości lepiszczy .

#### 6.3.2. Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia lepiszcza

Należy przeprowadzić kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza według metody podanej w opracowaniu „Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa” [4].

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- m2 (metr kwadratowy) oczyszczonej powierzchni,
- m2 (metr kwadratowy) powierzchni skropionej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena 1 m2 oczyszczenia warstw konstrukcyjnych obejmuje:

- mechaniczne oczyszczenie każdej niżej położonej warstwy konstrukcyjnej nawierzchni z ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń.

Cena 1 m2 skropienia warstw konstrukcyjnych obejmuje:

- dostarczenie lepiszcza i napełnienie nim skrapiałek,
- podgrzanie lepiszcza do wymaganej temperatury,
- skropienie powierzchni warstwy lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- PN-EN 12591 Asfalty i lepiszcza asfaltowe .Wymagania dla asfaltów drogowych.
- PN-EN 13808 asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych.
- PN-EN 12272-1 Powierzchniowe utrwalenie .metody badań. Część:1.Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa.
- WT – 2 2016 – część II Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania techniczne.

Uwaga: W przypadku zmiany przepisów i norm w czasie trwania umowy należy się dostosować do ich zmian.

**D - 04.04.02**

**PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO  
STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie objętych przedmiotem zamówienia.

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

Niniejsza szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie na odcinkach wymiany podbudowy wg. WT-4 2010 [16] i obejmują:

- warstwa z kruszywa łamanego o grubości po zagęszczeniu  $\leq 20\text{cm}$
- warstwa z kruszywa łamanego o grubości po zagęszczeniu  $> 20\text{cm}$

### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie - jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.

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

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

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

## **2. MATERIAŁY**

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

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

### **2.2. Rodzaje materiałów**

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

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

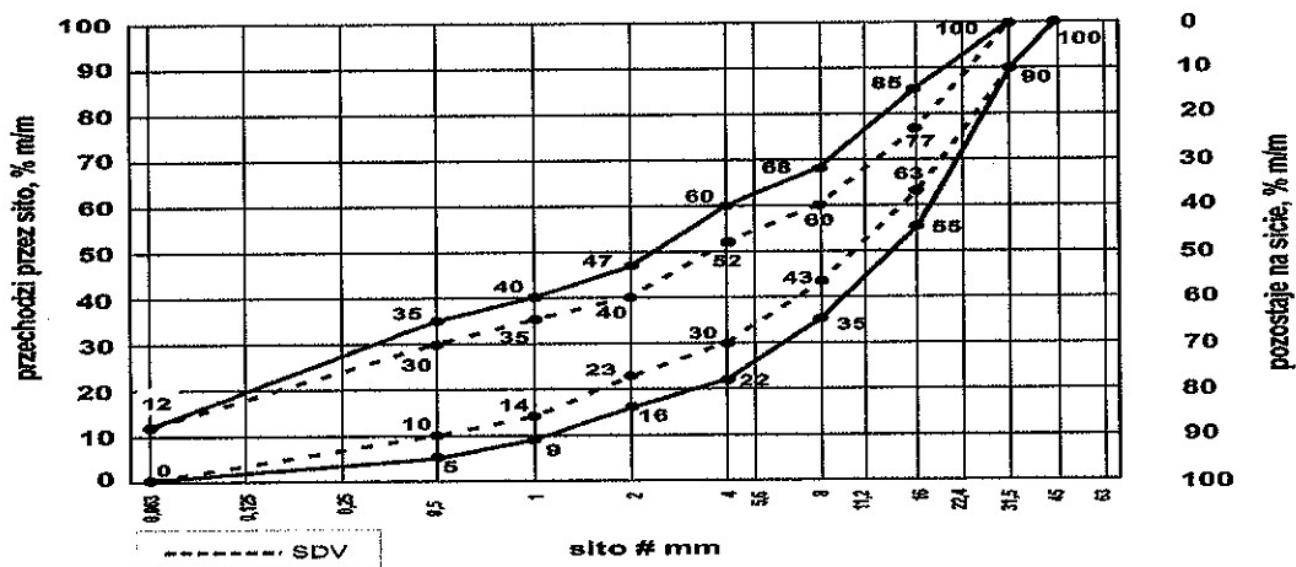
Dopuszcza się zastosowanie również kruszywa sztucznego.

### **2.3. Wymagania dla materiałów**

#### **2.3.1. Uziarnienie kruszywa**

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według WT-4 2010 powinna leżeć między krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia podanymi na rysunku 1.

Rysunek nr 1.



Pole dobrego uziarnienia kruszyw przeznaczonych na podbudowy wykonywane metodą stabilizacji mechanicznej 1-2 kruszywo na podbudowę zasadniczą (górną warstwę) lub podbudowę jednowarstwową

1-3 kruszywo na podbudowę pomocniczą (dolną warstwę)

Zgodnie z WT-4 2010 [16], jako wymaganie obowiązują tylko wymienione na rysunku wartości liczbowe.

### 2.3.2. Właściwości kruszywa

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w WT-4 2010 [16] określone w tablicy 1.

Do warstwy podbudowy nie należy stosować kruszyw, które zostały zakwalifikowane jako „Kruszywa słabe” (zgodnie z definicją podaną w WT-4 2010 [16]).

Tablica 1.

| Rozdział<br>w PN-<br>EN<br>13285 | Właściwości                                                                                                                               | Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do zastosowania w warstwie: |                                                                    |             |                                                                   |             |                                                                         | Odniesienie do<br>tablicy w PN-<br>EN 13285 |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
|                                  |                                                                                                                                           | Ulepszego<br>podłoża                                                               | Podbudowy<br>pomocniczej<br>nawierzchni drogi<br>odciążonej ruchem |             | Podbudowa<br>zasadnicza<br>nawierzchni drogi<br>odciążonej ruchem |             | Nawierzchnia z<br>kruszywa<br>niezwiązanego<br>obciążonej<br>ruchem     |                                             |
|                                  |                                                                                                                                           |                                                                                    | KR1-KR6                                                            | KR1-<br>KR2 | KR3-<br>KR6                                                       | KR1-<br>KR2 | KR3-<br>KR6                                                             |                                             |
| 4.3.1                            | Uziarnienie mieszanek                                                                                                                     | 0/8; 0/11,2;<br>0/16 0/22,4;<br>0/31,5; 0/45;<br>0/63                              | 0/31,5; 045; 0/63                                                  |             | 0/31,5; 045; 0/63                                                 |             | 0/8; 0/11,2; 0/16<br>0/31,5; 0/45 <sup>*)</sup> ;<br>0/63 <sup>*)</sup> | Tabl. 4                                     |
| 4.3.2                            | Maksymalna zawartość<br>pyłów: kategoria UF                                                                                               | UF <sub>15</sub>                                                                   | UF <sub>12</sub>                                                   |             | UF <sub>9</sub>                                                   |             | UF <sub>15</sub>                                                        | Tabl. 2                                     |
| 4.3.2                            | Minimalna zawartość<br>pyłów: kategoria LF                                                                                                | LF <sub>NR</sub>                                                                   | LF <sub>NR</sub>                                                   |             | LF <sub>NR</sub>                                                  |             | LF <sub>g</sub>                                                         | Tabl. 3                                     |
| 4.3.3                            | Zawartość nadziaren:<br>kategoria OC                                                                                                      | OC <sub>90</sub>                                                                   | OC <sub>90</sub>                                                   |             | OC <sub>90</sub>                                                  |             | OC <sub>90</sub>                                                        | Tabl. 4 i 6                                 |
| 4.4.1                            | Wymagania wobec<br>uziarnienia                                                                                                            | Krzywe<br>uziarnienia wg<br>rys. 2-8                                               | Krzywe uziarnienia<br>wg rys. 9-11                                 |             | Krzywe uziarnienia<br>wg rys. 12-14                               |             | Krzywe<br>uziarnienia wg<br>rys. 15-21                                  | Tabl. 5 i 6                                 |
| 4.4.2                            | Wymagania wobec<br>jednorodności<br>uziarnienia<br>poszczególnych partii -<br>porównanie z<br>deklarowaną przez<br>producenta wartość (S) | Brak wymagań                                                                       | Wg tab.2                                                           |             | Wg tab.4                                                          |             | Brak wymagań                                                            | Tabl. 7                                     |
| 4.4.2                            | Wymagania wobec<br>jednorodności<br>uziarnienia na sitach<br>kontrolnych – różnice w<br>przesiewach                                       | Brak wymagań                                                                       | Wg tab. 3                                                          |             | Wg tab. 5                                                         |             | Brak wymagań                                                            | Tabl. 8                                     |
| 4.5                              | Wrażliwość na mróz;<br>wskaźnik piaskowy SE <sup>**) </sup><br>co najmniej                                                                | 35                                                                                 | 40                                                                 |             | 45                                                                |             | 35                                                                      | -                                           |

|     |                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                  |                  |                  |   |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------|------------------|---|
|     | Odporność na rozdrabnianie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1 kategoria nie wyższej niż:                                                                 | LA <sub>NR</sub>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | LA <sub>40</sub> | LA <sub>35</sub> | LA <sub>40</sub> | - |
|     | Odporność na ścieranie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1 kategoria nie wyższej niż:                                                                     | deklarowana                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | deklarowana      | deklarowana      | deklarowana      | - |
|     | Mrozoodporność (dotyczy frakcji kruszywa 8/16 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1367-1                                                                                                | F10                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | F7               | F4               | F4               | - |
|     | Wartość CBR po zagęszczeniu do wskaźnika zagęszczenia I <sub>s</sub> = 1,0 i moczeniu w wodzie 96h, co najmniej                                                                    | Warstwa mrozoochronna, odsączająca i odcinająca ≥35; warstwa wzmacniająca ≥40                                                                                                                                                                                                                                    | ≥60              | ≥80              | Brak wymagań     | - |
| 4.5 | Wodoprzepuszczalność mieszanki w warstwie odsączającej po zagęszczeniu wg metody Proctora do wskaźnika zagęszczenia I <sub>s</sub> =1,0; współczynnik filtracji K co najmniej cm/s | ≥0,0093                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Brak wymagań     | Brak wymagań     | Brak wymagań     | - |
|     | Zawartość wody w mieszanke zagęszczonej, %(m/m) wilgotność optymalna wg metody Proctora                                                                                            | 70-100                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 80-100           | 80-100           | 80-100           | - |
| 4.5 | Inne cechy środowiskowe                                                                                                                                                            | Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG za zwyczajnie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów |                  |                  |                  | - |

\*) Mieszanki 0/45 i 0/63 dopuszcza się tylko w wyjątkowo, w przypadku przewidywanego wykonania powierzchniowego utwardzenia, na nawierzchni z tych mieszanek, w ciągu najbliższego sezonu budowlanego.

\*\*) Badanie wskaźnika piaskowego SE należy wykonać na mieszanke po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora wg PN-EN 13286-2

### 2.3.3. Woda

Należy stosować wodę wg PN-EN 1008:2004 [11].

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Sprzęt i urządzenia powinny być sprawne technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie bhp oraz posiadać dokumenty potwierdzające dopuszczenia sprzętu do użytkowania.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

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

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

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport materiałów

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem. Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [6].

Transport pozostałych materiałów powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z dokumentacją projektową i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca odpowiada za bezpieczeństwo ruchu drogowego oraz za zapewnienie przejezdności na drogach w trakcie realizacji robót.

Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za przekazany odcinek drogi od momentu przekazania placu budowy do odbioru robót.

Wykonawca na swój koszt sporządzi i zatwierdzi projekt tymczasowej organizacji ruchu.

### 5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod podbudowę powinno spełniać wymagania określone w SST D-04.02.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża” i SST D-02.00.00 „Roboty ziemne”.

Podbudowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nieprzenikanie drobnych cząstek gruntu do podbudowy. Warunek nieprzenikania należy sprawdzić wzorem:

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

którym:

$D_{15}$  - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy podbudowy lub warstwy odsączającej, w milimetrach,

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

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych, niż co 10 m.

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

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

### 5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki kruszywa

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inspektora Nadzoru.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [12] (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy wg BN-77/8931-12 [13] powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności podbudowy wg tablicy 1, lp. 11.

### 5.5. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inspektora Nadzoru, 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 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 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 Inspektorowi Nadzoru w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w pkt 2.3 niniejszej SST.

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

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

| Częstość i zakres badań przy budowie podbudowy z kruszywa stabilizowanego miedzi |                                                 |                                                           |                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| L.p.                                                                             | Wyszczególnienie badań                          | Częstotliwość badań                                       |                                                                 |
|                                                                                  |                                                 | Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej       | Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie |
| 1                                                                                | Uziarnienie mieszanki                           | 2                                                         | 600                                                             |
| 2                                                                                | Wilgotność mieszanki                            |                                                           |                                                                 |
| 3                                                                                | Zagęszczenie mieszanki                          | 10 próbek na 10000m <sup>2</sup>                          |                                                                 |
| 4                                                                                | Badanie właściwości kruszywa wg ta. 1 pkt.2.3.2 | dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa |                                                                 |

#### 6.3.2. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.3. Próbki należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być dostępne do wglądu dla Inspektora Nadzoru.

#### 6.3.3. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN- B-04481 [12] (metoda II), z tolerancją +10% -20%.

Wilgotność należy określić według PN-B-06714-17 [14].

#### 6.3.4. Zagęszczenie podbudowy

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według BN-77/8931-12 [13]

Wartość wtórnego modułu odkształcenia oraz wskaźnik odkształcenia po zagęszczeniu warstwy, bada się na podstawie obciążeń płytowych płytą statyczną typu VSS o średnicy D=300mm.

Pomiar płytą statyczną VSS na podbudowie z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie, należy przeprowadzać z zastosowaniem metodyki zgodnej z wytycznymi GDDKiA (pismo DODP -22/4100/215/98).

I CYKL

- obciążanie pierwotne od 0,00 do 0,55 MPa, stopniami w sposób następujący:

0,00 MPa - 0,05 MPa - 0,15 MPa - 0,25 MPa - 0,35 MPa - 0,45 MPa - 0,55 MPa

Czas trwania poszczególnych stopni obciążenia wynosi 1min. Jeżeli różnica dwóch kolejnych odczytów na czujnikach nie przekroczy 0,02mm, można przejść do następnego (wyższego) stopnia obciążenia jednostkowego.

- odciążanie pierwotne od 0,55 do 0,00 MPa, stopniami w sposób następujący:

0,55 MPa - 0,15 MPa - 0,05 MPa - 0,00 MPa.

Czas trwania poszczególnych stopni odciążania wynosi 1min. Jeżeli różnica dwóch kolejnych odczytów na czujnikach nie przekroczy 0,02mm, można przejść do następnego (wtórnego) stopnia obciążania jednostkowego. Czas trwania ostatniego stopnia odciążania wynosi 5min.

II CYKL

- obciążanie wtórne od 0,00 do 0,55 MPa, stopniami jak w I cyklu,

- odciążanie wtórne od 0,55 do 0,00 MPa, stopniami jak w I cyklu.

Moduły odkształcenia pierwotny E1 i wtórny E2, obliczamy na podstawie wzoru:

$$E1, E2 = \frac{3}{4} D (\Delta p / \Delta s) \quad [\text{MPa}]$$

gdzie:

D - średnica płyty (D=300), mm

$\Delta p$  - przyrost obciążenia jednostkowego w I cyklu od 0,25 do 0,35 MPa  
w II cyklu od 0,25 do 0,45 MPa  
 $\Delta s$  - przyrost odkształcenia odpowiadający przyjętemu zakresowi obciążenia, mm

Tablica 3. Wymagania dla nośności

| Podbudowa z kruszywa o wskaźniku nośności wnos nie mniejszym niż | Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa |                       |
|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                                                  | pierwsze obciążenie, E1                                            | drugie obciążenie, E2 |
| 80 (KR 1, KR 2)                                                  | 80                                                                 | 140                   |
| 120 (KR 3 - KR 7)                                                | 100                                                                | 180                   |

Wskaźnik  $I_o$  nie może mieć większej wartości niż  $I_o \leq 2,2$

### 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 Inspektora Nadzoru.

## 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 4.

Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

| L.p | Wyszczególnienie badań i pomiarów                                  | Minimalna częstotliwość pomiarów                                                                                                                                                                 |
|-----|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Szerokość podbudowy                                                | 10 razy na 1 km                                                                                                                                                                                  |
| 2   | Równość podłużna                                                   | w sposób ciągly planografem albo co 20 m latą na każdym pasie ruchu                                                                                                                              |
| 3   | Równość poprzeczna                                                 | 10 razy na 1 km                                                                                                                                                                                  |
| 4   | Spadki poprzeczne*)                                                | 10 razy na 1 km                                                                                                                                                                                  |
| 5   | Rzędne wysokościowe                                                | co 100 m                                                                                                                                                                                         |
| 6   | Ukształtowanie osi w planie*)                                      | co 100 m                                                                                                                                                                                         |
| 7   | Grubość podbudowy                                                  | Podczas budowy:<br>w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup><br>Przed odbiorem:<br>w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup> |
| 8   | Nośność podbudowy:<br>- moduł odkształcenia<br>- ugięcie sprężyste | co najmniej w dwóch przekrojach na każde 1000 m co najmniej w 20 punktach na każde 1000 m                                                                                                        |

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

### 6.4.2. Szerokość podbudowy

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

Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

### 6.4.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową latą lub planografem, zgodnie z BN-68/8931-04 [9].

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową latą.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać:

- 10 mm dla podbudowy zasadniczej,
- 20 mm dla podbudowy pomocniczej.

### 6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy

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

### 6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy

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

#### 6.4.6. Ukształtowanie osi podbudowy i ulepszanego podłoża

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

#### 6.4.7. Grubość podbudowy i ulepszanego podłoża

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż:

- dla podbudowy zasadniczej  $\pm 10\%$ ,
- dla podbudowy pomocniczej  $+10\%$ ,  $-15\%$ .

#### 6.4.8. Nośność podbudowy

- moduł odkształcenia powinien być zgodny z zapisem w punkcie 6.3.4
- ugięcie sprężyste wg BN-70/8931-06 [10] powinno być zgodne z podanym w tablicy 5.

Tablica 5. Cechy podbudowy

|    | Podbudowa z kruszywa o wskaźniku $w_{noś}$ 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 30cm [MPa] |                              |
|    |                                                                  |                                              | 40kN                                         | 50 kN | od pierwszego obciążenia $E_1$                                     | od drugiego obciążenia $E_2$ |
| a) | 60                                                               | 1,0                                          | 1,40                                         | 1,60  | 60                                                                 | 120                          |
| b) | 80                                                               | 1,0                                          | 1,25                                         | 1,40  | 80                                                                 | 140                          |
| c) | 120                                                              | 1,03                                         | 1,10                                         | 1,20  | 100                                                                | 180                          |

a) warstwa dolna podbudowy drogi głównej i zjazdów  
 b) warstwa górna podbudowy zjazdów  
 c) warstwa górna podbudowy drogi głównej

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

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

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wykonanie projektu organizacji ruchu wraz z jego zatwierdzeniem,
- wdrożenie i utrzymanie oznakowania ORZ wraz z demontażem po zakończeniu robót,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót,
- prace porządkowe

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-B-06714-12:1976 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
2. PN-B-06714-37:1980 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego
3. PN-S-06102:1997 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie

4. PN-S-96023:1984 Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego
5. PN-S-96035:1997 Popioły lotne
6. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
7. BN-84/6774-02 Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych
8. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
9. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą
10. BN-70/8931-06 Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym
11. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
12. PN-B-04481 Grunty budowlane – Badania próbek gruntu
13. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
14. PN-B-06714-17 Kruszywa mineralne – Badania – Oznaczenie wilgotności
- 10.2. Inne dokumenty
15. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, GDDKiA – załącznik do Zarządzenia Nr 31 z dnia 16.06.2014.
16. Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych WT-4 2010 - GDDKiA załącznik nr 3 do Zarządzenia Nr 102 z dnia 19.11.2010.



**D-04.05.01**

**PODBUDOWA I PODŁOŻE ULEPSZONE Z MIESZANKI KRUSZYWA  
ZWIĄZANEGO HYDRAULICZNIE CEMENTEM**

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy lub podłoża ulepszanego z mieszanki kruszywa związanego hydraulicznie cementem, w związku z realizacją zadania.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi część dokumentów przetargowych i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót opisanych w p. 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem podbudowy zasadniczej, podbudowy pomocniczej lub podłoża ulepszanego z mieszanki kruszywa, wody, cementu i ewentualnych dodatków oraz domieszek. Materiał ten wiąże i twardnieje w obecności wody, tworząc stabilne i trwałe struktury.

W mieszance można stosować kruszywo naturalne, kruszywo z recyklingu oraz połączenia tych kruszyw. Do kruszyw mogą należeć kruszywo kamienne, kruszywo żużłowe z żużła kawałkowego wielkopiecowego i kruszywo żużłowe z żużła stalowniczego, dla rodzajów mieszanek mineralnych 0/31,5 mm, 0/22,4 mm, 0/16 mm, 0/11,2 mm i 0/8 mm.

Mieszanki mogą być stosowane do wymienionych wyżej warstw nawierzchni drogowych, przenoszących ruch kategorii od KR1 do KR6. Niniejsza specyfikacja techniczna dotyczy tylko mieszanek kruszyw związanych cementem, nie dotyczy gruntów ulepszonych cementem.

### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Mieszanka związana spoiwem hydraulicznym – mieszanka, w której następuje wiązanie i twardnienie na skutek reakcji hydraulicznych.

1.4.2. Podłoże ulepszone z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym – warstwa zawierająca kruszywo naturalne lub sztuczne albo z recyklingu lub ich mieszaninę i spoiwo hydrauliczne, zapewniająca umożliwienie ruchu technologicznego i właściwego wykonania nawierzchni. Do warstwy podłoża ulepszanego zalicza się także warstwę mrozochronną, odcinającą i wzmacniającą, które powinny spełniać dodatkowe wymagania.

1.4.3. Podbudowa pomocnicza z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym – warstwa zawierająca kruszywo naturalne lub sztuczne a także z recyklingu lub ich mieszaninę i spoiwo hydrauliczne, zapewniająca przenoszenie obciążeń z warstwy podbudowy zasadniczej na warstwę podłoża.

1.4.4. Podbudowa zasadnicza z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym – warstwa zawierająca kruszywo naturalne lub sztuczne a także z recyklingu lub ich mieszaninę i spoiwo hydrauliczne, zapewniająca przenoszenie obciążeń z warstw jezdnych na warstwę podbudowy pomocniczej lub podłoża.

1.4.5. Kruszywo – materiał ziarnisty stosowany w budownictwie, który może być naturalny, sztuczny lub z recyklingu.

1.4.6. Kruszywo naturalne – kruszywo ze złóż naturalnych pochodzenia mineralnego, które może być poddane wyłącznie obróbce mechanicznej. Kruszywo naturalne jest uzyskiwane z mineralnych surowców naturalnych występujących w przyrodzie jak żwir, piasek, żwir kruszony, kruszywo z mechanicznie rozdrobnionych skał, nadziarna żwirowego lub otoczków.

1.4.7. Kruszywo sztuczne – kruszywo pochodzenia mineralnego, uzyskiwane w wyniku procesu przemysłowego obejmującego obróbkę termiczną lub inną modyfikację. Do kruszywa sztucznego zalicza się w szczególności kruszywo z żużli: wielkopiecowych, stalowniczych i pomiedziowych.

1.4.8. Kruszywo z recyklingu – kruszywo powstałe w wyniku przeróbki materiału zastosowanego uprzednio w budownictwie.

1.4.9. Kruszywo kamienne – kruszywo z mineralnych surowców jak żwir kruszony, mechanicznie rozdrobnione skały, nadziarno żwirowe.

1.4.10. Kruszywo żużłowe z żużła wielkopiecowego – kruszywo składające się głównie ze skrzystalizowanych krzemianów lub glinokrzemianów wapnia i magnezu uzyskanych przez powolne schładzanie powietrzem ciekłego żużła wielkopiecowego. Proces chłodzenia może odbywać się przy kontrolowanym dodawaniu wody. Chłodzony powietrzem żużel wielkopiecowy twardnieje dzięki reakcji hydraulicznej lub karbonatyzacji.

1.4.11. Kruszywo żużłowe z żużła stalowniczego – kruszywo składające się głównie ze skrzystalizowanego krzemianu wapnia i ferrytu zawierającego CaO, SiO<sub>2</sub>, MgO oraz tlenek żelaza. Kruszywo otrzymuje się przez powolne schładzanie powietrzem ciekłego żużła stalowniczego. Proces chłodzenia może odbywać się przy kontrolowanym dodawaniu wody.

1.4.12. Kategoria ruchu (KR1 – KR6) – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) według „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych”. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997 [27].

1.4.13. Kruszywo grube (wg PN-EN 13242) – oznaczenie kruszywa o wymiarach ziaren d (dolnego) równym lub większym niż 1 mm oraz D (górnego) większym niż 2 mm.

1.4.14. Kruszywo drobne (wg PN-EN 13242) – oznaczenie kruszywa o wymiarach ziaren d równym 0 oraz D równym 6,3 mm lub mniejszym.

1.4.15. Kruszywo o ciągłym uziarnieniu (wg PN-EN 13242) – kruszywo stanowiące mieszanekę kruszyw grubych i drobnych, w której D jest większe niż 6,3 mm.

1.4.16. Mieszanka związana cementem – mieszanka związana hydraulicznie, składająca się z kruszywa o kontrolowanym uziarnieniu i cementu, wymieszana w sposób zapewniający uzyskanie jednorodnej mieszanki.

#### 1.4.17. Symbole i skróty dodatkowe

|       |                                                                |
|-------|----------------------------------------------------------------|
| % m/m | procent masy,                                                  |
| NR    | brak konieczności badania danej cechy,                         |
| CBGM  | mieszanka związana cementem,                                   |
| CBR   | kalifornijski wskaźnik nośności, w procentach (%),             |
| d     | dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa), |
| D     | górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa), |
| H/D   | stosunek wysokości do średnicy próbki.                         |

1.4.18. 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 względnie z wymaganiami europejskiej lub krajowej aprobaty technicznej.

2.2.2. Materiały wchodzące w skład mieszanki

Materiałami stosowanymi do wytwarzania mieszanek związanych cementem są:

- kruszywo,
- cement,
- woda zarobowa,
- ew. dodatki,
- ew. domieszki.

2.2.3. Kruszywa

Do mieszanek można stosować następujące rodzaje kruszyw:

- a) kruszywo naturalne lub sztuczne,
  - b) kruszywo z recyklingu,
  - c) połączenie kruszyw wymienionych w punktach a) i b) z określeniem proporcji kruszyw z a) i b) z dokładnością  $\pm 5\%$  m/m.
- Wymagania wobec kruszywa do warstw podbudowy i podłoża ulepszanego przedstawia tablica 1.

Tablica 1. Wymagane właściwości kruszywa do warstw podbudowy i podłoża ulepszanego z mieszanek związanych cementem

| Właściwość kruszywa                                                                | Metoda badania wg | Wymagania wg WT-5, pkt 1.1.1 [ 25] i PN-EN 13242 [19] dla ruchu kategorii KR1 ÷ KR6 |                                                                                                                                                     |                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
|                                                                                    |                   | Punkt PN- EN 1324 2                                                                 | dla kruszywa związanego cementem w warstwie                                                                                                         |                                     |
|                                                                                    |                   |                                                                                     | podłoża ulepszanego i podbudowypomocniczej                                                                                                          | podbudowy zasadniczej               |
| Frakcje/zestaw sit #                                                               | -                 | 4.1                                                                                 | Zestaw sit podstawowy plus zestaw 1. Wszystkie frakcje dozwolone                                                                                    |                                     |
| Uziarnienie                                                                        | PN-EN 933-1 [6]   | 4.3.1                                                                               | Kruszywo grube: kat. GC80/20, kruszywo drobne: kat. GF80, kruszywo o ciągłym uziarnieniu: kat. GA75. Uziarnienie mieszanek kruszywa wg rysunków 1÷5 |                                     |
| Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach o średnich      | PN-EN 933-1 [6]   | 4.3.2                                                                               | Kat. GTCNR (tj. brak wymagania)                                                                                                                     |                                     |
| Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu | PN-EN 933-1 [6]   | 4.3.3                                                                               | Kruszywo drobne: kat. GTFNR (tj. brak wymagania), kruszywo o ciągłym uziarnieniu: kat. GTANR (tj. brak ymagania)                                    |                                     |
| Kształt kruszywa grubego–maksymalne warunki wskaźnika płaskości                    | PN-EN 933-3*) [7] | 4.4                                                                                 | Kat.FIDekl(tj.wsk.płaskości > 50)                                                                                                                   | Kat. FI50 (tj. wsk. płaskości ≤ 50) |

|                                                                                                                                              |                                        |         |                                                                                                                                              |                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Kształt kruszywa grubego – maksymalne wartości wskaźnika kształtu                                                                            | PN-EN 933-4*) [8]                      | 4.4     | Kat.SIDekl(tj.wsk. kształtu >55)                                                                                                             | Kat. SI50 (tj. wsk. kształtu ≤ 55)         |
| Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchniach przekuszonych lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym | PN-EN 933-5 [9]                        | 4.5     | Kat. CNR (tj. brak wymagania)                                                                                                                |                                            |
| Zawartość pyłów**) w kruszywie grubym                                                                                                        | PN-EN 933-1 [6]                        | 4.6     | Kat. fDekl (tj. masa frakcji przechodzącej przez sito 0,063 mm jest > 4)                                                                     |                                            |
| Zawartość pyłów**) w kruszywie drobnym                                                                                                       | PN-EN 933-1 [6]                        | 4.6     | Kat. fDekl (tj. masa frakcji przechodzącej przez sito 0,063 mm jest > 22)                                                                    |                                            |
| Jakość pyłów                                                                                                                                 | -                                      | 4.7     | Brak wymagań                                                                                                                                 |                                            |
| Odporność na rozdrabnianie kruszywa grubego                                                                                                  | PN-EN 1097-2 [13]                      | 5.2     | Kat. LA60 (tj. wsp. Los Angeles jest ≤ 60)                                                                                                   | Kat. LA50 (tj. wsp. Los Angeles jest ≤ 50) |
| Odporność na ścieranie                                                                                                                       | PN-EN 933-1 [6]                        | 5.3     | Kat. MDENR (tj. brak wymagania)                                                                                                              |                                            |
| Gęstość ziaren                                                                                                                               | PN-EN 1097-6, roz. 7, 8 i 9 [14]       | 5.4     | Deklarowana                                                                                                                                  |                                            |
| Nasiąkliwość                                                                                                                                 | PN-EN 1097-6, roz. 7, 8 i 9 [14]       | 5.5     | Deklarowana                                                                                                                                  |                                            |
| Siarczany rozpuszczalne w kwasie                                                                                                             | PN-EN 1744-1 [17]                      | 6.2     | Kruszywo kamienne: kat. AS0,2 (tj. zawartość siarczanów ≤ 0,2%), żużel kawalkowy wielkopiecowy: kat. AS1,0 (tj. zawartość siarczanów ≤ 1,0%) |                                            |
| Całkowita zawartość siarki                                                                                                                   | PN-EN 1744-1 [17]                      | 6.3     | Kruszywo kamienne: kat. SNR (tj. brak wymagania), żużel kawalkowy wielkopiecowy: kat. S2 (tj. zawartość siarki całkowitej ≤ 2%)              |                                            |
| Składniki wpływające na szybkość wiązania i twardnienia mieszanek związanych hydraulicznie                                                   | PN-EN 1744-1 [17]                      | 6.4.1   | Deklarowana                                                                                                                                  |                                            |
| Stalność objętości żużla stalowniczego                                                                                                       | PN-EN 1744- 1, roz. 19.3 [17]          | 6.4.2.1 | Kat. V5 (tj. pęcznienie ≤ 5 % objętości). Dotyczy żużla z klasycznego pieca tlenowego i elektrycznego pieca łukowego                         |                                            |
| Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopiec. kawalkowym                                                                                            | PN-EN 1744- 1, p.19.1 [17]             | 6.4.2.2 | Brak rozpadu                                                                                                                                 |                                            |
| Rozpad żelazawy w żużlu wielkopiec. kawalkowym                                                                                               | PN-EN 1744-1, p.19.2 [17]              | 6.4.2.3 | Brak rozpadu                                                                                                                                 |                                            |
| Składniki rozpuszczalne w wodzie                                                                                                             | PN-EN 1744- 3 [18]                     | 6.4.3   | Brak substancji szkodliwych dla środowiska wg odrębnych przepisów                                                                            |                                            |
| Zanieczyszczenia                                                                                                                             | -                                      | 6.4.4   | Brak ciał obcych takich jak drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy                                                        |                                            |
| Zgorzel słoneczna bazaltu                                                                                                                    | PN-EN 1367- 3[16] i PN- EN 1097-2 [13] | 7.2     | Kat. SBLA (tj. wzrost współczynnika Los Angeles po gotowaniu ≤ 8%)                                                                           |                                            |

|                                                                                                                               |                            |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Nasiąkliwość (Jeśli kruszywo nie spełni warunku W242, to należy zbadać jego mrozoodporność wg p. 7.3.3 – wiersz poniżej)      | PN-EN 1097- 6, roz. 7 [14] | 7.3.2            | Kat. W242 (tj. maksymalna wartość nasiąkliwości $\leq 2\%$ masy)                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                  |
| Mrozoodporność na kruszywa frakcji 8/16 mm (Badanie wykonywane tylko w przypadku, gdy nasiąkliwość kruszywa przekracza WA242) | PN-EN 1367- 1 [15]         | 7.3.3            | Skaly magmowe i przeobrażone: kat. F4 (tj. zamrażanie rozmrażanie $\leq 4\%$ masy), skaly sadowe: kat. F10, kruszywa z recyklingu: kat. F10 (F25***)                                                                                                                                                                           | Kat. F4 (tj. zamrażanie-rozmrażanie $\leq 4\%$ ) |
| Skład mineralogiczny                                                                                                          | -                          | Zał. Cp.C3.4     | Deklarowana                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                  |
| Istotne cechy środowiskowe                                                                                                    | -                          | Zał. C pkt C.3.4 | Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów |                                                  |

Skróty użyte w tablicy: Kat. – kategoria właściwości, Dekl – deklarowana, wsk. – wskaźnik, wsp. – współczynnik, roz. -rozdział

\*) Badaniem wzorcowym oznaczania kształtu kruszywa grubego jest badanie wskaźnika płaskości

\*\*) Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna się mieścić w wybranych krzywych granicznych

\*\*\*) Pod warunkiem, gdy zawartość w mieszance nie przekracza 50% m/m

#### 2.2.4. Cement

Należy stosować cement wg PN-EN 197-1 [5], np. CEM I, klasy 32,5 N, 42,5 N, 52,5 N. Przechowywanie cementu dostarczonego:

- w workach, co najmniej trzywarstwowych, o masie np. 50 kg – do 10 dni w miejscach zadaszonych na otwartym terenie o podłożu twardym i suchym oraz do terminu trwałości podanego przez producenta w pomieszczeniach o szczelnym dachu i ścianach oraz podłogach suchych i czystych. Cement na paletach magazynuje się z dopuszczalną wysokością 3 palet, cement niespaletowany układa się w stopy płaskie o liczbie 12 warstw (dla worków trzywarstwowych),
- luzem – przechowuje się w magazynach specjalnych (zbiornikach stalowych, betonowych) przystosowanych do pneumatycznego załadunku i wyładunku.

#### 2.2.5. Woda zarobowa

Woda zarobowa powinna być zgodna z PN-EN 1008 [11].

#### 2.2.6. Dodatki

W przypadkach uzasadnionych mieszanka może zawierać dodatki, które powinny być uwzględnione w projekcie mieszanki. Dodatki powinny być o sprawdzonym działaniu jak np. mielony granulowany żużel wielkopiecowy lub popiół lotny pod warunkiem, że odpowiada ona wymaganiom europejskiej lub krajowej aprobaty technicznej.

#### 2.2.7. Domieszki

Domieszki powinny być zgodne z PN-EN 934-2 [10].

Jeżeli w mieszance przewiduje się zastosowanie środków przyspieszających lub opóźniających wiązanie, należy to uwzględnić przy projektowaniu składu mieszanki.

### 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:

- wytwórnia stacjonarna lub mobilna do wytwarzania mieszanki,
  - przewoźne zbiorniki na wodę,
  - układarki do rozkładania mieszanki lub równiarki,
  - walce wibracyjne, statyczne lub ogumione,
  - zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.
- Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej, ST, instrukcjach producentów lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

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

Cement w workach może być przewożony samochodami krytymi, wagonami towarowymi i innymi środkami transportu, w sposób nie powodujący uszkodzeń opakowania. Worki na paletach układa się po 5 warstw po 4 szt. w warstwie. Worki niespaletowane układa się na płask w wysokości do 10 warstw. Cement luzem przewozi się w zbiornikach (wagonach, samochodach), czystych i nie zanieczyszczanych podczas transportu. Środki transportu powinny być wyposażone we wsypy i urządzenia do wyladowania cementu.

Woda może być dostarczana wodociągiem lub przewożnymi zbiornikami wody.

Inne materiały należy przewozić w sposób zalecony przez producentów i dostawców, nie powodując pogorszenia ich walorów użytkowych.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w 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 załączniku.

Podstawowe czynności przy wykonaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. projektowanie mieszanki,
3. odcinek próbny,
4. wbudowanie mieszanki,
5. roboty wykończeniowe.
6. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inspektora Nadzoru:

- ustalić lokalizację robót,
- przeprowadzić obliczenia i pomiary niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody utrudniające wykonanie robót,
- wprowadzić oznakowanie drogi na okres robót,
- zgromadzić materiały i sprzęt potrzebne do rozpoczęcia robót.

### 5.4. Projektowanie mieszanki związanej cementem

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru, Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki związanej cementem oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora Nadzoru do wykonania badań kontrolnych przez Inspektora Nadzoru. Projektowanie mieszanki polega na doborze kruszywa do mieszanki, ilości cementu, ilości wody. Procedura projektowa powinna być oparta na próbach laboratoryjnych i/lub polowych przeprowadzonych na tych samych składnikach, z tych samych źródeł i o takich samych właściwościach, jak te które będą stosowane do wykonania podbudowy lub podłoża ulepszonego.

Skład mieszanek projektuje się ze względu na wytrzymałość na ścislenie próbek (system I), zagęszczanych metodą Proctora wg PN-EN 13286-50 [22] w formach walcowych  $H/D = 1$ . Klasy wytrzymałości przyjmuje się wg tablicy 2.

Wytrzymałość na ścislenie  $R_c$  określonej mieszanki oznaczona zgodnie z PN-EN 13286-41 [21] powinna być równa lub większa od wytrzymałości na ścislenie wymaganej dla danej klasy wytrzymałości podanej w tablicy 2.

Tablica 2. Klasy wytrzymałości wg normy PN-EN 14227-1 [23]

| L.p. | Wytrzymałość charakterystyczna na ścislenie $R_c$ , po 28 dniach, MPa dla próbek walcowych o |               | Klasa wytrzymałości |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------|
|      | $H/Da = 2,0$                                                                                 | $H/Da = 1,0b$ |                     |
| 1    | Brak wymagań                                                                                 |               | C0                  |
| 2    | 1,5                                                                                          | 2,0           | C1,5/2,0            |
| 3    | 3,0                                                                                          | 4,0           | C3/4                |
| 4    | 5,0                                                                                          | 6,0           | C5/6                |
| 5    | 8,0                                                                                          | 10,0          | C8/10               |
| 6    | 12                                                                                           | 15            | C12/15              |
| 7    | 16                                                                                           | 20            | C16/20              |
| 8    | 20                                                                                           | 25            | C20/25              |

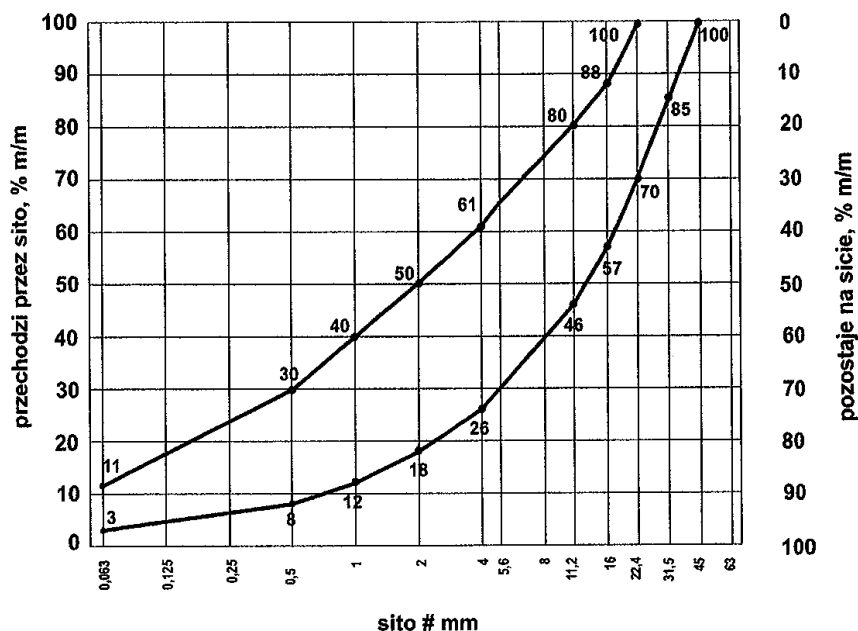
Dopuszcza się podawanie wytrzymałości na ścislenie  $R_c$  z dodatkowym indeksem informującym o czasie pielęgnacji, np.  $R_{c7}$ ,  $R_{c14}$ ,  $R_{c28}$ . Określone w badaniu progowe ilości wody powinny uwzględniać właściwe zagęszczenie i oczekiwane parametry mechaniczne mieszanki. Należy określić procentowy udział składników w stosunku do całkowitej masy mieszanki

w stanie suchym oraz uziarnienie i gęstość objętościową. Proporcję należy określić laboratoryjnie lub/i na podstawie praktycznych doświadczeń z mieszankami wykonywanymi z tych samych składników i w tych samych warunkach, spełniające wymagania niniejszej specyfikacji.

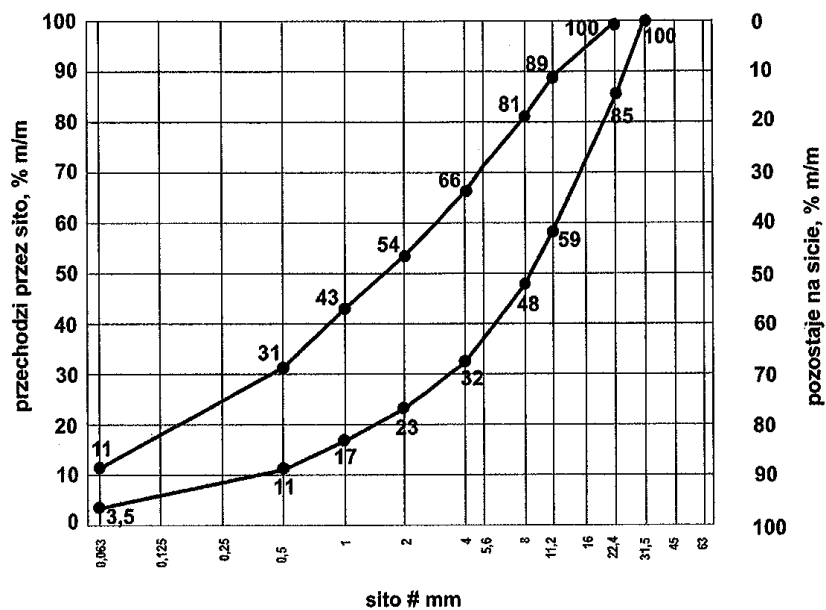
Sprawdzenie uziarnienia mieszanki mineralnej należy wykonać zgodnie z metodą wg PN-EN 933- 1 [6]. Do analizy stosuje się zestaw sit podstawowy + 1, składający się z następujących sit o oczkach kwadratowych w mm: 0,063; 0,50; 1,0; 2,0; 4,0; 5,6; 8,0; 11,2; 16,0; 22,4; 31,5; 45,0.

Krzywa uziarnienia mieszanki powinna zawierać się w obszarze między krzywymi granicznymi uziarnienia przedstawionych na rys. 1÷5, odpowiednio dla każdego rodzaju mieszanki.

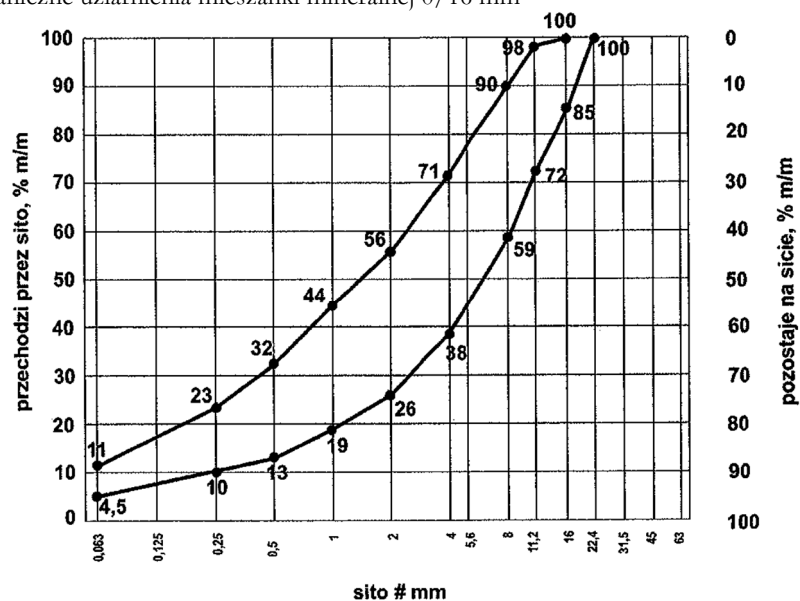
Rys. 1. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej 0/31,5 mm



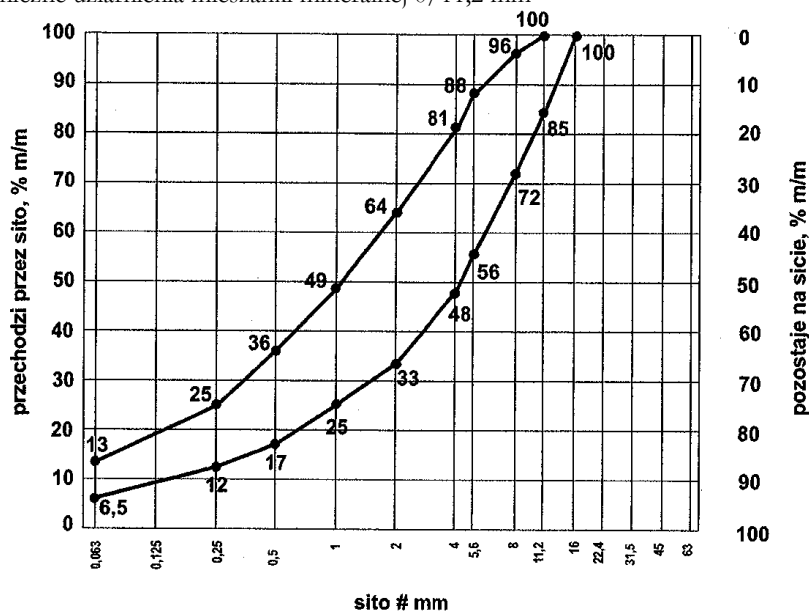
Rys. 2. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej 0/22,4 mm



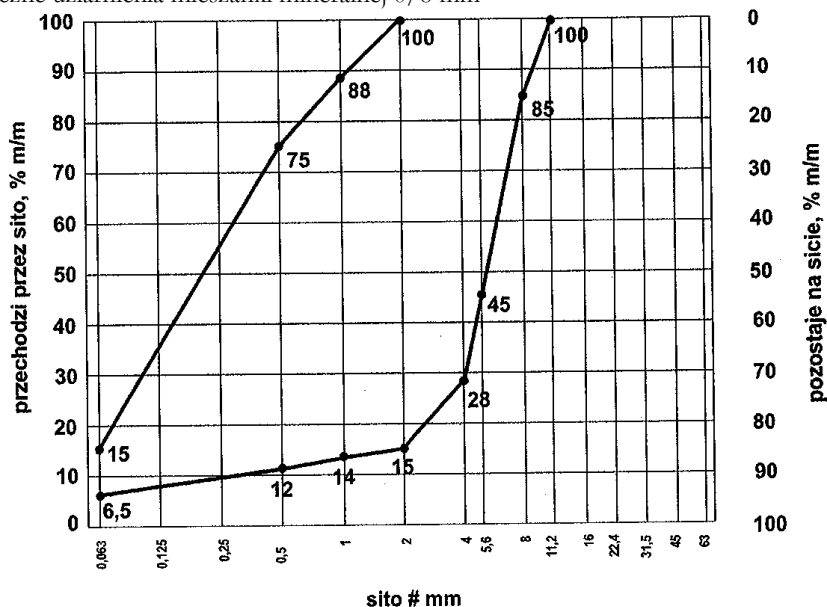
Rys. 3. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej 0/16 mm



Rys. 4. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej 0/11,2 mm



Rys.5. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej 0/8 mm



Zawartość spoiwa (cementu) w mieszance powinna być określona na podstawie procedury projektowej i/lub doświadczenia z mieszankami wyprodukowanymi przy użyciu proponowanych składników. Zawartość spoiwa nie powinna być mniejsza od minimalnych wartości przedstawionych w tablicy 3.

Tablica 3. Minimalna zawartość spoiwa (cementu) w mieszance wg PN-EN 14227-1 [23]

| Maksymalny nominalny wymiar kruszywa mm | Minimalna zawartość spoiwa % m/m |
|-----------------------------------------|----------------------------------|
| >8,0 do 31,5                            | 3                                |
| 2,0 do 8,0                              | 4                                |
| <2,0                                    | 5                                |

Dopuszczalne jest zastosowanie mniejszej ilości spoiwa niż podano w tablicy 3, jeśli podczas procesu produkcyjnego stwierdzone zostanie, że zachowana jest zgodność z wymaganiami tablic 4÷6 niniejszej specyfikacji.

Zawartość wody w mieszance powinna być określona na podstawie procedury projektowej wg metody Proctora i/lub doświadczenia z mieszankami wyprodukowanymi przy użyciu proponowanych składników. Zawartość wody należy określić zgodnie z PN-EN 13286-2 [20].

Próbki walcowe zagęszczane ubijakiem Proctora, powinny być przygotowane zgodnie z PN-EN 13286-50 [22]. Próbki należy przechowywać przez 14 dni w temperaturze pokojowej z zabezpieczeniem przed wysychaniem (w komorze o wilgotności powyżej 95% - 100% lub w wilgotnym piasku) i następnie zanurzyć na 14 dni do wody o temperaturze pokojowej. Nasycanie próbek wodą odbywa się pod ciśnieniem normalnym i przy całkowitym ich zanurzeniu w wodzie.

Badanie wytrzymałości na ściskanie (system I) należy przeprowadzić na próbkach walcowych przygotowanych metodą Proctora zgodnie z PN-EN 13286-50 [22], przy wykorzystaniu metody badawczej zgodnej z PN-EN 13286-41 [21]. Wytrzymałość na ściskanie określonej mieszanki powinna być oznaczana zgodnie z PN-EN 13286-41 [21], po 28 dniach pielęgnacji. Dopuszcza się w praktyce wykonawczej stosowanie dodatkowo wytrzymałości na ściskanie określonej po innym okresie pielęgnacji, np. po 7 lub 14 dniach. Wymagane właściwości po 28 dniach pielęgnacji pozostają bez zmian.

Wskaźnik mrozoodporności mieszanki związanej cementem określany jest stosunkiem wytrzymałości na ściskanie  $R_{c}^{z-o}$  próbki po 28 dniach pielęgnacji i po 14 cyklach zamrażania i odmrażania do wytrzymałości na ściskanie  $R_c$  próbki po 28 dniach pielęgnacji.

$$\text{Wskaźnik mrozoodporności} = \frac{R_{c}^{z-o}}{R_c}$$

Próbki do oznaczenia wskaźnika mrozoodporności należy przechowywać przez 28 dni w temperaturze pokojowej z zabezpieczeniem przed wysychaniem (w komorze o wilgotności 95% ÷ 100% lub w wilgotnym piasku). Następnie należy je całkowicie zanurzyć na 1 dobę w wodzie, a następnie w ciągu kolejnych 14 dni poddać cyklom zamrażania i odmrażania. Jeden cykl zamrażania i odmrażania polega na zamrażaniu próbki w temperaturze  $-23 \pm 2^\circ\text{C}$  przez 8 godzin i odmrażania w wodzie o temperaturze  $+18 \pm 2^\circ\text{C}$  przez 16 godzin. Oznaczenie wskaźnika mrozoodporności należy przeprowadzać na 3 próbkach i do obliczeń przyjmować średnią. Wynik badania różniący się od średniej o więcej niż 20% należy odrzucić, a jako miarodajną wartość wytrzymałości na ściskanie  $R_{c}^{z-o}$ ,  $R_c$  należy przyjąć średnią obliczoną z pozostałych dwóch wyników, z dokładnością 0,1.

Mieszanki związane cementem klasyfikuje się pod względem właściwości wytrzymałościowych mieszanki przez wytrzymałość charakterystyczną na ściskanie  $R_c$  próbek zgodnie z przyjętym systemem I. W tablicach 4 ÷ 6 przedstawia się zbiorcze zestawienia wymagań wobec mieszanek wraz z wymaganymi wytrzymałościami na ściskanie.

Tablica 4 Wymagania wobec mieszanek związanych cementem do warstwy podłoża ulepszonego

| L.p. | Właściwości                 | Wymagania dla ruchu KR 1-KR6 |
|------|-----------------------------|------------------------------|
| 1.0  | Składniki                   |                              |
| 1.1  | Cement                      |                              |
| 1.2  | kruszywo                    | wg p.2.2.4                   |
| 1.3  | Woda zarobowa               | wg tablicy 1                 |
| 1.4  | Dodatki                     | wg p.2.2.5                   |
| 2.0  | Mieszanka                   |                              |
| 2.1  | Uziarnienie                 | krzywe graniczne uziarnienia |
| 2.2  | - mieszanka 0/8mm           | wg rys. 5                    |
| 2.3  | - mieszanka 0/11,2 mm       | wg rys. 4                    |
| 2.4  | - mieszanka 0/16 mm         | wg rys. 3                    |
| 2.5  | - mieszanka 0/22,4 mm       | wg rys. 2                    |
| 2.6  | - mieszanka 0/31,5 mm       | wg rys. 1                    |
| 3.0  | Minimalna zawartość cementu | wg tablicy 3                 |
| 4.0  | Zawartość wody              | wg projektu mieszanki        |

|     |                                                                             |                |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 5.0 | Wytrzymałość na ściskanie ( system I) – klasa wytrzymałości Rc wg tablicy 2 | Klasa C1,5/2,0 |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------|----------------|

\*) Mieszanke 0/8 mm można stosować tylko dla ruchu KR1 i KR2

Tablica 5. Wymagania wobec mieszanek związanych cementem do warstwy podbudowy pomocniczej

| L.p. | właściwości                                                                 | Wymagania dla ruchu                      |                                      |                                       |
|------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
|      |                                                                             | KR1-KR2                                  | KR3-KR4                              | KR5-KR6                               |
| 1.0  | Składniki                                                                   |                                          |                                      |                                       |
| 1.1  | Cement                                                                      |                                          |                                      |                                       |
| 1.2  | kruszywo                                                                    |                                          | wg p.2.2.4                           |                                       |
| 1.3  | Woda zarobowa                                                               |                                          | wg tablicy 1                         |                                       |
| 1.4  | Dodatki                                                                     |                                          | wg p.2.2.5                           |                                       |
| 2.0  | Mieszanka                                                                   |                                          |                                      |                                       |
| 2.1  | Uziarnienie                                                                 |                                          | krzywe graniczne uziarnienia         |                                       |
| 2.2  | - mieszanka 0/8mm                                                           |                                          | wg rys. 5                            |                                       |
| 2.3  | - mieszanka 0/11,2 mm                                                       |                                          | wg rys. 4                            |                                       |
| 2.4  | - mieszanka 0/16 mm                                                         |                                          | wg rys. 3                            |                                       |
| 2.5  | - mieszanka 0/22,4 mm                                                       |                                          | wg rys. 2                            |                                       |
| 2.6  | - mieszanka 0/31,5 mm                                                       |                                          | wg rys. 1                            |                                       |
| 3.0  | Minimalna zawartość cementu                                                 |                                          | wg tablicy 3                         |                                       |
| 4.0  | Zawartość wody                                                              |                                          | wg projektu mieszanki                |                                       |
| 5.0  | Wytrzymałość na ściskanie ( system I) – klasa wytrzymałości Rc wg tablicy 2 | Klasa C1,5/2,0 ( nie więcej niż 4,0 MPa) | Klasa C3/4 ( nie więcej niż 6,0 MPa) | Klasa C5/6 ( nie więcej niż 10,0 MPa) |
| 6.0  | Mrozoodporność                                                              | ≥0,6                                     | ≥0,6                                 | ≥0,6                                  |

Tablica 6 Wymagania wobec mieszanek związanych cementem do warstwy podbudowy zasadniczej

| L.p. | właściwości                                                                 | Wymagania dla ruchu                   |                                        |                                        |
|------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|
|      |                                                                             | KR1-KR2                               | KR3-KR4                                | KR5-KR6                                |
| 1.0  | Składniki                                                                   |                                       |                                        |                                        |
| 1.1  | Cement                                                                      |                                       |                                        |                                        |
| 1.2  | kruszywo                                                                    |                                       | wg p.2.2.4                             |                                        |
| 1.3  | Woda zarobowa                                                               |                                       | wg tablicy 1                           |                                        |
| 1.4  | Dodatki                                                                     |                                       | wg p.2.2.5                             |                                        |
| 2.0  | Mieszanka                                                                   |                                       |                                        |                                        |
| 2.1  | Uziarnienie                                                                 |                                       | krzywe graniczne uziarnienia           |                                        |
| 2.2  | - mieszanka 0/8mm                                                           |                                       | wg rys. 5                              |                                        |
| 2.3  | - mieszanka 0/11,2 mm                                                       |                                       | wg rys. 4                              |                                        |
| 2.4  | - mieszanka 0/16 mm                                                         |                                       | wg rys. 3                              |                                        |
| 2.5  | - mieszanka 0/22,4 mm                                                       |                                       | wg rys. 2                              |                                        |
| 2.6  | - mieszanka 0/31,5 mm                                                       |                                       | wg rys. 1                              |                                        |
| 3.0  | Minimalna zawartość cementu                                                 |                                       | wg tablicy 3                           |                                        |
| 4.0  | Zawartość wody                                                              |                                       | wg projektu mieszanki                  |                                        |
| 5.0  | Wytrzymałość na ściskanie ( system I) – klasa wytrzymałości Rc wg tablicy 2 | Klasa C 3/4 ( nie więcej niż 6,0 MPa) | Klasa C 5/6 ( nie więcej niż 10,0 MPa) | klasa C 8/10 (nie więcej niż 20,0 MPa) |
| 6.0  | Mrozoodporność                                                              | ≥0,7                                  | ≥0,7                                   | ≥0,7                                   |

\*) W przypadku przekroczenia wytrzymałości na ściskanie 5 MPa należy stosować rozwiązania przeciwspekaniowe (patrz p.5.7)

### 5.5. Odcinek próbny

Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy sprzęt do produkcji mieszanki oraz jej rozkładania i zagęszczania jest właściwy,
- określenia grubości warstwy wbudowanej mieszanki przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy zagęszczonej,

– określenia liczby przejść walców do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia warstwy.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu takich, jakie będą stosowane do wykonania podbudowy lub podłoża ulepszanego.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 100 m<sup>2</sup> do 400 m<sup>2</sup>, a długość nie powinna być mniejsza niż 20 m.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania podbudowy lub podłoża ulepszanego po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inspektora Nadzoru.

#### **5.6. Warunki przystąpienia do robót i przygotowanie podłoża**

Podbudowa lub podłoże ulepszone z mieszanek związanych cementem nie powinny być wykonywane, gdy temperatura powietrza jest niższa od +5°C oraz gdy podłoże jest zamrożone. Podłoże pod mieszankę powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i ST. Zaleca się do korzystania z ustaleń podanych w ST D-04.02.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża” [4] i ST D-02.00.00 „Roboty ziemne” [3].

Jeśli warstwa mieszanki kruszywa ma być układana w prowadnicach, to należy je ustawić na podłożu tak aby wyznaczały ściśle linie krawędzi układanej warstwy według dokumentacji projektowej. Wysokość prowadnic powinna odpowiadać grubości warstwy mieszanki kruszywa w stanie niezagęszczonym. Prowadnice powinny być ustawione stabilnie, w sposób wykluczający ich przesuwanie się pod wpływem oddziaływania maszyn użytych do wykonania warstwy. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Inspektora Nadzoru.

#### **5.7. Wytwarzanie i wbudowanie mieszanki**

Mieszankę kruszywa związanego cementem o ściśle określonym składzie zawartym w receptce laboratoryjnej należy wytwarzać w wytwórniach (mieszarkach) stacjonarnych lub mobilnych zapewniających ciągłość produkcji i gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Mieszarka powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania kruszywa i cementu oraz objętościowego dozowania wody.

Przy produkcji mieszanek należy prowadzić kontrolę produkcji zgodnie z WT-5 [25] część 5. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania, w sposób zabezpieczony przed segregacją i nadmiernym wysychaniem.

Mieszanka dowieziona z wytwórni powinna być układana przy pomocy układarek lub równiarek. Grubość układania mieszanki powinna zapewniać uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu. Warstwę można wykonać o grubości np. 20 cm po zagęszczeniu. Gdy wymagana jest większa grubość, to do układania drugiej warstwy można przystąpić po odbiorze pierwszej warstwy przez Inspektora Nadzoru. Przy układaniu mieszanki za pomocą równiarek konieczne jest stosowanie prowadnic.

Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. Natychmiast po wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie, które należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 0,98 maksymalnego zagęszczenia określonego według normalnej próby Proctora. Zagęszczenie powinno być zakończone przed rozpoczęciem czasu wiązania cementu. Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczeniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych oraz wszelkich urządzeń obcych. Zaleca się aby Wykonawca organizował roboty w sposób unikający podłużnych spoin roboczych. Jeśli jednak w dolnej warstwie podbudowy występują spoiny robocze, to spoiny w górnej warstwie podbudowy powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje wykonanie szczelin pozornych w podbudowie, to zaleca się je wykonać przez wycięcie szczelin np. grubości 3÷5 mm na głębokość około 1/3 jej grubości w początkowej fazie twardnienia betonu, tak aby powierzchnia podbudowy była podzielona na kwadratowe lub prostokątne płyty.

Dla warstwy podbudowy zasadniczej z mieszanki o wytrzymałości na ściskanie  $R_c$  powyżej 10 MPa należy stosować dylatowanie poprzeczne i podłużne według ustaleń dokumentacji projektowej.

Dla warstwy podbudowy zasadniczej z mieszanki o wytrzymałości  $R_c$  przekraczającej 5 do 10 MPa należy stosować technologie przeciwspekaniowe według ustaleń dokumentacji projektowej, z zastosowaniem geosyntetyków lub membran, odpowiadających wymaganiom norm lub europejskich i krajowych aprobat technicznych.

#### **5.8. Pielęgnacja warstwy kruszywa związanego cementem**

Warstwa kruszywa związanego cementem powinna być natychmiast po zagęszczeniu poddana pielęgnacji według jednego z następujących sposobów:

- a) skropieniem preparatem pielęgnacyjnym, posiadającym aprobatę techniczną,
- b) przykryciem na okres 7 do 10 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem przez wiatr,
- c) przykryciem matami lub włókninami i spryskanie wodą przez okres 7÷10 dni,
- d) przykryciem warstwą piasku i utrzymanie jej w stanie wilgotnym przez okres 7÷10 dni,
- e) innymi środkami zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru.

Nie należy dopuszczać ruchu pojazdów i maszyn po warstwie kruszywa związanej cementem w okresie od 7 do 10 dni pielęgnacji, a po tym okresie ruch technologiczny może odbywać się wyłącznie za zgodą Inspektora Nadzoru.

## 5.9. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe, zgodne z dokumentacją projektową, ST, dokumentacją wiaty i wskazaniami Inspektora Nadzoru dotyczą prac związanych z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych,
- uzupełnienie zniszczonych w czasie robót istniejących elementów drogowych lub terenowych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót,
- usunięcie oznakowania drogi wprowadzonego na okres robót.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inspektora Nadzoru.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 6.

Tablica.6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót.

| L.p. | Wyszczególnienie robót                                               | Częstotliwość badań                                       | Wartości dopuszczalne                        |
|------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 1    | Lokalizacja i zgodność granic terenu robót z dokumentacją projektową | 1 raz                                                     | Wg pkt 5 i dokumentacji projektowej          |
| 2    | Roboty przygotowawcze                                                | Ocena ciągła                                              | Wg pkt 5.3                                   |
| 3    | Właściwości kruszywa                                                 | Dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa | Tablica 1                                    |
| 4    | Właściwości wody                                                     | Dla każdego źródła                                        | PN-EN 1008 [11]                              |
| 5    | Właściwości cementu                                                  | Dla każdej partii                                         | PN-EN 197-1 [5]                              |
| 6    | Uziarnienie mieszanki                                                | 2 razy dziennie                                           | Rys. 1-2                                     |
| 7    | Wilgotność mieszanki                                                 | j.w.                                                      | Wilgotność optymalna z tolerancją +10% - 20% |
| 8    | Grubość warstwy podbudowy                                            | j.w.                                                      | Tolerancja $\pm 1$ cm                        |
| 9    | Zagęszczenie warstwy mieszanki                                       | j.w.                                                      | 0,98 Proctora (p.5.7)                        |
| 10   | Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie                                | 3 próbki na 1000m <sup>2</sup>                            | PN-EN 13286-41 [21]                          |

|    |                                 |                |            |
|----|---------------------------------|----------------|------------|
| 11 | Oznaczenie mrozoodporności      | Na zlecenie IN | Wg pkt5.4  |
| 12 | Wykonanie robót wykończeniowych | Ocena ciągła   | Wg pkt.5.9 |

#### 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych i wytrzymałościowych podbudowy lub ulepszanego podłoża

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych podaje tablica 7.

Tablica 7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstwy odsączającej i odcinającej

| L.p. | Wyszczególnienie badań i pomiarów       | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów                     | Dopuszczalne odchyłki                                                                                                               |
|------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | Szerokość                               | 10 razy na 1000m                                             | +10 cm, -5 cm: różnice od szerokości projektowanej                                                                                  |
| 2    | Równość podłużna                        | W sposób ciągły planografem lub co 20 m                      | a)12mm dla podbudowy zasadniczej<br>b)15mm dla podbudowy pomocniczej i ulepszanego podłoża                                          |
| 3    | Równość poprzeczna*)                    | 10 razy na 1000m                                             | )12mm dla podbudowy zasadniczej<br>b)15mm dla podbudowy pomocniczej i ulepszanego podłoża                                           |
| 4    | Spadki poprzeczne *)                    | 10 razy na 1000m                                             | ±0,5%                                                                                                                               |
| 5    | Rzędne wysokościowe                     | Co 25m dla autostrad i co 100m dla pozostałych dróg          | +10mm i -20mm                                                                                                                       |
| 6    | Ukształtowanie osi w planie*)           | Co 100m                                                      | Przesunięcie od osi projektowanej ± 5cm                                                                                             |
| 7    | Grubość podbudowy i ulepszanego podłoża | W 3 punktach lecz nie rzadziej niż raz na 2000m <sup>2</sup> | Różnice od grubości projektowanej dla:<br>a) Podbudowy zasadniczej ±10%<br>b) podbudowy pomocniczej i podłoża ulepszanego +10%,-15% |

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

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy i podłoża ulepszanego.

## 8. ODBIÓR 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 Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania jednostki obmiarowej (1 m<sup>2</sup>) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,

- wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- ew. nacięcie szczelin i wykonanie technologii przeciwspekaniowych,
- pielęgnacja wykonanej warstwy,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań,
- uporządkowanie terenu robót i jego otoczenia,
- roboty wykończeniowe,
- odwiezienie sprzętu.

Wszystkie roboty powinny być wykonane według wymagań dokumentacji projektowej, ST, specyfikacji technicznej i postanowień IN.

### 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. Specyfikacje techniczne (ST)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne
2. D-01.00.00 Roboty przygotowawcze
3. D-02.00.00 Roboty ziemne
4. D-04.02.01 Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża

### 10.2. Normy

5. PN-EN 197-1 Cement – Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
6. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
7. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości
8. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziarn – Wskaźnik kształtu
9. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
10. PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu – Domieszki do betonu – Definicje i wymagania
11. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu – Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
12. PN-EN 1097-1 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval)
13. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
14. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
15. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
16. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
17. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
18. PN-EN 1744-3 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw
19. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
20. PN-EN 13286-2 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym – Część 2: Metody określania gęstości i zawartości wody – Zagęszczanie metodą Proctora
21. PN-EN 13286-41 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym – Część 41: Metoda oznaczania wytrzymałości na ściskanie mieszanek związanych spoiwem hydraulicznym
22. PN-EN 13286-50 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym – Część 50: Metoda sporządzania próbek związanych hydraulicznie za pomocą aparatu Proctora lub zagęszczania na stole wibracyjnym
23. PN-EN 14227-1 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym – Wymagania – Część 1: Mieszanki związane cementem
24. PN-EN 14227-10 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym – Specyfikacja – Część 10: Grunty stabilizowane cementem
25. PN-S-96012 Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem

### 10.3. Inne dokumenty

26. Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym do dróg krajowych – WT-5 2010 Wymagania techniczne (zalecone do stosowania w specyfikacji technicznej na roboty budowlane na drogach krajowych wg zarządzenia nr 102 GDDKiA z dnia 19.11.2010 r.)
27. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. z 2016r. poz. 124) z późniejszymi zmianami ( Dz. U. z dnia 29.08.2019 poz.1643)
28. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014



**D – 04.08.01**

**WARSTWA WYRÓWNAWCZA I WIĄŻĄCA  
Z BETONU ASFALTOWEGO**

## 1. WSTĘP

### 1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC (wymiar D) W (rodzaj lepiszcza – jeżeli jest ustalony) KR (kategoria ruchu), (projektowana grubość warstwy), objętych przedmiotem zamówienia.

### 1.2 Zakres stosowania SST

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1, zgodnie z Specyfikacją D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### 1.3 Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1, WT-2 2014 cz. I, WT-2 2016 cz. II i DP T-14 z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta. Warstwę wiążącą z betonu asfaltowego można wykonywać dla dróg kategorii ruchu od KR1 do KR7.

### 1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane zostały w WT-1 2014, WT-2 2014 cz. I i WT-2 2016 cz. II.

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

### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne".

Podstawowe wymagania wobec materiałów stosowanych do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych przeznaczonych do budowy nawierzchni dla kategorii ruchu od KR1 do KR7 są określone w odpowiednich rozdziałach niniejszej Specyfikacji.

**- AC16W 50/70**

### 2.2 Asfalt

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 lub asfalty modyfikowane wg PN-EN 14023 lub asfalty wielorodrajowe wg PN-EN 13924-2. Rodzaje stosowanych lepiszczy asfaltowych podano w tabeli 1.

Tabela 1. Materiały do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej i wyrównawczej

| Materiał                                                                                                | Kategoria ruchu               |      |                                                                   |      |                                                          |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------------------------|------|
|                                                                                                         | KR1–2                         |      | KR3–4                                                             |      | KR5–7                                                    |      |
|                                                                                                         | 11 <sup>a)</sup>              | 16   | 16                                                                | 22   | 16                                                       | 22   |
| Granulat asfaltowy o wymiarze U, mm                                                                     | 16 <sup>a)</sup>              | 22,4 | 22,4                                                              | 31,5 | 22,4                                                     | 31,5 |
| Lepiszczka asfaltowe                                                                                    | 50/70<br>MG 50/70-54/64       |      | 35/50, 50/70,<br>PMB 25/55-60<br>MG 50/70-54/64 MG<br>35/50-57/69 |      | 35/50,<br>PMB 25/55-60<br>PMB 25/55-80<br>MG 35/50-57/69 |      |
| Kruszywa mineralne                                                                                      | Tabele 8, 9, 10, 11 WT-1 2014 |      |                                                                   |      |                                                          |      |
| <sup>a)</sup> dopuszcza się AC 11 do warstwy wyrównawczej dróg KR1–4 przy spełnieniu wymagań z tabeli 4 |                               |      |                                                                   |      |                                                          |      |

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w normie PN-EN 12591. Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania podane w normie PN-EN 14023.

Asfalt wielorodajowe powinny spełniać wymagania podane w normie PN-EN 13924-2.

Składowanie asfaltu, polimeroasfaltu i asfaltu wielorodajowego powinno być zgodne z zaleceniem producenta.

### 2.3 Kruszywo

Do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 i WT-1 Kruszywa 2014, obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 2014 tabele 8, 9, 10 i 11.

W przypadku zastosowania kruszywa grubego badanie odporności na rozdrabnianie może być wykonane również na frakcji innej niż 10/14 mm.

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

### 2.4 Dodatki

Środki adhezyjne należy stosować zgodnie z przeznaczeniem i zaleceniem producenta.

Mogą być stosowane dodatki na podstawie udokumentowanych pozytywnych doświadczeń. Mogą być stosowane dodatki lub technologie obniżające temperaturę produkcji i wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej. W przypadku stosowania środków niskowiskozowych obniżających temperaturę mieszanki mineralno-asfaltowej lub stosowania technologii produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej w obniżonej temperaturze jej najwyższa i najniższa temperatura powinna być:

- zgodna z temperaturami technologicznymi zawartymi w Badaniach Typu
- zgodna z rekomendacjami producenta dodatku obniżającego temperaturę mma.

Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane i zgodnie z dokumentem odniesienia.

### 2.5. Materiały do uszczelnienia spoin, połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować materiały zgodne z p. 7.6 WT-2 2016 cz. II, tj. materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub krajowych lub europejskich ocen technicznych,

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

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

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

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591, asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 „metoda na gorąco”. Po zaakceptowaniu przez Inżyniera, opuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub krajowych lub europejskich ocen technicznych.

### 2.6 Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808.

Emulsję asfaltową można składować w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

### 2.7 Granulat asfaltowy

Granulat asfaltowy może być stosowany jedynie w mieszankach mineralno-asfaltowych typu AC W, AC P, AC WMS, z wyłączeniem warstw ściernych. Do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych z zastosowaniem granulatu nie dopuszcza się stosowania środków obniżających lepkość asfaltu. Stosowanie granulatu asfaltowego nie może obniżać właściwości mieszanek mineralno-asfaltowych.

Granulat asfaltowy musi być zgodny z p. 7.4.1 ÷ 7.4.4 WT-2 2014.

## 3. SPRZĘT

### 3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

Sprzęt i urządzenia powinny być sprawne technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie bhp oraz posiadać dokumenty potwierdzające dopuszczenia sprzętu do użytkowania.

### 3.2 Sprzęt stosowany do wykonania robót

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, z możliwością rejestracji danych produkcyjnych dla każdego zarobu, ich odtworzenia i drukowania w cyklu dziennym, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skraplarka,
- walce stalowe gładkie,
- walce ogumione,
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowyladowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport materiałów

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w przepisach ADR i przechowywać w zbiornikach z izolacją termiczną, umożliwiających ogrzewanie asfaltu do właściwej temperatury roboczej. Transport powinien odbywać się zgodnie z zaleceniami producenta.

Dodatki, opakowane przez producenta, mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z uwzględnieniem zaleceń producenta. Opakowanie powinno być zabezpieczone, tak aby nie uległo uszkodzeniu.

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

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o  $\text{pH} \leq 4$ ).

Mieszanke mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowyladowczymi w zależności od postępu robót. Transport powinien być tak zaplanowany, żeby samochody nie czekały na budowie na rozładunek, a jednocześnie układanie mieszanki odbywało się płynnie. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z dokumentacją projektową i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca odpowiada za bezpieczeństwo ruchu drogowego oraz za zapewnienie przejezdności na drogach w trakcie realizacji robót.

Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za przekazany odcinek drogi od momentu przekazania placu budowy do odbioru robót.

W uzasadnionych przypadkach (np. gdy występuje prawdopodobieństwo tworzenia się zatorów) Zamawiający ma prawa zlecić wykonanie robót w godzinach wieczornych lub nocnych.

W przypadku wystąpienia awarii czas przystąpienia do robót w ciągu 24h, w pozostałych przypadkach w terminie określonym w zleceniu.

Wykonawca na swój koszt sporządzi i zatwierdzi projekt tymczasowej organizacji ruchu.

### 5.2. Wymagania dotyczące producenta mieszanki mineralno-asfaltowej i gotowego wyrobu.

Co najmniej na 2 tygodnie przed zaplanowanym wbudowaniem mieszanki mineralno-asfaltowej, Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia szczegółowe informacje dotyczące producenta mieszanki (certyfikat ZKP) oraz odpowiednie dokumenty poświadczające, że materiały użyte do produkcji mieszanki spełniają wymagania STWiORB.

Mieszanka mineralno-asfaltowa może być produkowana wyłącznie w wytwórni posiadającej wdrożony certyfikowany system zakładowej kontroli produkcji zgodny z normą PN-EN 13108-21, w ramach którego dokonuje oceny właściwości użytkowych wyrobu wg systemu 2+.

Obowiązkiem Wykonawcy jest przedłożenie certyfikatu ZKP wystawionego dla wytwórni, która będzie produkowała mma dla potrzeb kontraktu.

Producent mieszanki posiadający certyfikowany system ZKP ma obowiązek sporządzenia deklaracji właściwości użytkowych wyrobu na podstawie badania typu wyprodukowanej mieszanki (walidacja produkcji).

W deklaracji właściwości użytkowych powinny być wymienione wszystkie właściwości jednoznacznie charakteryzujące wyrób, takie jak:

- zawartość lepiszcza rozpuszczalnego,
- uziarnienie na sitach kontrolnych,
- gęstość mieszanki mineralno-asfaltowej,
- gęstość objętościową (jeżeli została wcześniej ustalona na odcinku próbnym),
- wymaganą zawartość wolnej przestrzeni,
- wrażliwość na działanie wody,
- odporność na deformacje trwale PRDAIR i WTSAIR,
- inne właściwości jeżeli są wymagane.

Zadaniem producenta mieszanki jest dobór materiałów składowych, kruszywa spełniającego wymagania WT-1 2014 i lepiszcza wg PN-EN 12591 lub PN-EN 14023 lub PN-EN 13924-2 oraz opracowanie optymalnego składu mieszanki pod względem uziarnienia i procentowej zawartości lepiszcza.

Producent mieszanki ma obowiązek przedłożenia wykazu wszystkich składników mieszanki mineralno-asfaltowej wraz z procentowym udziałem granulatu, jeżeli granulatu był stosowany. Poza tym powinien przedłożyć aktualne deklaracje właściwości użytkowych lub świadectwa jakości (deklaracje zgodności) wszystkich składników stosowanych do produkcji mma, a także dokument poświadczający jakość i pochodzenie granulatu.

Przy każdej zmianie dostawcy lub złoża materiału, jak również, po stwierdzeniu w trakcie wykonywanych badań zmiany cech produkowanej mieszanki producent mieszanki mineralno-asfaltowej przeprowadza badanie typu i sporządza nową deklarację właściwości użytkowych wyrobu.

Wyniki badań będą porównywane do właściwości podanych w deklaracji właściwości użytkowych wyrobu sporządzonej przez producenta mieszanki.

W przypadku negatywnego wyniku badania składu mieszanki, który nie mieści się w granicach dopuszczalnych odchylek, należy usunąć wykonaną warstwę lub nie dopuścić do jej wbudowania, a jeżeli to możliwe, zastosować instrukcję DP T-14. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza rozpuszczalnego podane są w tabeli 2.

Tabela 2. Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartości lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej i wyrównawczej

| Właściwości                          | Przesiew, [% (m/m)]  |     |                      |     |                      |      |                      |      |
|--------------------------------------|----------------------|-----|----------------------|-----|----------------------|------|----------------------|------|
|                                      | AC 11 W<br>KR1-2     |     | AC 16 W<br>KR 1-2    |     | AC 16 W<br>KR 3-7    |      | AC 16 W<br>KR 3-7    |      |
| Wymiar sita #, mm                    | od                   | do  | od                   | do  | od                   | do   | od                   | do   |
| 31,5                                 | -                    | -   | -                    | -   | -                    | -    | 100                  | -    |
| 22,4                                 | -                    | -   | 100                  | -   | 100                  | -    | 90                   | 100  |
| 16                                   | 100                  | -   | 90                   | 100 | 90                   | 100  | 65                   | 90   |
| 11,2                                 | 90                   | 100 | 65                   | 80  | 70                   | 90   | -                    | -    |
| 8                                    | 60                   | 85  | -                    | -   | 55                   | 80   | 45                   | 70   |
| 2                                    | 30                   | 55  | 25                   | 55  | 25                   | 50   | 20                   | 45   |
| 0,125                                | 6,0                  | 24  | 5,0                  | 15  | 4,0                  | 12   | 4,0                  | 12   |
| 0,063                                | 3,0                  | 8,0 | 3,0                  | 8,0 | 4,0                  | 10,0 | 4,0                  | 10,0 |
| Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego* | B <sub>min</sub> 4,8 |     | B <sub>min</sub> 4,6 |     | B <sub>min</sub> 4,6 |      | B <sub>min</sub> 4,4 |      |

\*najmniejsza ilość lepiszcza rozpuszczalnego przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m<sup>3</sup> Gęstość mieszanki mineralnej na etapie walidacji produkcji należy z próbki suchego zarobu pobranej z wytwórni wg PN-EN 1097-6. Dla uproszczenia gęstość mieszanki mineralnej można wyznaczyć teoretycznie z gęstości mieszanki mineralno-asfaltowej przekształcając wzór:

$$\rho = \frac{P_a + P_k}{\frac{P_a}{\rho_a} + \frac{P_k}{\rho_a}}$$

W którym:

$\rho$  – gęstość mieszanki mineralno-asfaltowej, Mg/m<sup>3</sup>,

$P_a$ ,  $P_k$  – procentowa zawartość składników w mieszance (asfalt + kruszywo), %,  $P_a + P_k = 100\%$ ,

$\rho_a$  – gęstość asfaltu, Mg/m<sup>3</sup>,

$\rho_k$  – gęstość mieszanki mineralnej, Mg/m<sup>3</sup>.

Uwaga:

Deklarując zawartość lepiszcza rozpuszczalnego na poziomie minimum dopuszczalna jest odchyłka + 0,3%.

Tabela 3. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do wiążącej i wyrównawczej, KR1–2

| Właściwość                                                                                                                              | Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania                                                                        | Wymiar mieszanki                   |                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
|                                                                                                                                         |                                        |                                                                                                 | AC 11 W                            | AC 16 W                            |
| Zawartość wolnych przestrzeni                                                                                                           | C.1.2, ubijanie, 2 × 50 uderzeń        | PN-EN 12697-8, pkt 4                                                                            | $V_{\min}$ 3,0<br>$V_{\max}$ 6,0   | $V_{\min}$ 3,0<br>$V_{\max}$ 6,0   |
| Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem                                                                                                | C.1.2, ubijanie, 2 × 50 uderzeń        | PN-EN 12697-8, pkt 5                                                                            | $VFB_{\min}$ 65<br>$VFB_{\max}$ 80 | $VFB_{\min}$ 60<br>$VFB_{\max}$ 80 |
| Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej                                                                                    | C.1.2, ubijanie, 2 × 50 uderzeń        | PN-EN 12697-8, pkt 5                                                                            | $VMA_{\min}$ 14                    | $VMA_{\min}$ 14                    |
| Wrażliwość na działanie wody                                                                                                            | C.1.1, ubijanie, 2 × 35 uderzeń        | PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>a)</sup> , badanie w 25°C | ITSR <sub>80</sub>                 | ITSR <sub>80</sub>                 |
| ) <sup>a)</sup> ujednoliconą procedurę badania wrażliwości na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 WT-2 2014 |                                        |                                                                                                 |                                    |                                    |

| Właściwość                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania                                                                        | Wymiar mieszanki                    |                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                        |                                                                                                 | AC 16 W                             | AC 22 W                             |
| Zawartość wolnych przestrzeni                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | C.1.2, ubijanie, 2 × 50 uderzeń        | PN-EN 12697-8, pkt 4                                                                            | $V_{\min}$ 4,0<br>$V_{\max}$ 7,0    | $V_{\min}$ 4,0<br>$V_{\max}$ 7,0    |
| Odporność na deformacje trwałe <sup>a,c)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                   | C.1.20, wałowanie $P_{98}-P_{100}$     | PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli                 | $WTS_{AIR}$ 0,15<br>$PRD_{AIR}$ 7,0 | $WTS_{AIR}$ 0,15<br>$PRD_{AIR}$ 7,0 |
| Wrażliwość na działanie wody                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | C.1.1, ubijanie, 2 × 35 uderzeń        | PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>b)</sup> , badanie w 25°C | ITSR <sub>80</sub>                  | ITSR <sub>80</sub>                  |
| <sup>a)</sup> grubość płyty: AC16 – 60mm, AC 22-60mm<br><sup>b)</sup> ujednoliconą procedurę badania wrażliwości na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 WT-2 2014<br><sup>c)</sup> procedura kondycjonowania krótkoterminowego mma przed formowaniem próbek do badań podano w załączniku 2 WT-2 2014 |                                        |                                                                                                 |                                     |                                     |

Tabela 4. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do wiążącej i wyrównawczej, KR3–4

Tabela 5. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do wiążącej i wyrównawczej, KR5–7

| Właściwość                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20              | Metoda i warunki badania                                                                        | Wymiar mieszanki                                                          |                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                     |                                                                                                 | AC 16 W                                                                   | AC 22 W                                                                   |
| Zawartość wolnych przestrzeni                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | C.1.3, ubijanie, 2 × 75 uderzeń                     | PN-EN 12697-8, pkt 4                                                                            | V <sub>min</sub> 4,0<br>V <sub>max</sub> 7,0                              | V <sub>min</sub> 4,0<br>V <sub>max</sub> 7,0                              |
| Odporność na deformacje trwale <sup>a,c)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                   | C.1.20, wałowanie P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub> | PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli                 | W <sup>T</sup> S <sub>AIR</sub> <sup>0,10</sup><br>PRD <sub>AIR</sub> 5,0 | W <sup>T</sup> S <sub>AIR</sub> <sup>0,10</sup><br>PRD <sub>AIR</sub> 5,0 |
| Wrażliwość na działanie wody                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | C.1.1, ubijanie, 2 × 35 uderzeń                     | PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>b)</sup> , badanie w 25°C | ITSR <sub>80</sub>                                                        | ITSR <sub>80</sub>                                                        |
| <sup>a)</sup> grubość płyty: AC16 – 60mm, AC 22-60mm<br><sup>b)</sup> ujednoliconą procedurę badania wrażliwości na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 WT-2 2014<br><sup>c)</sup> procedura kondycjonowania krótkoterminowego mma przed formowaniem próbek do badań podano w załączniku 2 WT-2 2014 |                                                     |                                                                                                 |                                                                           |                                                                           |

### 5.3 Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej powinno odbywać się w oparciu o deklarację właściwości użytkowych, zatwierdzoną przez Inspektora Nadzoru.

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Wstępne dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane, po ustabilizowaniu pracy otaczarki. Następnie Producent przeprowadza walidację produkcji, na podstawie której sporządza deklarację właściwości użytkowych. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać oddzielnie.

Lepiszczta asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostata zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ .

Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać wartości podanych przez Producenta.

Kruszywo powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^{\circ}\text{C}$  od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej przez Producenta.

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem że wyprodukowane mieszanki będą miały zadeklarowane te same właściwości oraz typ i rodzaj składników. Nie dopuszcza się równoczesnego wbudowania mieszanek o różnych cechach i właściwościach wykazanych w deklaracjach właściwości użytkowych.

### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę wiążącą z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein,
- suche

Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę wiążącą, nie powinny przekraczać wartości podanych w tabeli 6.

Tabela 6. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę wiążącą z betonu asfaltowego (pomiar łatą 4-metrową lub równoważną metodą)

| Klasa drogi          | Element nawierzchni                                                                           | Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę wiążącą, [mm] |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| A,S,GP               | Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączania, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza | 9                                                       |
|                      | Jezdnie MOP                                                                                   | 12                                                      |
| G,Z                  | Pasy ruchu, dodatkowe, włączenia i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza | 12                                                      |
| L,D, place, parkingi | Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów                  | 15                                                      |

Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże poprzez frezowanie lub ułożenie warstwy wyrównawczej.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Wykonane w podłożułaty z materiału o mniejszej sztywności (np.łaty z asfaltu lanego w betonie asfaltowym) należy usunąć, a powstałe w ten sposób ubytki wypełnić materiałem o właściwościach zbliżonych do materiału podstawowego (np. wypełnić betonem asfaltowym).

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 lub PN-EN 14188-2 albo innymi materiałami według norm lub europejskiej lub krajowej oceny technicznych.

### 5.5. Próba technologiczna i odcinek próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inspektora Nadzoru próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej z receptą oraz ustalenie składu wyjściowego, na podstawie którego producent mieszanki sporządza deklarację właściwości użytkowych wyrobu.

W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkidobadań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w normie PN-EN 12697-27.

Wykonawca ma obowiązek wykonać odcinek próbny o odpowiedniej długości i szerokości, tak aby na jego podstawie możliwa była ocena prawidłowości wbudowania i zagęszczenia mieszanki mineralno-asfaltowej.

W przypadku nieprawidłowych parametrów warstwy i niezatwierdzeniu przez Inżyniera odcinka próbnego,

Wykonawca ma obowiązek usunąć odcinek próbny warstwy na własny koszt (jeżeli był wykonywany w obrębie Kontraktu) i wykonać nowy odcinek próbny.

### 5.6. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Warstwy z mieszanek mineralno-asfaltowych należy utrzymywać w czystości. Należy ograniczyć do minimum ruch pojazdów na warstwie, na której przewiduje się ułożenie następnej warstwy.

W przypadku jakiegokolwiek zanieczyszczenia warstwy bitumicznej, Wykonawca powinien podjąć starania w celu jej oczyszczenia, a jeżeli okaże się to niemożliwe należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru dalsze postępowanie.

Wykonawca ma obowiązek zabezpieczyć nawierzchnię pokrytą kationową emulsją asfaltową przed uszkodzeniami mechanicznymi powodowanymi przez ruch pracowników obsługi budowy i ruch pojazdów technologicznych. Dla dróg o kategorii ruchu KR 4÷7 należy stosować dodatkowe skropienie z użyciem mlecza wapiennego zgodnie z WT-2 2016 cz. II. Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwę nie może być niższa niż +5°C.

Mieszankę mineralno-asfaltową asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tabeli 7. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru ( $V > 16$  m/s).

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tabela 7. Minimalna temperatura otoczenia na wysokości 2 m podczas wykonywania warstw asfaltowych

| Rodzaj robót    | Minimalna temperatura otoczenia, °C |                |
|-----------------|-------------------------------------|----------------|
|                 | Przed przystąpieniem do robót       | W czasie robót |
| Warstwa wiążąca | 0                                   | +5             |

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2. Należy tak zorganizować budowę i produkcję mieszanki mineralno-asfaltowej aby tzw. „dzienne działki robocze” to znaczy odcinki, na których mieszanka mineralno-asfaltowa wbudowywana byłaby w ciągu jednego dnia, były możliwie jak najdłuższe.

Mieszankę mineralno-asfaltową należy bezzwłocznie po dowiezieniu 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 jednorodne podawanie mieszanki mineralno-asfaltowej na całej szerokości układania, bez ciągnięcia, rozrywania i segregacji materiału.

Ręczne układanie mieszanek mineralno-asfaltowych dopuszcza się jedynie w następujących przypadkach:

1. układanie warstw wyrównawczych o nieregularnym kształcie i zmiennej grubości,
2. w miejscach, gdzie praca układarki jest niemożliwa,
3. na chodnikach,
4. w pobliżu szczelin dylatacyjnych na mostach, wiaduktach i innych obiektach,
5. w innych miejscach zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

Właściwości wykonanej warstwy wiążącej powinny spełniać warunki podane w tabeli 8.

Tabela 8. Właściwości warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

| Warstwa | Typ i wymiar mieszanki, przeznaczenie | Wskaźnik zagęszczenia [%] | Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [%] (V/V) |
|---------|---------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------|
| Wiążąca | AC 11 W, KR1 - KR2                    | ≥ 98                      | 2,0-7,0                                            |
|         | AC 16 W, KR1 - KR2                    | ≥ 98                      | 2,0-7,0                                            |
|         | AC 16 W, KR3 - KR7                    | ≥ 98                      | 3,0-8,0                                            |
|         | AC 22 W, KR3 - KR7                    | ≥ 98                      | 3,0-8,0                                            |

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne. Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana, co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy walowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością vibracji, oscylacji lub walców ogumionych.

#### 5.6.1. Wypełnienie otworów po odwiertach kontrolnych

Do wypełnienia otworów po odwiertach kontrolnych można stosować mieszanki mineralno-asfaltowe na zimno do napraw cząstkowych nawierzchni. Wykonawca przedstawi ważne dokumenty dopuszczające wyrób do stosowania w robotach budowlanych w przedmiotowych przypadkach. Dopuszcza się również mieszanki mineralno-asfaltowe na gorąco, dostępne przy okazji wbudowywania w inne warstwy z betonu asfaltowych, w tym warstwy podbudowy i ścieralne. Wybraną przez siebie metodę wypełniania otworów po odwiertach Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru.

#### 5.7. Połączenie międzywarstwowe

Wytrzymałość na ścinanie wszystkich połączeń jest warunkiem uzyskania odpowiedniej sztywności konstrukcji, a tym samym trwałości konstrukcji. Jest warunkiem, który jest zakładany do obliczenia grubości warstw na etapie wymiarowania nawierzchni i musi być spełniony. Wymagane minimalne wartości wytrzymałości na ścinanie połączenia między warstwami asfaltowymi nawierzchni podano w tabeli 9.

Tabela 9. Wymagana wytrzymałość na ścinanie połączenia pomiędzy warstwami asfaltowymi nawierzchni

| Połączenia między warstwami                                                                                                                                                                             | Wymagana minimalna wytrzymałość na ścinanie, na próbkach Ø 150 mm(Ø100mm), MPa |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| ścieralna – wiążąca a)                                                                                                                                                                                  | 1,0                                                                            |
| wiąząca – podbudowa                                                                                                                                                                                     | 0,7                                                                            |
| podbudowa – podbudowa b)                                                                                                                                                                                | 0,6                                                                            |
| cienka warstwa ścieralna ( grubość projektowana ≤ 3,5cm) – warstwa wiążąca lub ścierlana                                                                                                                | 1,3 c)                                                                         |
| a) Nie dotyczy asfaltowych warstw kompaktowych<br>b) Jeśli podbudowa składa się z kilku warstw asfaltowych<br>c) Nie dotyczy, jeżeli zawartość wolnych przestrzeni w warstwie ścieralnej przekracza 14% |                                                                                |

Metodyka badania wytrzymałości na ścinanie zgodnie z „Instrukcją laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg metody Leutnera i wymagania techniczne szczepności.” Gdańsk 2014, z zastosowaniem próbek Ø 100 mm lub Ø 150mm. Badaniem referencyjnym jest badanie na próbkach Ø 150 mm. Badanie połączenia międzywarstwowego, jako badanie kontrolne, powinno być wykonywane w nawierzchniach dróg KR4–7. Częstość wykonywanych badań powinna wynosić nie rzadziej niż jeden punkt na 15 000 m<sup>2</sup> wykonanej nawierzchni.

W odniesieniu do dróg KR1–3 badania kontrolne połączenia międzywarstwowego nie są obligatoryjne, jednak należy je wykonywać w przypadkach budzących wątpliwości co do jakości wykonanych robót.

### 5.8. Sposoby wykonania złączy

Wymagania ogólne – złącza w warstwach nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, złącza podłużnego nie można lokalizować w śladach kół, a także w obszarze poziomego oznakowania jezdni, złącza podłużne w konstrukcji wielowarstwowej należy przesunąć względem siebie w kolejnych warstwach technologicznych o co najmniej 30 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni, złącza muszą być całkowicie związane a powierzchnie przylegających warstw powinny być w jednym poziomie.

#### 5.8.1. Metoda rozkładania „gorące przy gorącym”

Metoda ta ma zastosowanie w przypadku wykonywania złącza podłużnego. Metoda ta jest stosowana w sytuacji gdy układanie mma odbywa się przez minimum dwie rozkładarki pracujące obok siebie z przesunięciem. Wydajności wstępnego zagęszczania deską rozkładarek muszą być do siebie dopasowane. Aby uzyskać poprawne połączenie należy ustawić rozkładarki tak, aby odległość między układanymi pasami nie była większa niż długość rozkładarki oraz druga w kolejności rozkładarka nakładala mieszankę na pierwszy pas. Walce zagęszczające mieszankę za każdą rozkładarką powinny być o zbliżonych parametrach. Zagęszczanie każdego z pasów należy rozpoczynać od zewnętrznej krawędzi pasa i stopniowo zagęszczać pas w kierunku złącza. Przy tej metodzie nie stosuje się dodatkowych materiałów do złączy.

#### 5.8.2. Metoda rozkładania „gorące przy zimnym”

Wykonanie złączy metodą „gorące przy zimnym” stosuje się w przypadkach, gdy ze względu na ruch, względnie z innych uzasadnionych powodów konieczne jest wykonywanie nawierzchni w odstępach czasowych. Krawędź złącza w takim przypadku powinna być wykonana w trakcie układania pierwszego pasa ruchu. Krawędź złącza nie może być pionowa, lecz powinna być ukośna (pochylenie około 3:1 tj. pod kątem 70-80° w stosunku do warstwy niżej leżącej). Skos wykonany „na gorąco”, powinien być uformowany podczas układania pierwszego pasa ruchu, przy zastosowaniu rolki dociskowej lub noża talerzowego. Jeżeli skos nie został uformowany „na gorąco”, należy uzyskać go przez frezowanie zimnego pasa, z zachowaniem wymaganego kąta. Powierzchnia styku powinna być czysta i sucha. Przed ułożeniem sąsiedniego pasa całą powierzchnię styku należy pokryć taśmą przylepną lub pastą w ilości podanej w punktach 7.6.2.1. i 7.6.2.2. z WT-2 2016 cz. II.

Drugi pas powinien być wykonywany z zakładem 2-3 cm licząc od górnej krawędzi złącza, zachodzącym na pas wykonany wcześniej.

#### 5.8.3. Sposób zakończenia działki roboczej

Zakończenie działki roboczej należy wykonać w sposób i przy pomocy urządzeń zapewniających uzyskanie nieregularnej powierzchni spoiny (przy pomocy wstawianej kantówki lub frezarki). Zakończenie działki roboczej wykonuje się prostopadle do osi drogi. Krawędź działki roboczej jest równocześnie krawędzią poprzeczną złącza. Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 3 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

#### 5.8.4. Sposób wykonywania spoin

Spoiny wykonuje się z użyciem materiałów podanych punkcie 7.6.1. WT-2 2016 cz. II. Grubość elastycznej taśmy bitumicznej do spoin powinna wynosić: nie mniej niż 10 mm

w warstwie ścieralnej, nie mniej niż 15 mm w warstwie wiążącej. Pasta powinna być наносzona mechanicznie z zapewnieniem równomiernego jej rozproszczenia na bocznej krawędzi w ilości 3 - 4 kg/m<sup>2</sup> (warstwa o grubości 3 - 4 mm przy gęstości 1,0 g/cm<sup>3</sup>).

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. deklaracje właściwości użytkowych, stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inspektora Nadzoru,
- wykonać próbę technologiczną i na podstawie wyników badań opracować deklarację właściwości użytkowych.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

- badania Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy – Inspektora Nadzoru).

#### 6.3.2. Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zlecniodawców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć. Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać zlecniodawcy na jego żądanie. Inspektor Nadzoru może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inspektor Nadzoru może przeprowadzić badania kontrolne według p. 6.3.3.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- badania mieszanki mineralno-asfaltowej w ramach ZKP,
- wykaz ilości materiałów i grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg p. 6.4.2.5),
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych,
- wskaźnik zagęszczenia i zawartość wolnej przestrzeni w wykonanej warstwie.

#### 6.3.3. Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami Inspektora Nadzoru, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek zajmuje się Inspektor Nadzoru lub Wykonawca w obecności Inspektora Nadzoru. Wykonaniem badań zajmuje się laboratorium Zamawiającego. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Zakres badań kontrolnych wykonywanych przez Inspektora Nadzoru:

- Mieszanka mineralno-asfaltowa:
  - uziarnienie,
  - zawartość lepiszcza rozpuszczalnego,
  - gęstość,

- odporność na deformacje trwale (na odcinku próbnym),
- odporność na działanie wody i mrozu (na odcinku próbnym),
  - Warstwa asfaltowa:

- spadki poprzeczne,
- równość,
- grubość,
- zawartość wolnych przestrzeni,

Dla badań kontrolnych wykonywanych dla potrzeb Zamawiającego należy przyjąć, że uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości deklarowanej o więcej niż wartość dopuszczalnych odchylek:

- dla mieszanki AC 11 KR1-2
  - zawartość kruszywa o wymiarze  $< 0,063$  mm,  $\pm 1\%$
  - zawartość kruszywa o wymiarze  $< 0,125$  mm,  $\pm 2\%$
  - zawartość kruszywa o wymiarze  $< 2$  mm,  $\pm 3\%$
  - zawartość kruszywa o wymiarze  $< 8$  mm,  $\pm 4\%$
  - zawartość kruszywa o wymiarze  $< 11,2$  mm,  $\pm 4\%$
- dla mieszanki AC 16 KR1-7
  - zawartość kruszywa o wymiarze  $< 0,063$  mm,  $\pm 2\%$
  - zawartość kruszywa o wymiarze  $< 0,125$  mm,  $\pm 2\%$
  - zawartość kruszywa o wymiarze  $< 2$  mm,  $\pm 3\%$
  - zawartość kruszywa o wymiarze  $< 8$  mm,  $\pm 4\%$
  - zawartość kruszywa o wymiarze  $< 11,2$  mm,  $\pm 4\%$
  - zawartość kruszywa o wymiarze  $< 16$  mm,  $\pm 5\%$
- dla mieszanki AC 22 KR1-7
  - zawartość kruszywa o wymiarze  $< 0,063$  mm,  $\pm 2\%$
  - zawartość kruszywa o wymiarze  $< 0,125$  mm,  $\pm 2\%$
  - zawartość kruszywa o wymiarze  $< 2$  mm,  $\pm 3\%$
  - zawartość kruszywa o wymiarze  $< 8$  mm,  $\pm 4\%$
  - zawartość kruszywa o wymiarze  $< 16$  mm,  $\pm 4\%$
  - zawartość kruszywa o wymiarze  $< 22,4$  mm,  $\pm 5\%$

Pojedynczy wynik i średnia z wielu oznaczeń w zakresie zawartości rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo pobranej z wykonanej warstwy nie może odbiegać od wartości deklarowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnej odchyłki:  $\pm 0,3$ , pod warunkiem, że mieszanka będzie spełniała wszystkie stawiane jej wymagania.

#### 6.3.4. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Inżynier, w porozumieniu z Wykonawcą, decyduje o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

#### 6.3.5. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inspektora Nadzoru lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

### 6.4. Właściwości warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki

#### 6.4.1. Uwagi ogólne

Właściwości mieszanki 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.

## 6.4.2. Warstwa asfaltowa

### 6.4.2.1. Grubość warstwy oraz ilość materiału

Grubość wykonanej warstwy, oznaczana według PN-EN 12697-36, nie może odbiegać od projektu o więcej niż 10%, z zastrzeżeniem, że pakiet warstw (ścieralna + wiążąca + podbudowa) nie może odbiegać więcej niż 1,0 cm.

W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Inspektor Nadzoru 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 na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

### 6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tabeli 8. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

### 6.4.2.3. Zawartość wolnej przestrzeni w nawierzchni

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w tabeli 8. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

### 6.4.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych luków poziomych. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

### 6.4.2.5. Równość podłużna

W pomiarach równości podłużnej warstwy wiążącej należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciułaty i klina z wykorzystaniem planografu (w miejscach niedostępnych dla planografu pomiar ciągły z użyciemłaty i klina).

Długośćłaty w pomiarze równości podłużnej powinna wynosić 4 m.

Metoda ta umożliwia wyznaczanie odchyłeń równości podłużnej jako największej odległości (prześwitu) pomiędzy teoretyczną linią łączącą spody kółek jezdnych urządzenia a mierzoną powierzchnią warstwy w mm. W miejscach niedostępnych dla planografu pomiar równości podłużnej warstw nawierzchni należy wykonać w sposób ciągły z użyciemłaty i klina.

Tabela 10. Dopuszczalne wartości odchyłeń równości podłużnej określone za pomocą pomiary ciągłego,łaty i klina przy odbiorze warstwy

| Klasa drogi                       | Element nawierzchni                                                                                      | Maksymalne wartości odchyłeń równości podłużnej warstwy, mm |         |           |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------|-----------|
|                                   |                                                                                                          | Ścieralna                                                   | Wiążąca | Podbudowa |
| A, S, GP                          | Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza  | –                                                           | 6       | 9         |
|                                   | Jezdnie MOP                                                                                              | –                                                           | 9       | 12        |
| G, Z                              | Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza | 6 (dotyczy jedynie klasy Z)                                 | 9       | 12        |
| I <sub>o</sub> D, place, parkingi | Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów                             | 9                                                           | 12      | 15        |

### 6.4.2.6. Równość poprzeczna

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas oraz placów i parkingów należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego równoważną użyciułaty i klina, umożliwiającą wyznaczenie odchylenia równości w przekroju poprzecznym pasa ruchu/elementu drogi. Odchylenie to jest obliczane jako największa odległość (prześwit) pomiędzy teoretyczną łatą (o długości 2 m) a zarejestrowanym profilem poprzecznym warstwy. Efektywna szerokość pomiarowa jest równa szerokości mierzonego

pasa ruchu (elementu nawierzchni) z tolerancją  $\pm 15\%$ . Wartość odchylenia równości poprzecznej należy wyznaczać z krokiem co 1 m.

W miejscach niedostępnych dla profilografu pomiar równości poprzecznej warstw nawierzchni należy wykonać z użyciem łaty i klina. Długość łaty w pomiarze równości poprzecznej powinna wynosić 2 m. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m.

Tabela 11. Dopuszczalne wartości odchylen równości poprzecznej przy odbiorze warstwy

| Klasa drogi           | Element nawierzchni                                                                                      | Maksymalne wartości odchylen równości poprzecznej warstwy, mm |         |           |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------|-----------|
|                       |                                                                                                          | Ścieralna                                                     | Wiążąca | Podbudowa |
| A, S, GP              | Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza  | 4                                                             | 6       | 9         |
|                       | Jezdnie MOP                                                                                              | 6                                                             | 9       | 12        |
| G, Z                  | Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza | 6                                                             | 9       | 12        |
| L, D, place, parkingi | Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów                             | 9                                                             | 12      | 15        |

#### 6.4.2.7. Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

Rzędne wysokościowe, mierzone, co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją  $\pm 1$  cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchylen. Ukształtowanie osi w planie, mierzone, co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o  $\pm 5$  cm.

Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

#### 6.5 Częstotliwość badań kontrolnych

Badania kontrolne Wykonawcy i Zamawiającego, należy prowadzić z częstotliwością podaną w tabeli 12.

Tabela 12. Częstotliwość badań kontrolnych

| L.p.                   | Badana cecha                                              | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów                                                                         |                                                                                     |
|------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                        |                                                           | Badania kontrolne Wykonawcy                                                                                      | Badania kontrolne Zamawiającego                                                     |
| Materiały              | Wypełniacz i kruszywa                                     | wg Zakładowej Kontroli Produkcji zgodnie z normą PN-EN 13108-21                                                  | Tylko w uzasadnionych przypadkach                                                   |
|                        | Lepiszczka                                                |                                                                                                                  |                                                                                     |
|                        | Dodatki i inne materiały                                  |                                                                                                                  |                                                                                     |
| MMA                    | Uziarnienie, zawartość lepiszcza rozpuszczalnego, gęstość | wg Zakładowej Kontroli Produkcji zgodnie z normą PN-EN 13108-21                                                  | Jedna próbka na 500 m.b. jezdni*                                                    |
|                        | Temperatura mięknięcia odzyskanego lepiszcza              |                                                                                                                  | Z częstotliwością ustaloną przez Zamawiającego, w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru |
|                        | Zawartość wolnych przestrzeni                             |                                                                                                                  |                                                                                     |
| Warunki technologiczne | Temperatura powietrza                                     | 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich realizacji w okresach równomiernie rozłożonych w | -                                                                                   |

|                  |                                                                                                  |                                                                                                         |   |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|                  |                                                                                                  | planowanym okresie realizacji<br>dziennej działki roboczej                                              |   |
|                  | Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni                       | Każdy rozładunek mieszanki z samochodu transportowego do zasobnika rozścielacza                         | - |
|                  | Ocena wizualna dostarczonej mieszanki mineralno-asfaltowej                                       | Każdy rozładunek mieszanki z samochodu transportowego do zasobnika rozścielacza                         | - |
| Wykonana warstwa | Grubość wykonywanej warstwy                                                                      | Jedna próbka na 500 m.b. jezdni*                                                                        |   |
|                  | Wskaźnik zagęszczenia warstwy, zawartość wolnej przestrzeni                                      | Jedna próbka na 500 m.b. jezdni*                                                                        |   |
|                  | Połączenia międzywarstwowe                                                                       | Jedna próbka na 15 000 m <sup>2</sup> *                                                                 |   |
|                  | Spadki poprzeczne warstwy                                                                        | Częstotliwość zgodna z przekrojami poprzecznymi z dokumentacji projektowej <sup>2)</sup>                |   |
|                  | Równość poprzeczna warstwy                                                                       | Pomiar łatą 4-metrową co 10 m                                                                           |   |
|                  | Równość podłużna warstwy                                                                         | Pomiar łatą 4-metrową co 10 m lub metodą równoważną                                                     |   |
|                  | Szerokość warstwy                                                                                | Częstotliwość zgodna z przekrojami poprzecznymi z dokumentacji projektowej                              | - |
|                  | Rzędne wysokościowe warstwy <sup>1)</sup>                                                        | Pomiar rzędnych niwelety podłużnej i poprzecznej oraz usytuowanie osi względem dokumentacji projektowej | - |
|                  | Ukształtowanie osi w planie <sup>1) 2)</sup>                                                     | Współrzędne osi ze skokiem według dokumentacji projektowej                                              | - |
|                  | Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy                                                 | Ocena ciągła                                                                                            |   |
|                  | Ocena wizualna jakości wykonania złączy podłużnych, poprzecznych, krawędzi i obramowania warstwy | Ocena ciągła wszystkich długości złączy i krawędzi                                                      |   |

\*w przypadku badań kontrolnych Zamawiającego częstotliwość zalecana ( w uzasadnionych przypadkach może ulec zmianie na niosek Inspektora Nadzoru i Zamawiającego),

<sup>1)</sup> Wyniki pomiarów geodezyjnych należy przekazywać w formie numerycznej zaakceptowanej przez Inspektora Nadzoru. W przypadku autostrad i dróg ekspresowych, należy wykonać siatkę geodezyjną 10x10m, ze sprawdzeniem rzędnych osi jezdni i obu krawędzi, zgodnie z Dz.U.43 z 02.03.1999, Załącznik 6.

<sup>2)</sup> Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) przy określonej grubości warstwy wiążącej z betonu asfaltowego, tona (Mg) w przypadku wykonywania warstwy wyrównawczej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne”

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją i wymaganiami Inspektora Nadzoru, 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”.

## 9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy wiążącej lub 1 Mg warstwy wyrównawczej z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- przygotowanie tymczasowej organizacji ruchu wraz z zatwierdzeniem
- oznakowanie robót, utrzymanie i demontaż oznakowania,
- oczyszczenie i skropienie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu,
- utrzymanie w czasie prowadzenia robót,
- prace porządkowe na placu budowy.

## 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.

## 9.4. Potrącenia

Wszystkie roboty powinny być wykonane przez Wykonawcę z dochowaniem maksymalnej staranności i jakości, bez przekraczania jakichkolwiek wartości dopuszczalnych określonych przez niniejszą specyfikację. W sporadycznych przypadkach, w razie niedotrzymania wartości dopuszczalnych:

- grubości warstwy,
- składu mieszanki mineralnej,
- zawartości lepiszcza,
- wskaźnika zagęszczenia.

w zakresie nie powodującym istotnego pogorszenia właściwości użytkowych nawierzchni Zamawiający może wyrazić zgodę na odebraniu robót przy jednoczesnym potrąceniu kwoty zapłaty za tę część, gdzie występuje przekroczenie wartości dopuszczalnych. Potrącenia te powinny być wyliczone wg zasad podanych w DP T-14 2017.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Specyfikacje techniczne

D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

### 10.2. Normy

Normy wymienione w WT-1 2014, WT-2 2014 cz. I i WT-2 2016 cz. II.

### 10.3. Dokumenty

- WT-1 Kruszywa 2014. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych
- Zarządzenie nr 46 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 25.09.2014 r.
- WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych Zarządzenie nr 54 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 18.11.2014 r.
- WT-2 2016 – część II Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych Wymagania Techniczne Zarządzenie nr 7 Generalnego i Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 09.05.2016 r.
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. z 2016r. poz. 124) z późniejszymi zmianami (Dz. U. z dnia 29.08.2019 poz.1643)
- Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014
- Instrukcja DP-T 14 Ocena Jakości na Drogach Krajowych Część I – Roboty Drogowe

**D-05.03.05**

**WARSTWA ŚCIERALNA Z BETONU ASFALTOWEGO**

## 1. WSTĘP

### 1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego AC 11 S.

### 1.2 Zakres stosowania SST

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1, zgodnie z Specyfikacją D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### 1.3 Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1, WT-2 2014 cz. I, WT-2 2016 cz. II i DP T-14 z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta. Warstwę ścieralną z betonu asfaltowego można wykonywać dla dróg kategorii ruchu od KR1 do KR6.

### 1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane zostały w WT-1 2014, WT-2 2014 cz. I i WT-2 2016 cz. II.

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

### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### 1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane zostały w WT-1 2014, WT-2 2014 cz. I i WT-2 2016 cz. II.

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

### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2 MATERIAŁY

### 2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Podstawowe wymagania wobec materiałów stosowanych do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych przeznaczonych do budowy nawierzchni dla kategorii ruchu od KR1 do KR6 są określone w odpowiednich rozdziałach niniejszej Specyfikacji.

- AC11S 50/70

### 2.2 Asfalt

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 lub asfalty modyfikowane wg PN-EN 14023 lub asfalty wielorodrajowe wg PN-EN 13924-2. Rodzaje stosowanych lepiszczy asfaltowych podano w tabeli 1.

Tabela 1. Materiały do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej

| Tabela 1. Materiały do betonu asfaltowego do warstwy szelaznej |                                     |    |                                                            |    |                                                 |    |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----|------------------------------------------------------------|----|-------------------------------------------------|----|
| Materiał                                                       | Kategoria Ruchu                     |    |                                                            |    |                                                 |    |
|                                                                | KR1-2                               |    | KR3-4                                                      |    | KR5-6                                           |    |
| Mieszanka mineralna o wymiarze D, mm                           | 8                                   | 11 | 8                                                          | 11 | 8                                               | 11 |
| Lepiszczka asfaltowe                                           | 50/70,<br>70/100,<br>MG 50/70-54/64 |    | 50/70,<br>PMB 45/80-55,<br>PMB 45/80-65,<br>MG 50/70-54/64 |    | PMB 45/80-55,<br>PMB 45/80-65,<br>PMB 45/80-80, |    |
| Kruszywa mineralne                                             | Tabele 12, 13, 14, 15 WT-1 2014     |    |                                                            |    |                                                 |    |

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w normie PN-EN 12591.

Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania podane w normie PN-EN 14023.

Asfalt wielorodrajowe powinny spełniać wymagania podane w normie PN-EN 13924-2.

Składowanie asfaltu, polimeroasfaltu i asfaltu wielorodrajowego powinno być zgodne z zaleceniem producenta.

### 2.3 Kruszywo

Do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 i WT-1 Kruszywa 2014, obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 2014 tabele 12, 13, 14, 15.

W przypadku zastosowania kruszywa grubego badanie odporności na rozdrabnianie może być wykonane również na frakcji innej niż 10/14 mm.

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

## **2.4 Dodatki**

Środki adhezyjne należy stosować zgodnie z przeznaczeniem i zaleceniem producenta.

Mogą być stosowane dodatki na podstawie udokumentowanych pozytywnych doświadczeń. Mogą być stosowane dodatki lub technologie obniżające temperaturę produkcji i wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej. W przypadku stosowania środków niskowiskozowych obniżających temperaturę mieszanki mineralno-asfaltowej lub stosowania technologii produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej w obniżonej temperaturze jej najwyższa i najniższa temperatura powinna być:

- zgodna z temperaturami technologicznymi zawartymi w Badaniach Typu
- zgodna z rekomendacjami producenta dodatku obniżającego temperaturę mma.

Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane i zgodne z dokumentem odniesienia.

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

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować materiały zgodne z p. 7.6 WT-2 2016 cz. II, tj. materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub krajowych lub europejskich ocen technicznych,

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

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

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

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591, asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 „metoda na gorąco”. Po zaakceptowaniu przez Inżyniera, opuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub krajowych lub europejskich ocen technicznych.

## **2.6 Materiały do złączenia warstw konstrukcji**

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808.

Emulsję asfaltową można składować w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

## **SPRZĘT**

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

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

Sprzęt i urządzenia powinny być sprawne technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie bhp oraz posiadać dokumenty potwierdzające dopuszczenia sprzętu do użytkowania.

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

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- wytwórnia (otaczarka) o mieszanii cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, z możliwością rejestracji danych produkcyjnych dla każdego zarobu, ich odtworzenia i drukowania w cyklu dziennym, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skraplarka,
- zaleca się aby Wykonawca dysponował podajnikiem pośrednim do mieszanek mineralno-asfaltowych wyposażonym w system mieszania. Podajnik pośredni zapobiega segregacji mieszanki oraz segregacji temperaturowej, co wpływa pozytywnie na zagęszczenie układanej warstwy,
- walce stalowe gładkie,
- walce ogumione,
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowyladowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport materiałów**

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w przepisach ADR i przechowywać w zbiornikach z izolacją termiczną, umożliwiającą ogrzewanie asfaltu do właściwej temperatury roboczej. Transport powinien odbywać się zgodnie z zaleceniami producenta.

Dodatki, opakowane przez producenta, mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z uwzględnieniem zaleceń producenta. Opakowanie powinno być zabezpieczone, tak aby nie uległo uszkodzeniu.

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

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiającą rozładunek pneumatyczny.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o  $\text{pH} \leq 4$ ).

Mieszanke mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowyladowczymi w zależności od postępu robót. Transport powinien być tak zaplanowany, żeby samochody nie czekały na budowie na rozładunek, a jednocześnie układanie mieszanki odbywało się płynnie. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z dokumentacją projektową i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca odpowiada za bezpieczeństwo ruchu drogowego oraz za zapewnienie przejezdności na drogach w trakcie realizacji robót.

Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za przekazany odcinek drogi od momentu przekazania placu budowy do odbioru robót. W przypadku wystąpienia awarii czas przystąpienia do robót w ciągu 24h, w pozostałych przypadkach w terminie określonym w zleceniu.

Wykonawca na swój koszt sporządzi i zatwierdzi projekt tymczasowej organizacji ruchu. Przy prowadzeniu robót należy stosować się do wymagań opisanych poniżej:

### 5.2. Wymagania dotyczące producenta mieszanki mineralno-asfaltowej i gotowego wyrobu.

Co najmniej na 2 tygodnie przed zaplanowanym wbudowaniem mieszanki mineralno-asfaltowej, Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia szczegółowe informacje dotyczące producenta mieszanki (certyfikat ZKP) oraz odpowiednie dokumenty poświadczające, że materiały użyte do produkcji mieszanki spełniają wymagania STWiORB.

Mieszanka mineralno-asfaltowa może być produkowana wyłącznie w wytwórni posiadającej wdrożony certyfikowany system zakładowej kontroli produkcji zgodny z normą PN-EN 13108-21, w ramach którego dokonuje oceny właściwości użytkowych wyrobu wg systemu 2+.

Obowiązkiem Wykonawcy jest przedłożenie certyfikatu ZKP wystawionego dla wytwórni, która będzie produkowała mma dla potrzeb kontraktu.

Producent mieszanki posiadający certyfikowany system ZKP ma obowiązek sporządzenia deklaracji właściwości użytkowych wyrobu na podstawie badania typu wyprodukowanej mieszanki (walidacja produkcji).

W deklaracji właściwości użytkowych powinny być wymienione wszystkie właściwości jednoznacznie charakteryzujące wyrób, takie jak:

- zawartość lepiszcza rozpuszczalnego,
- uziarnienie na sitach kontrolnych,
- gęstość mieszanki mineralno-asfaltowej,
- gęstość objętościową (jeżeli została wcześniej ustalona na odcinku próbnym),
- wymaganą zawartość wolnej przestrzeni,
- wrażliwość na działanie wody,
- odporność na deformacje trwale PRDAIR i WTSAIR,
- inne właściwości jeżeli są wymagane.

Zadaniem producenta mieszanki jest dobór materiałów składowych, kruszywa spełniającego wymagania WT-1 2014 i lepiszcza wg PN-EN 12591 lub PN-EN 14023 lub PN-EN 13924-2 oraz opracowanie optymalnego składu mieszanki pod względem uziarnienia i procentowej zawartości lepiszcza.

Producent mieszanki ma obowiązek przedłożenia wykazu wszystkich składników mieszanki mineralno-asfaltowej wraz z procentowym udziałem granulatu, jeżeli granulatu był stosowany. Poza tym powinien przedłożyć aktualne deklaracje

właściwości użytkowych lub świadectwa jakości (deklaracje zgodności) wszystkich składników stosowanych do produkcji mma, a także dokument poświadczający jakość i pochodzenie granulatu.

Przy każdej zmianie dostawcy lub złoza materiału, jak również, po stwierdzeniu w trakcie wykonywanych badań zmiany cech produkowanej mieszanki producent mieszanki mineralno-asfaltowej przeprowadza badanie typu i sporządza nową deklarację właściwości użytkowych wyrobu.

Ocena jakości mieszanek mineralno-asfaltowych będzie przeprowadzana przez Wydział Technologii i Jakości Budowy Dróg – Laboratorium Drogowe na podstawie badań próbek mma pobranych i dostarczonych do WTijBD-LD przez nadzór inwestorski (lub w sposób uzgodniony z WTijBD-LD). Wyniki badań będą porównywane do właściwości podanych w deklaracji właściwości użytkowych wyrobu sporządzonej przez producenta mieszanki.

W przypadku negatywnego wyniku badania składu mieszanki, który nie mieści się w granicach dopuszczalnych odchylek, należy usunąć wykonaną warstwę lub nie dopuścić do jej wbudowania, a jeżeli to możliwe, zastosować instrukcję DP T-14.

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza rozpuszczalnego podane są w tabelach 2a i 2b.

Tabela 2a. Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartości lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej, KR1–2

| Właściwości                          | Przesiew, % (m/m)    |      |                      |      |
|--------------------------------------|----------------------|------|----------------------|------|
|                                      | AC 8 S KR1–2         |      | AC 11 S KR1–2        |      |
| Wymiar sita #, mm                    | od                   | do   | od                   | do   |
| 16                                   | -                    | -    | 100                  | -    |
| 11,2                                 | 100                  | -    | 90                   | 100  |
| 8                                    | 90                   | 100  | 70                   | 90   |
| 5,6                                  | 70                   | 90   | -                    | -    |
| 2                                    | 45                   | 60   | 30                   | 55   |
| 0,125                                | 8                    | 22   | 8                    | 20   |
| 0,063                                | 6,0                  | 14,0 | 5,0                  | 12,0 |
| Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego* | B <sub>min</sub> 6,0 |      | B <sub>min</sub> 5,8 |      |

Tabela 2b. Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartości lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej, KR3–6

| Właściwość                           | Przesiew, %(m/m)     |      |                      |      |
|--------------------------------------|----------------------|------|----------------------|------|
|                                      | AC 8 S KR3–6         |      | AC 11 S KR3–6        |      |
| Wymiar sita #, mm                    | od                   | do   | od                   | do   |
| 16                                   | -                    | -    | 100                  | -    |
| 11,2                                 | 100                  | -    | 90                   | 100  |
| 8                                    | 90                   | 100  | 60                   | 90   |
| 5,6                                  | 60                   | 80   | 48                   | 75   |
| 4,0                                  | 48                   | 60   | 42                   | 60   |
| 2                                    | 40                   | 55   | 35                   | 50   |
| 0,125                                | 8                    | 22   | 8                    | 20   |
| 0,063                                | 5,0                  | 12,0 | 5,0                  | 11,0 |
| Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego* | B <sub>min</sub> 5,8 |      | B <sub>min</sub> 5,8 |      |

\* najmniejsza ilość lepiszcza rozpuszczalnego przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m<sup>3</sup>

Gęstość mieszanki mineralnej na etapie walidacji produkcji należy z próbki suchego zarobu pobranej z wytwórni wg PN-EN 1097- 6. Dla uproszczenia gęstość mieszanki mineralnej można wyznaczyć teoretycznie z gęstości mieszanki mineralno-asfaltowej przekształcając wzór:

$$\rho = \frac{P_a + P_k}{\frac{P_a}{\rho_a} + \frac{P_k}{\rho_k}}$$

W którym:

$\rho$  – gęstość mieszanki mineralno-asfaltowej, Mg/m<sup>3</sup>,

$P_a, P_k$  – procentowa zawartość składników w mieszance (asfalt + kruszywo), %,  $P_a + P_k = 100\%$ ,

$\rho_a$  – gęstość asfaltu, Mg/m<sup>3</sup>,

$\rho_k$  – gęstość mieszanki mineralnej, Mg/m<sup>3</sup>.

Deklarując zawartość lepiszcza rozpuszczalnego na poziomie minimum dopuszczalna jest odchyłka + 0,3%.

Tabela 3. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do ścieralnej, KR1–2

| Właściwość                                                                                                                            | Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania                                                                        | Wymiary mieszanki                  |                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
|                                                                                                                                       |                                        |                                                                                                 | AC 8 S                             | AC 11 S                            |
| Zawartość wolnych przestrzeni                                                                                                         | C.1.2, ubijanie, 2 × 50 uderzeń        | PN-EN 12697-8, pkt 4                                                                            | $V_{\min 1,0}$<br>$V_{\max 3,0}$   | $V_{\min 1,0}$<br>$V_{\max 3,0}$   |
| Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem                                                                                              | C.1.2; ubijanie, 2 × 50 uderzeń        | PN-EN 12697-8, pkt 5                                                                            | $VFB_{\min 95}$<br>$VFB_{\max 93}$ | $VFB_{\min 75}$<br>$VFB_{\max 93}$ |
| Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej                                                                                  | C.1.2, ubijanie, 2 × 50 uderzeń        | PN-EN 12697-8, pkt 5                                                                            | $VMA_{\min 14}$                    | $VMA_{\min 14}$                    |
| Wrażliwość na działanie wody                                                                                                          | C.1.1, ubijanie, 2 × 35 uderzeń        | PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>a)</sup> , badanie w 25°C | $ITSR_{90}$                        | $ITSR_{90}$                        |
| <sup>a)</sup> ujednoliconą procedurę badania wrażliwości na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 WT-2 2014 |                                        |                                                                                                 |                                    |                                    |

Tabela 4. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej, KR3–4

| Właściwość                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania                                                                        | Wymiary mieszanki                   |                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                        |                                                                                                 | AC 8 S                              | AC 11 S                             |
| Zawartość wolnych przestrzeni                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | C.1.3, ubijanie, 2 × 75 uderzeń        | PN-EN 12697-8, pkt 4                                                                            | $V_{\min 2,0}$<br>$V_{\max 4,0}$    | $V_{\min 2,0}$<br>$V_{\max 4,0}$    |
| Odporność na deformacje trwałe <sup>a)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                           | C.1.20, wałowanie, $P_{98}-P_{100}$    | PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli                 | $WTS_{AIR 0,15}$<br>$PRD_{AIR 9,0}$ | $WTS_{AIR 0,15}$<br>$PRD_{AIR 9,0}$ |
| Wrażliwość na działanie wody                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | C.1.1, ubijanie, 2 × 35 uderzeń        | PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>a)</sup> , badanie w 25°C | $ITSR_{90}$                         | $ITSR_{90}$                         |
| <sup>a)</sup> grubość płyty: AC 8 - 40 mm, AC 11 - 40 mm<br><sup>b)</sup> ujednoliconą procedurę badania wrażliwości na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 WT-2 2014<br><sup>c)</sup> procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem próbek do badań podano w załączniku 2 WT-2 2014 |                                        |                                                                                                 |                                     |                                     |

Tabela 5. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej, KR5–6

| Właściwość                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania                                                                        | Wymiar mieszanki                    |                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                        |                                                                                                 | AC 8 S                              | AC 11 S                             |
| Zawartość wolnych przestrzeni                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | C.1.3, ubijanie, 2 × 75 uderzeń        | PN-EN 12697-8, pkt 4                                                                            | $V_{\min 2,0}$<br>$V_{\max 4,0}$    | $V_{\min 2,0}$<br>$V_{\max 4,0}$    |
| Odporność na deformacje trwałe <sup>a,c)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                       | C.1.20, wałowanie, $P_{98}-P_{100}$    | PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli                 | $WTS_{AIR 0,10}$<br>$PRD_{AIR 7,0}$ | $WTS_{AIR 0,10}$<br>$PRD_{AIR 7,0}$ |
| Wrażliwość na działanie wody                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | C.1.1, ubijanie, 2 × 35 uderzeń        | PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>b)</sup> , badanie w 25°C | $ITSR_{90}$                         | $ITSR_{90}$                         |
| <sup>a)</sup> grubość płyty: AC8 - 40 mm, AC11 - 40 mm<br><sup>b)</sup> ujednoliconą procedurę badania wrażliwości na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 WT-2 2014<br><sup>c)</sup> procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem próbek do badań podano w załączniku 2 WT-2 2014 |                                        |                                                                                                 |                                     |                                     |

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej powinno odbywać się w oparciu o deklarację właściwości użytkowych, zatwierdzoną przez Inspektora Nadzoru.

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Wstępne dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane, po ustabilizowaniu pracy otaczarki. Następnie Producent przeprowadza walidację produkcji, na podstawie której sporządza deklarację właściwości użytkowych. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać odmierzone oddzielnie.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostata zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ .

Temperatura lepiszczka asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać wartości podanych przez Producenta.

Kruszywo powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^{\circ}\text{C}$  od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej przez Producenta.

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem że wyprodukowane mieszanki będą miały zadeklarowane te same właściwości oraz typ i rodzaj składników. Nie dopuszcza się równoczesnego wbudowania mieszanek o różnych cechach i właściwościach wykazanych w deklaracjach właściwości użytkowych.

#### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę ścieralną z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein,
- suche

Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę ścieralną

Tabeli 6. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę ścieralną z betonu asfaltowego (pomiar latą 4-metrową lub równoważną metodą)

| Klasa drogi           | Element nawierzchni                                                                            | Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę ścieralną, mm |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| A, S, GP              | Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza  | 6                                                       |
|                       | Jezdnie MOP                                                                                    | 9                                                       |
| G,Z                   | Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza | 9                                                       |
| L, D, place, parkingi | Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów                   | 12                                                      |

Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże poprzez frezowanie lub ułożenie warstwy wyrównawczej.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Wykonane w podłożułaty z materiału o mniejszej sztywności (np.łaty z asfaltu lanego w betonie asfaltowym) należy usunąć, a powstałe w ten sposób ubytki wypełnić materiałem o właściwościach zbliżonych do materiału podstawowego (np. wypełnić betonem asfaltowym).

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 lub PN-EN 14188-2 albo innymi materiałami według norm lub europejskiej lub krajowej oceny technicznych.

#### 5.5. Próba technologiczna i odcinek próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej z

receptą oraz ustalenie składu wyjściowego, na podstawie którego producent mieszanki sporządza deklarację właściwości użytkowych wyrobu.

W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w normie PN-EN 12697-27.

Wykonawca ma obowiązek wykonać odcinek próbny o odpowiedniej długości i szerokości, tak aby na jego podstawie możliwa była ocena prawidłowości wbudowania i zagęszczenia mieszanki mineralno-asfaltowej.

W przypadku nieprawidłowych parametrów warstwy i niezatwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru odcinka próbnego, Wykonawca ma obowiązek usunąć odcinek próbny warstwy na własny koszt (jeżeli był wykonywany w obrębie Kontraktu) i wykonać nowy odcinek próbny.

## 5.6. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Warstwy z mieszanek mineralno-asfaltowych należy utrzymywać w czystości. Należy ograniczyć do minimum ruch pojazdów na warstwie, na której przewiduje się ułożenie następnej warstwy.

W przypadku jakiegokolwiek zanieczyszczenia warstwy bitumicznej, Wykonawca powinien podjąć starania w celu jej oczyszczenia, a jeżeli okaże się to niemożliwe należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru dalsze postępowanie.

Wykonawca ma obowiązek zabezpieczyć nawierzchnię pokrytą kationową emulsją asfaltową przed uszkodzeniami mechanicznymi powodowanymi przez ruch pracowników obsługi budowy i ruch pojazdów technologicznych. Dla dróg o kategorii ruchu KR 4–7 należy stosować dodatkowe skropienie z użyciem mleczka wapiennego zgodnie z WT-2 2016 cz. II. Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwę nie może być niższa niż +5°C.

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tabeli 7. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru ( $V > 16 \text{ m/s}$ ).

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tabela 7. Minimalna temperatura otoczenia na wysokości 2 m podczas wykonywania warstw asfaltowych

| Rodzaj robót      | Minimalna temperatura otoczenia, °C |                |
|-------------------|-------------------------------------|----------------|
|                   | przed przystąpieniem do robót       | w czasie robót |
| Warstwa ścieralna | + 5                                 | + 10           |

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.

Należy tak zorganizować budowę i produkcję mieszanki mineralno-asfaltowej aby tzw. „dzienne działki robocze” to znaczy odcinki, na których mieszanka mineralno-asfaltowa wbudowywana byłaby w ciągu jednego dnia, były możliwie jak najdłuższe. Mieszankę mineralno-asfaltową należy bezzwłocznie po dowiezieniu 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 jednorodne podawanie mieszanki mineralno-asfaltowej na całej szerokości układania, bez ciągnięcia, rozrywania i segregacji materiału.

Ręczne układanie mieszanek mineralno-asfaltowych dopuszcza się jedynie w następujących przypadkach:

- układanie warstw wyrównawczych o nieregularnym kształcie i zmiennej grubości,
- w miejscach, gdzie praca układarki jest niemożliwa,
- na chodnikach,
- w pobliżu szczelin dylatacyjnych na mostach, wiaduktach i innych obiektach,
- w innych miejscach zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

Właściwości wykonanej warstwy ścieralnej powinny spełniać warunki podane w tabeli 8.

Tabeli 8. Właściwości warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

| Warstwa   | Typ i wymiar mieszanki, przeznaczenia | Wskaźnik zagęszczenia, % | Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie, %(V/V) |
|-----------|---------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------|
| Ścieralna | AC 8 S, KR1–KR2                       | ≥ 98                     | 1,0 – 4,5                                        |
|           | AC 11 S, KR1–KR2                      | ≥ 98                     | 1,0 – 4,5                                        |
|           | AC 8 S, KR3–KR4                       | ≥ 98                     | 2,0 – 5,0                                        |
|           | AC 11 S, KR3–KR4                      | ≥ 98                     | 2,0 – 5,0                                        |
|           | AC 8 S, KR5–KR6                       | ≥ 98                     | 2,0 – 5,0                                        |
|           | AC 11 S, KR5–KR6                      | ≥ 98                     | 2,0 – 5,0                                        |

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana, co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy walowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

#### 5.6.1. Wypełnienie otworów po odwiertach kontrolnych

Do wypełnienia otworów po odwiertach kontrolnych można stosować mieszanki mineralno-asfaltowe na gorąco, dostępne przy okazji wbudowywania w warstwy ścieralne. Dopuszcza się również mieszanki mineralno-asfaltowe na zimno do napraw cząstkowych nawierzchni. Wykonawca przedstawi ważne dokumenty dopuszczające wyrób do stosowania w robotach budowlanych w przedmiotowych przypadkach. Dopuszcza się również Wybraną przez siebie metodę wypełniania otworów po odwiertach Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru.

#### 5.7. Połączenie międzywarstwowe

Wytrzymałość na ścinanie wszystkich połączeń jest warunkiem uzyskania odpowiedniej sztywności konstrukcji, a tym samym trwałości konstrukcji. Jest warunkiem, który jest zakładany do obliczenia grubości warstw na etapie wymiarowania nawierzchni i musi być spełniony. Wymagane minimalne wartości wytrzymałości na ścinanie połączenia między warstwami asfaltowymi nawierzchni podano w tabeli 9.

Tabela 9. Wymagana wytrzymałość na ścinanie połączenia pomiędzy warstwami asfaltowymi nawierzchni

| Połączenia między warstwami                                                               | Wymagana minimalna wytrzymałość na ścinanie, na próbkach Ø 150 mm(Ø100mm), MPa |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| ścieralna – wiążąca a)                                                                    | 1,0                                                                            |
| wiążąca – podbudowa                                                                       | 0,7                                                                            |
| podbudowa – podbudowa b)                                                                  | 0,6                                                                            |
| cienka warstwa ścieralna ( grubość projektowana ≤ 3,5cm) – warstwa wiążąca lub ścierlana  | 1,3 c)                                                                         |
| d) Nie dotyczy asfaltowych warstw kompaktowych                                            |                                                                                |
| e) Jeśli podbudowa składa się z kilku warstw asfaltowych                                  |                                                                                |
| f) Nie dotyczy, jeżeli zawartość wolnych przestrzeni w warstwie ścieralnej przekracza 14% |                                                                                |

Metodyka badania wytrzymałości na ścinanie zgodnie z „Instrukcją laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg metody Leutnera i wymagania techniczne szczepności.” Gdańsk 2014, z zastosowaniem próbek Ø 100 mm lub Ø 150mm. Badaniem referencyjnym jest badanie na próbkach Ø 150 mm. Badanie połączenia międzywarstwowego, jako badanie kontrolne, powinno być wykonywane w nawierzchniach dróg KR4–7. Częstość wykonywanych badań powinna wynosić nie rzadziej niż jeden punkt na 15 000 m<sup>2</sup> wykonanej nawierzchni.

W odniesieniu do dróg KR1–3 badania kontrolne połączenia międzywarstwowego nie są obligatoryjne, jednak należy je wykonywać w przypadkach budzących wątpliwości co do jakości wykonanych robót.

#### 5.8. Sposoby wykonania złączy

Wymagania ogólne – złącza w warstwach nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, złącza podłużnego nie można lokalizować w śladach kół, a także w obszarze poziomego oznakowania jezdni, złącza podłużne w konstrukcji wielowarstwowej należy przesunąć względem siebie w kolejnych warstwach technologicznych o co najmniej 30 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni, złącza muszą być całkowicie związane a powierzchnie przylegających warstw powinny być w jednym poziomie.

### 5.8.1. Metoda rozkładania „gorące przy gorącym”

Metoda ta ma zastosowanie w przypadku wykonywania złącza podłużnego. Metoda ta jest stosowana w sytuacji gdy układanie mma odbywa się przez minimum dwie rozkładarki pracujące obok siebie z przesunięciem. Wydajności wstępnego zagęszczania deską rozkładarek muszą być do siebie dopasowane. Aby uzyskać poprawne połączenie należy ustawić rozkładarki tak, aby odległość między układanymi pasami nie była większa niż długość rozkładarki oraz druga w kolejności rozkładarka nakładała mieszankę na pierwszy pas. Walce zagęszczające mieszankę za każdą rozkładarką powinny być o zbliżonych parametrach. Zagęszczanie każdego z pasów należy rozpoczynać od zewnętrznej krawędzi pasa i stopniowo zagęszczać pas w kierunku złącza. Przy tej metodzie nie stosuje się dodatkowych materiałów do złączy.

### 5.8.2. Metoda rozkładania „gorące przy zimnym”

Wykonanie złączy metodą „gorące przy zimnym” stosuje się w przypadkach, gdy ze względu na ruch, względnie z innych uzasadnionych powodów konieczne jest wykonywanie nawierzchni w odstępach czasowych. Krawędź złącza w takim przypadku powinna być wykonana w trakcie układania pierwszego pasa ruchu. Krawędź złącza nie może być pionowa, lecz powinna być ukośna (pochylenie około 3:1 tj. pod kątem 70-80° w stosunku do warstwy niżej leżącej). Skos wykonany „na gorąco”, powinien być uformowany podczas układania pierwszego pasa ruchu, przy zastosowaniu rolki dociskowej lub noża talerzowego. Jeżeli skos nie został uformowany „na gorąco”, należy uzyskać go przez frezowanie zimnego pasa, z zachowaniem wymaganego kąta. Powierzchnia styku powinna być czysta i sucha. Przed ułożeniem sąsiedniego pasa całą powierzchnię styku należy pokryć taśmą przyklepną lub pastą w ilości podanej w punktach 7.6.2.1. i 7.6.2.2. z WT-2 2016 cz. II. Drugi pas powinien być wykonywany z zakładem 2-3 cm licząc od górnej krawędzi złącza, zachodzącym na pas wykonany wcześniej.

### 5.8.3. Sposób zakończenia działki roboczej

Zakończenie działki roboczej należy wykonać w sposób i przy pomocy urządzeń zapewniających uzyskanie nieregularnej powierzchni spoiny (przy pomocy wstawianej kantówki lub frezarki). Zakończenie działki roboczej wykonuje się prostopadle do osi drogi. Krawędź działki roboczej jest równocześnie krawędzią poprzeczną złącza. Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 3 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

### 5.8.4. Sposób wykonywania spoin

Spoiny wykonuje się z użyciem materiałów podanych punkcie 7.6.1. WT-2 2016 cz. II. Grubość elastycznej taśmy bitumicznej do spoin powinna wynosić: nie mniej niż 10 mm w warstwie ścieralnej, nie mniej niż 15 mm w warstwie wiążącej. Pasta powinna być nanoszona mechanicznie z zapewnieniem równomiernego jej rozprowadzenia na bocznej krawędzi w ilości 3 - 4 kg/m<sup>2</sup> (warstwa o grubości 3 - 4 mm przy gęstości 1,0 g/cm<sup>3</sup>).

## 5.9 Krawędzie

W wypadku warstwy ścieralnej rozkładanej przy urządzeniach ograniczających nawierzchnię, których górna powierzchnia ma być w jednym poziomie z powierzchnią tej nawierzchni (np. ściek uliczny, korytka odwadniające) oraz gdy spadek jezdni jest w stronę tych urządzeń, to powierzchnia warstwy ścieralnej powinna być wyższa o 0,5–1,0 cm.

W wypadku warstw nawierzchni bez urządzeń ograniczających (np. krawężników) krawędziom należy nadać spadki o nachyleniu nie większym niż 2:1, a za pomocą odpowiednich środków technicznych wykonać krawędzie w linii prostej i docisnąć równomiernie na całej długości.

Po wykonaniu nawierzchni asfaltowej o jednostronnym nachyleniu jezdni należy uszczelnić krawędź położoną wyżej, a w strefie zmiany przechyłki obie krawędzie. W tym celu boczną powierzchnię krawędzi należy pokryć gorącym lepiszczem w ilości 4,0 kg/m<sup>2</sup>.

Lepiszcz powinno być naniesione odpowiednio szybko tak, aby krawędzie nie uległy zabrudzeniu. Niżej położona krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna pozostać nieuszczelniona.

Dopuszcza się jednoczesne uszczelnianie krawędzi kolejnych warstw, jeżeli warstwy były ułożone jedna po drugiej, a krawędzie były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem. Jeżeli krawędź położona wyżej jest uszczelniana warstwowo, to przylegającą powierzchnię odsadzki danej warstwy należy uszczelnić na szerokości co najmniej 10 cm.

W wypadku nakładania warstwy na nawierzchnię przeznaczoną do ruchu należy odpowiednio ukształtować krawędź nakładanej warstwy, łączącej ją z niższą warstwą, aby złagodzić wjazd z niższej warstwy na wyższą. W tym celu należy:

- sfrezować klin niższej warstwy na głębokości od 0 do grubości nakładanej warstwy oraz na długości równej co najmniej 125-krotności grubości nakładanej warstwy,
- przygotować podłoże,
- ułożyć nakładaną warstwę o stałej grubości.

## 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”.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. deklaracje właściwości użytkowych, stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inspektora nadzoru,
- wykonać próbę technologiczną i na podstawie wyników badań opracować deklarację właściwości użytkowych.

### 6.3.1. Uwagi ogólne

- badania Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecciodawcy – Inspektora Nadzoru).

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej 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. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć. Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać zleceniodawcy na jego żądanie. Inspektor Nadzoru może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inspektor Nadzoru może przeprowadzić badania kontrolne według p. 6.3.3.

| Zakres                                                                                                   | badan | Wykonawcy | związany | z | wykonywaniem | nawierzchni: |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------|----------|---|--------------|--------------|
| – pomiar temperatury powietrza,                                                                          |       |           |          |   |              |              |
| – pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13), |       |           |          |   |              |              |
| – ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,                                                         |       |           |          |   |              |              |
| – badania mieszanki mineralno-asfaltowej w ramach ZKP,                                                   |       |           |          |   |              |              |
| – wykaz ilości materiałów i grubości wykonanej warstwy,                                                  |       |           |          |   |              |              |
| – pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,                                                         |       |           |          |   |              |              |
| – pomiar równości warstwy asfaltowej,                                                                    |       |           |          |   |              |              |
| – ocena właściwości przeciwpółizgowych,                                                                  |       |           |          |   |              |              |
| – pomiar parametrów geometrycznych poboczy,                                                              |       |           |          |   |              |              |
| – ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,                                                      |       |           |          |   |              |              |
| – ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych,                                            |       |           |          |   |              |              |
| – wskaźnik zagęszczenia i zawartość wolnej przestrzeni w wykonanej warstwie.                             |       |           |          |   |              |              |

Badania kontrolne są badaniami Inspektora Nadzoru, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek zajmuje się Inspektor Nadzoru lub Wykonawca w obecności Inspektora Nadzoru. Wykonaniem badań zajmuje się laboratorium Zamawiającego. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Zakres badań kontrolnych wykonywanych przez Inspektora Nadzoru:

- 111

Dla badań kontrolnych wykonywanych dla potrzeb Zamawiającego należy przyjąć, że uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości deklarowanej o więcej niż wartość dopuszczalnych odchylek:

- dla mieszanki AC 8 KR1-6
  - zawartość kruszywa o wymiarze  $< 0,063$  mm,  $\pm 1,0\%$
  - zawartość kruszywa o wymiarze  $< 0,125$  mm,  $\pm 2\%$
  - zawartość kruszywa o wymiarze  $< 2$  mm,  $\pm 3\%$
  - zawartość kruszywa o wymiarze  $< 5,6$  mm,  $\pm 4\%$
  - zawartość kruszywa o wymiarze  $< 8,0$  mm,  $\pm 4\%$
- dla mieszanki AC 11 KR1-6
  - zawartość kruszywa o wymiarze  $< 0,063$  mm,  $\pm 1,0\%$
  - zawartość kruszywa o wymiarze  $< 0,125$  mm,  $\pm 2\%$
  - zawartość kruszywa o wymiarze  $< 2$  mm,  $\pm 3\%$
  - zawartość kruszywa o wymiarze  $< 8$  mm,  $\pm 4\%$
  - zawartość kruszywa o wymiarze  $< 11,2$  mm,  $\pm 4\%$

Pojedynczy wynik i średnia z wielu oznaczeń w zakresie zawartości rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo pobranej z wykonanej warstwy nie może odbiegać od wartości deklarowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnej odchyłki:  $\pm 0,3$ , pod warunkiem, że mieszanka będzie spełniała wszystkie stawiane jej wymagania.

Uwaga: Deklarując zawartość lepiszcza rozpuszczalnego na poziomie minimum dopuszczalna jest odchyłka  $+ 0,3\%$ .

#### 6.3.4. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Inspektor Nadzoru, w porozumieniu z Wykonawcą, decyduje o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

#### 6.3.5. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inspektora Nadzoru lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

### 6.4. Właściwości warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki

#### 6.4.1. Uwagi ogólne

Właściwości mieszanki 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.

#### 6.4.2. Warstwa asfaltowa

##### 6.4.2.1. Grubość warstwy oraz ilość materiału

Grubość wykonanej warstwy, oznaczana według PN-EN 12697-36, nie może odbiegać od projektu o więcej niż 5%, z zastrzeżeniem, że pakiet warstw (ścieralna + wiążąca + podbudowa) nie może odbiegać więcej niż 1,0 cm.

W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Inspektor Nadzoru 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 na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

**6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy**

Zagęszczenie wykonanej warstwy, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tabeli 8. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

**6.4.2.3. Zawartość wolnej przestrzeni w nawierzchni**

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w tabeli 8. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

**6.4.2.4. Spadki poprzeczne**

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

**6.4.2.5. Równość podłużna**

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg klasy A, S, GP oraz G należy stosować metodę profilometryczną bazującą na wskaźnikach równości IRI [mm/m]. Profil nierówności warstwy nawierzchni należy rejestrować z krokiem co 10 cm. Wartość IRI standardowo należy wyznaczać z krokiem co 50 m. Pomiary należy wykonywać w śladzie prawego koła.

Tabela 10a. Dopuszczalne wartości wskaźnika IRI dla warstwy ścieralnej określone metodą profilometryczną przy odbiorze warstwy

| Klasa drogi | Element nawierzchni                                                                      | Dopuszczalne odbiorcze wartości wskaźników zagęszczenia dla zadanego zakresu długości odcinka drogi, mm/m |                    |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|             |                                                                                          | IRI <sub>sr</sub> *                                                                                       | IRI <sub>max</sub> |
| A, S, GP    | Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, pasy włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic | 1,1                                                                                                       | 2,4                |
|             | Jezdnie MOP, utwardzone pobocza                                                          | 1,5                                                                                                       | 2,7                |
| G           | Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe                      | 1,5                                                                                                       | 3,4                |
|             | Utwardzone pobocza                                                                       | 2,0                                                                                                       | 3,8                |

\* w przypadku:

- odbioru odcinków warstw nawierzchni o całkowitej długości mniejszej niż 500 m,
- odbioru robót polegających na ułożeniu istniejącej nawierzchni jedynie warstwy ścieralnej (niezależnie od długości odcinka robót) dopuszczalną wartość IRI<sub>sr</sub> należy zwiększyć o 0,2 mm/m.

W pomiarach równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg klasy Z, L, D oraz placów i parkingów należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łaty i klina z wykorzystaniem planografu (w miejscach niedostępnych dla planografu pomiar ciągły z użyciem łaty i klina).

Długość łaty w pomiarze równości podłużnej powinna wynosić 4 m.

Metoda ta umożliwia wyznaczanie odchyłeń równości podłużnej jako największej odległości (prześwitu) pomiędzy teoretyczną linią łączącą spody kółek jezdnych urządzenia a mierzoną powierzchnią warstwy w mm. W miejscach niedostępnych dla planografu pomiar równości podłużnej warstw nawierzchni należy wykonać w sposób ciągły z użyciem łaty i klina.

Tabela 10b. Dopuszczalne wartości odchyłeń równości podłużnej określone za pomocą pomiaru ciągłego, łaty i klina przy odbiorze warstwy

| Klasa drogi           | Element nawierzchni                                                                                      | Maksymalna wartość odchyłeń równości podłużnej warstwy, mm |         |           |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------|-----------|
|                       |                                                                                                          | Ścieralna                                                  | wiążąca | podbudowa |
| A, S, GP              | Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza  | –                                                          | 6       | 9         |
|                       | Jezdnie MOP                                                                                              | –                                                          | 9       | 12        |
| G, Z                  | Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza | 6 (dotyczy jedynie klasy Z)                                | 9       | 12        |
| L, D, place, parkingi | Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów                             | 9                                                          | 12      | 15        |

#### 6.4.2.6. Równość poprzeczna

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas oraz placów i parkingów należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego równoważną użyciu łaty i klina, umożliwiającą wyznaczenie odchylenia równości w przekroju poprzecznym pasa ruchu/elementu drogi. Odchylenie to jest obliczane jako największa odległość (prześwit) pomiędzy teoretyczną

łatą (o długości 2 m) a zarejestrowanym profilem poprzecznym warstwy. Efektywna szerokość pomiarowa jest równa szerokości mierzonego pasa ruchu (elementu nawierzchni) z tolerancją  $\pm 15\%$ . Wartość odchylenia równości poprzecznej należy wyznaczać z krokiem co 1 m.

W miejscach niedostępnych dla profilografu pomiar równości poprzecznej warstw nawierzchni należy wykonać z użyciem łaty i klina. Długość łaty w pomiarze równości poprzecznej powinna wynosić 2 m. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m.

Tabela 11. Dopuszczalne wartości odchylen równości poprzecznej przy odbiorze warstwy

| Klasa drogi           | Element nawierzchni                                                                                      | Maksymalne wartości odchylen równości poprzecznej warstwy, mm |         |           |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------|-----------|
|                       |                                                                                                          | Ścieralna                                                     | Wiążąca | Podbudowa |
| A, S, GP              | Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza  | 4                                                             | 6       | 9         |
|                       | Jezdnie MOP                                                                                              | 6                                                             | 9       | 12        |
| G, Z                  | Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza | 6                                                             | 9       | 12        |
| L, D, place, parkingi | Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów                             | 9                                                             | 12      | 15        |

#### 6.4.2.7. Właściwości przeciwpoślizgowe warstwy ścieralnej

Przy ocenie właściwości przeciwpoślizgowych nawierzchni drogi klasy G i dróg wyższych klas powinien być określony współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej.

Pomiar wykonuje się urządzeniem o pełnej blokadzie koła nie rzadziej niż co 50 m na nawierzchni zwilżanej wodą w ilości 0,5 l/m<sup>2</sup>, a wynik pomiaru powinien być przeliczalny na wartość przy 100% poślizgu opony testowej rowkowanej (ribbed tyre) rozmiaru 165 R 15 – zalecanej przez Światową Organizację Drogową (PIARC) – lub innej wiarygodnej metody równoważnej, jeśli dysponuje się sprawdzoną zależnością korelacyjną umożliwiającą przeliczenie wyników pomiarów na wartości uzyskiwane zestawem o pełnej blokadzie koła. Pomiaru powinny być wykonywane w temperaturze otoczenia od 5°C do 30°C, na czystej nawierzchni. Badanie należy wykonać przed dopuszczeniem nawierzchni do ruchu drogowego oraz powtórnie w okresie od 4 do 8 tygodni od oddania nawierzchni do eksploatacji. Badanie powtórne należy wykonać w śladzie koła. Jeżeli warunki atmosferyczne uniemożliwiają wykonanie pomiaru w wymienionym terminie, powinien być on zrealizowany z najmniejszym możliwym opóźnieniem. Uzyskane wartości współczynnika tarcia należy rejestrować

z dokładnością do trzech miejsc po przecinku. Miarą właściwości przeciwpoślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia. Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę wartości średniej  $E(m)$  i odchylenia standardowego  $D$ :  $E(m) - D$ . Wyniki podaje się z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku. Długość ocenianego odcinka nawierzchni nie powinna być większa niż 1000 m, a liczba pomiarów nie mniejsza niż 10. Odcinek końcowy o długości mniejszej niż 500 m należy oceniać łącznie z odcinkiem poprzedzającym.

Tabela 12. Minimalne wartości miarodajne współczynnika tarcia

| Klasa drogi | Element nawierzchni                                             | Minimalna wartość miarodajnego współczynnika tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni |         |         |
|-------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|
|             |                                                                 | 30 km/h                                                                                                    | 60 km/h | 90 km/h |
| A, S        | Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, awaryjne, ,                   | -                                                                                                          | 0,49*   | 0,44    |
|             | Pasy włączenia i wyłączenia, jezdnie ulic                       | 0,55**                                                                                                     | 0,51    | -       |
| GP, G       | Pasy ruchu, pasy dodatkowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza | 0,51**                                                                                                     | 0,41    | -       |

\* wartość wymagana dla odcinków nawierzchni, na których nie można wykonać pomiarów z prędkością 90 km/h

\*\* wartość wymagana dla odcinków nawierzchni, na których nie można wykonać pomiarów z prędkością 60 km/h

**6.4.2.8 Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej**

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

Rzędne wysokościowe, mierzone, co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją  $\pm 1$  cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyłeń. Ukształtowanie osi w planie, mierzone, co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o  $\pm 5$  cm. Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie. Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spekań, deformacji, plam i wykruszeń.

**6.5 Częstotliwość badań kontrolnych**

Badania kontrolne Wykonawcy i Zamawiającego, należy prowadzić z częstotliwością podaną w tabeli 13.

Tabela 13 Częstotliwość badań

| L.p.                   | Badana cecha                                                                                     | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów                                                                                                                                 |                                                                                     |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                        |                                                                                                  | Badania kontrolne Wykonawcy                                                                                                                                              | Badania kontrolne Zamawiającego                                                     |
| Materiały              | Wypełniacz i kruszywa                                                                            | wg Zakładowej Kontroli Produkcji zgodnie z normą PN-EN 13108-21                                                                                                          | Tylko w uzasadnionych przypadkach                                                   |
|                        | Lepiszczka                                                                                       |                                                                                                                                                                          |                                                                                     |
|                        | Dodatki i inne materiały                                                                         |                                                                                                                                                                          |                                                                                     |
| MMA                    | Uziarnienie, zawartość lepiszcza rozpuszczalnego, gęstość                                        | wg Zakładowej Kontroli Produkcji zgodnie z normą PN-EN 13108-21                                                                                                          | Jedna próbka na 500 m.b. jezdni*                                                    |
|                        | Temperatura mięknięcia odzyskanego lepiszcza                                                     |                                                                                                                                                                          | Z częstotliwością ustaloną przez Zamawiającego, w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru |
|                        | Zawartość wolnych przestrzeni                                                                    |                                                                                                                                                                          |                                                                                     |
| Warunki technologiczne | Temperatura powietrza                                                                            | 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich realizacji w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym okresie realizacji dziennej działki roboczej | -                                                                                   |
|                        | Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni                       | Każdy rozładunek mieszanki z samochodu transportowego do zasobnika rozścielacza                                                                                          | -                                                                                   |
|                        | Ocena wizualna dostarczonej mieszanki mineralno-asfaltowej                                       | Każdy rozładunek mieszanki z samochodu transportowego do zasobnika rozścielacza                                                                                          | -                                                                                   |
| Wykonana warstwa       | Grubość wykonywanej warstwy                                                                      | Jedna próbka na 500 m.b. jezdni*                                                                                                                                         |                                                                                     |
|                        | Wskaźnik zagęszczenia warstwy, zawartość wolnej przestrzeni                                      | Jedna próbka na 500 m.b. jezdni*                                                                                                                                         |                                                                                     |
|                        | Połączenia międzywarstwowe                                                                       | Jedna próbka na 15 000 m <sup>2</sup> *                                                                                                                                  |                                                                                     |
|                        | Spadki poprzeczne warstwy                                                                        | Częstotliwość zgodna z przekrojami poprzecznymi z dokumentacji projektowej <sup>2)</sup>                                                                                 |                                                                                     |
|                        | Równość poprzeczna warstwy                                                                       | Pomiar łatą 4-metrową co 10 m                                                                                                                                            |                                                                                     |
|                        | Równość podłużna warstwy                                                                         | Pomiar łatą 4-metrową co 10 m lub metodą równoważną                                                                                                                      |                                                                                     |
|                        | Szerokość warstwy                                                                                | Częstotliwość zgodna z przekrojami poprzecznymi z dokumentacji projektowej                                                                                               | -                                                                                   |
|                        | Rzędne wysokościowe warstwy <sup>1)</sup>                                                        | Pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy                                                                        | -                                                                                   |
|                        | Ukształtowanie osi w planie <sup>1)2)</sup>                                                      | Współrzędne osi ze skokiem według dokumentacji projektowej                                                                                                               | -                                                                                   |
|                        | Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy                                                 | Ocena ciągła                                                                                                                                                             |                                                                                     |
|                        | Ocena wizualna jakości wykonania złączy podłużnych, poprzecznych, krawędzi i obramowania warstwy | Ocena ciągła wszystkich długości złączy i krawędzi                                                                                                                       |                                                                                     |

\* w przypadku badań kontrolnych Zamawiającego częstotliwość zalecana (w uzasadnionych przypadkach może ulec zmianie na wniosek Inspektora Nadzoru i Zamawiającego),

1) Wyniki pomiarów geodezyjnych należy przekazać w formie numerycznej zaakceptowanej przez Inżyniera. W przypadku autostrad i dróg ekspresowych, należy wykonać siatkę geodezyjną 10x10m, ze sprawdzeniem rzędnych osi jezdni i obu krawędzi, zgodnie z Dz.U.43 z 02.03.1999, Załącznik 6.

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

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) przy określonej grubości warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne”

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją i wymaganiami Inspektora, 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”.

### **9.2 Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- przygotowanie tymczasowej organizacji ruchu wraz z zatwierdzeniem
- oznakowanie robót, utrzymanie i demontaż oznakowania,
- oczyszczenie i skropienie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu,
- utrzymanie w czasie prowadzenia robót,
- prace porządkowe na placu budowy.

### **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.

### **9.4. Potrącenia**

Wszystkie roboty powinny być wykonane przez Wykonawcę z dochowaniem maksymalnej staranności i jakości, bez przekraczania jakichkolwiek wartości dopuszczalnych określonych przez niniejszą specyfikację. W sporadycznych przypadkach, w razie niedotrzymania wartości dopuszczalnych:

- grubości warstwy,
- składu mieszanki mineralnej,
- zawartości lepiszcza,
- wskaźnika zagęszczenia.

w zakresie nie powodującym istotnego pogorszenia właściwości użytkowych nawierzchni Zamawiający może wyrazić zgodę na odebraniu robót przy jednoczesnym potrąceniu kwoty zapłaty za tę część, gdzie występuje przekroczenie wartości dopuszczalnych. Potrącenia te powinny być wyliczone wg zasad podanych w DP T-14 2017.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Specyfikacje techniczne**

D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

### **10.2. Normy**

Normy wymienione w WT-1 2014, WT-2 2014 cz. I i WT-2 2016 cz. II.

### **10.3. Dokumenty**

WT-1 Kruszywa 2014. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych - Zarządzenie nr 46 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 25.09.2014 r.

WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych Zarządzenie nr 54 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 18.11.2014 r.

WT-2 2016 – część II Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych Wymagania Techniczne Zarządzenie nr 7 Generalnego i Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 09.05.2016 r.

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych - Załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014

Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 23 grudnia 2015 r. jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Poz. 124; Warszawa, dnia 29 stycznia 2016 r.)

Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu drogowego towarów niebezpiecznych (ADR) (Dz. U. 05. 178. 1481 Z późn.zm.)

Instrukcja DP-T 14 Ocena Jakości na Drogach Krajowych Część I – Roboty Drogowe

Uwaga: W przypadku zmiany przepisów i norm w czasie trwania umowy należy się dostosować do ich zmian.



**D – 06.03.02.**

**ŚCINANIE I UZUPEŁNIANIE POBOCZY**



1-3 kruszywo na podbudowę pomocniczą (dolną warstwę)

Zgodnie z WT-4 2010[16]. jako wymaganie obowiązują tylko wymienione na rysunku wartości liczbowe .

### 2.3.2. Właściwości kruszywa

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w WT-4 2010 [16] określone w tabelicy 1.

Do warstwy podbudowy nie należy stosować kruszyw, które zostały zakwalifikowane jako „Kruszywa słabe” (zgodnie z definicją podaną w WT-4 2010 [16]).

Tabela 1.

| Rozdział w PN-EN 13285 | Właściwości                                                                                                             | Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do zastosowania w warstwie: |                                                           |         |                                                          |         |                                                                   | Odniesienie do tabelicy w PN-EN 13285 |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
|                        |                                                                                                                         | Ulepszonego podłoża                                                                | Podbudowy pomocniczej nawierzchni drogi odciażonej ruchem |         | Podbudowa zasadnicza nawierzchni drogi odciażonej ruchem |         | Nawierzchnia z kruszywa niezwiązanego obciążonej ruchem           |                                       |
|                        |                                                                                                                         | KR1-KR6                                                                            | KR1-KR2                                                   | KR3-KR6 | KR1-KR2                                                  | KR3-KR6 | KR1-KR2                                                           |                                       |
| 4.3.1                  | Uziarnienie mieszanek                                                                                                   | 0/8; 0/11,2; 0/16 0/22,4; 0/31,5; 0/45; 0/63                                       | 0/31,5; 0/45; 0/63                                        |         | 0/31,5; 0/45; 0/63                                       |         | 0/8; 0/11,2; 0/16 0/31,5; 0/45 <sup>*)</sup> ; 0/63 <sup>*)</sup> | Tabl. 4                               |
| 4.3.2                  | Maksymalna zawartość pyłów: kategoria UF                                                                                | UF <sub>15</sub>                                                                   | UF <sub>12</sub>                                          |         | UF <sub>9</sub>                                          |         | UF <sub>15</sub>                                                  | Tabl. 2                               |
| 4.3.2                  | Minimalna zawartość pyłów: kategoria LF                                                                                 | LF <sub>NR</sub>                                                                   | LF <sub>NR</sub>                                          |         | LF <sub>NR</sub>                                         |         | LF <sub>g</sub>                                                   | Tabl. 3                               |
| 4.3.3                  | Zawartość nadziaren: kategoria OC                                                                                       | OC <sub>90</sub>                                                                   | OC <sub>90</sub>                                          |         | OC <sub>90</sub>                                         |         | OC <sub>90</sub>                                                  | Tabl. 4 i 6                           |
| 4.4.1                  | Wymagania wobec uziarnienia                                                                                             | Krzywe uziarnienia wg rys. 2-8                                                     | Krzywe uziarnienia wg rys. 9-11                           |         | Krzywe uziarnienia wg rys. 12-14                         |         | Krzywe uziarnienia wg rys. 15-21                                  | Tabl. 5 i 6                           |
| 4.4.2                  | Wymagania wobec jednorodności uziarnienia poszczególnych partii - porównanie z deklarowaną przez producenta wartość (S) | Brak wymagań                                                                       | Wg tab.2                                                  |         | Wg tab.4                                                 |         | Brak wymagań                                                      | Tabl. 7                               |
| 4.4.2                  | Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych – różnice w przesiewach                                 | Brak wymagań                                                                       | Wg tab. 3                                                 |         | Wg tab. 5                                                |         | Brak wymagań                                                      | Tabl. 8                               |
| 4.5                    | Wrażliwość na mróz; wskaźnik piaskowy SE <sup>**) co najmniej</sup>                                                     | 35                                                                                 | 40                                                        |         | 45                                                       |         | 35                                                                | -                                     |
|                        | Odporność na rozdrabnianie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1 kategoria nie wyższej niż:      | LA <sub>NR</sub>                                                                   | LA <sub>40</sub>                                          |         | LA <sub>35</sub>                                         |         | LA <sub>40</sub>                                                  | -                                     |
|                        | Odporność na ścieranie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1 kategoria nie wyższej niż:          | deklarowana                                                                        | deklarowana                                               |         | deklarowana                                              |         | deklarowana                                                       | -                                     |
|                        | Mrozoodporność ( dotyczy frakcji kruszywa 8/16 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1367-1                                    | F10                                                                                | F7                                                        |         | F4                                                       |         | F4                                                                | -                                     |
|                        | Wartość CBR po zagęszczeniu do wskaźnika zagęszczenia I <sub>s</sub> = 1,0 i moczeniu w wodzie 96h, co najmniej         | Warstwa mrozoochronna, odsączająca i odcinająca ≥35; warstwa wzmacniająca ≥40      | ≥60                                                       |         | ≥80                                                      |         | Brak wymagań                                                      | -                                     |
| 4.5                    | Wodoprzepuszczalność mieszanki w warstwie odsączającej po zagęszczeniu wg metody Proctora do wskaźnika                  | ≥0,0093                                                                            | Brak wymagań                                              |         | Brak wymagań                                             |         | Brak wymagań                                                      | -                                     |

|     |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |        |        |   |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|---|
|     | zagęszczenia $I_s=1,0$ ;<br>współczynnik filtracji K co<br>najmniej cm/s                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |        |        |   |
|     | Zawartość wody w<br>mieszance zagęszczanej,<br>%(m/m) wilgotność<br>optymalna wg metody<br>Proctora | 70-100                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 80-100 | 80-100 | 80-100 | - |
| 4.5 | Inne cechy środowiskowe                                                                             | Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG za zwyczajnie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów |        |        |        | - |

\*) Mieszanki 0/45 i 0/63 dopuszcza się tylko w wyjątkowo, w przypadku przewidywanego wykonania powierzchniowego utrwalenia, na nawierzchni z tych mieszanek, w ciągu najbliższego sezonu budowlanego.

\*\*) Badanie wskaźnika piaskowego SE należy wykonać na mieszance po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora wg PN-EN 13286-2

### 3. SPRZĘT.

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne.” Sprzęt i urządzenia Wykonawcy powinny być sprawne technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie bhp oraz posiadać dokumenty potwierdzające dopuszczenia sprzętu do użytkowania.

#### 3.2. Sprzęt do ścinania i uzupełniania poboczy

Wykonawca przystępujący do wykonania robót określonych w niniejszej SST powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- zrywarek, kultywatorów lub bron talerzowych,
- równiarek z transporterem (ścinarki poboczy),
- równiarek do profilowania,
- ładowarek czołowych,
- walców,
- płytowych zagęszczarek wibracyjnych,
- przewoźnych zbiorników na wodę.

### 4. TRANSPORT.

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport materiałów

Przy wykonywaniu robót określonych w niniejszej SST, można korzystać z dowolnych środków transportowych przeznaczonych do przewozu materiałów.

Koszty transportów wszystkich materiałów pokrywa Wykonawca.

Wykonawca pokrywa koszty wywozu, składowania lub zagospodarowania nadmiaru materiału i nadmiaru gruntu oraz koszty ich utylizacji.

### 5. WYKONANIE ROBÓT.

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z dokumentacją projektową i poleceniami Zamawiającego.

Wykonawca odpowiada za bezpieczeństwo ruchu drogowego oraz za zapewnienie przejezdności na drogach krajowych w trakcie realizacji robót.

Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za przekazany odcinek drogi od momentu przekazania placu budowy do odbioru końcowego robót.

Za prawidłowe zabezpieczenie prac oraz skutki dla osób je wykonujące oraz uczestników ruchu drogowego całkowitą odpowiedzialność ponosi Wykonawca.

## 5.2. Ścinanie poboczy

Ścinanie poboczy może być wykonywane ręcznie, za pomocą łopat lub sprzętem mechanicznym wg pkt 3.2.

Ścinanie poboczy należy przeprowadzić od krawędzi pobocza do krawędzi nawierzchni, zgodnie z założonym w dokumentacji projektowej spadkiem poprzecznym.

Nadmiar gruntu uzyskanego podczas ścinania poboczy należy wywieźć na odkład.

Grunt pozostały w poboczu należy spulchnić na głębokość od 5 do 10 cm, doprowadzić do wilgotności optymalnej poprzez dodanie wody i zagęścić.

Wskaźnik zagęszczenia określony zgodnie z BN-77/8931-12, powinien wynosić co najmniej 1,0 maksymalnego zagęszczenia, według normalnej metody Proctora, zgodnie z PN-B-04481.

W przypadku zastosowania materiału o uziarnieniu większym niż 20 mm badań wskaźnika zagęszczenia wg w/w normy nie wykonuje się (zastosowanie do gruntów o uziarnieniu:  $d_{90} \leq 20$  mm)

## 5.3. Uzupełnianie poboczy

Miejsce, w którym wykonywane będzie uzupełnienie, utwardzanie należy wyprofilować, a następnie ułożyć w nim warstwę materiału uzupełniającego warstwą o grubości określonej w przedmiarze robót.

Zagęszczenie ułożonej warstwy materiału uzupełniającego należy prowadzić od krawędzi poboczy w kierunku krawędzi nawierzchni. Zagęszczona powierzchnia powinna być równa, posiadać spadek poprzeczny zgodny z założonym w dokumentacji oraz nie posiadać śladów po przejściu walców lub zagęszczarek.

Badanie zagęszczenia za pomocą obliczenia wskaźnika odkształcenia (IO) z zastosowaniem płyty obciążanej statycznie wg PN-S-02205: 1998, zał. B.

W przypadku materiału o uziarnieniu 0/20 lub większym proponuje się pomiar wykonywać jak dla ulepszonego podłoża, przy końcowym obciążeniu 0,35MPa i przyjęciu przedziału ciśnień do obliczenia modułów  $0,15 \div 0,25$ MPa.

## 5.4. Wykonanie koryta wraz profilowaniem podłoża

Roboty należy wykonać zgodnie z SST D-04.02.01.

# 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”.

## 6.2. Pomiar cech geometrycznych ścinanych lub uzupełnianych poboczy

Częstotliwość oraz zakres pomiarów po zakończeniu robót podano w tablicy 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres pomiarów ścinanych lub uzupełnianych poboczy

| L.p. | Wyszczególnienie   | Minimalna częstotliwość pomiarów |
|------|--------------------|----------------------------------|
| 1    | Spadki poprzeczne  | 2 razy na 100m                   |
| 2    | Równość podłużna   | co 50m                           |
| 3    | Równość poprzeczna | co 50m                           |

### 6.2.1. Spadki poprzeczne poboczy

Spadki poprzeczne poboczy powinny wynosić jak podano poniżej, z tolerancją ok. 1%:

- na odcinku prostym 8%,
- na odcinkach krzywoliniowych o pochyleniu jezdni innym niż na odcinku prostym:
- do 3% więcej niż pochylenie jezdni, jeżeli jest to pobocze po wewnętrznej stronie łuku,
- tyle co pochylenie jezdni, do szerokości 1 m pobocza, a na pozostałej części pobocza 2%, jeżeli jest to pobocze po zewnętrznej stronie łuku.

### 6.2.2. Równość poboczy

Nierówności podłużne i poprzeczne należy mierzyć latą 4-metrową wg BN-68/8931-04. Maksymalny prześwit pod latą nie może przekraczać 15 mm.

### 6.2.3. Badania

Wykonawca w obecności IN wykonana badania nośności (E2) i Io wykonanego pobocza i przedstawi wyniki badań do odbioru. Badanie zagęszczenia należy wykonać za pomocą obliczenia wskaźnika odkształcenia (IO) z zastosowaniem płyty obciążanej statycznie wg PN-S-02205: 1998, zał. B. należy również uwzględnić badanie nośności (E2) wg PN-S- 02205: 1998. Dla poboczy za zgodą Nadzoru przy zastosowaniu płyty dynamicznej muszą być spełnione następujące wymagania:  $IO \leq 2,2$ ,  $E_{vd} \geq 30$  MPa. Nośność (E2) mierzona na powierzchni warstwy destruktu powinna spełniać warunek  $E2 \geq 100$  MPa,  $E_{vd} \geq 50$  MPa).

Badanie nośności (E2) i zagęszczenia (jako Io) należy wykonać wg. Zał. B normy PN—S-02205;1998 jak dla ulepszonego podłoża, przy końcowym obciążeniu 0,35MPa i przyjęciu przedziału ciśnień do obliczenia modułów  $0,15 \div 0,25$  MPa.

W przypadku badania płytą dynamiczną należy wykonać korelację względem pomiarów VSS – patrz pkt 5.4 w D- 04.01.01.

## 7. OBMIAR ROBÓT.

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanych robót na poboczach.

## 8. ODBIÓR ROBÓT.

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

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

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- ścięcie poboczy, wykonanie koryta oraz zagęszczenie podłoża,
- odwiezienie gruntu na koszt Wykonawcy zgodnie z ustawą o odpadach,
- dostarczenie materiału uzupełniającego,
- rozłożenie materiału przeznaczzonego do uzupełnienia,
- zagęszczenie poboczy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- prace porządkowe.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

### 10.1. Normy

1. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania laboratoryjne
2. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i latą
3. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
4. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

Uwaga: W przypadku zmiany przepisów i norm w czasie trwania umowy należy się dostosować do ich zmian.

**D-08.05.01**

**ŚCIEK DROGOWY Z PREFABRYKOWANYCH ELEMENTÓW  
BETONOWYCH**

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ścieków z prefabrykowanych elementów betonowych.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót w ramach zadania.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem ścieków i obejmują:

- wykonanie ścieku typu trójkątnego, półokrągłego wg KPED poprzez wykonanie nowej ławy z betonu C12/15) grubości 15 cm, ułożenie na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 grubości 3-5cm,
- wykonanie połączenia ścieku ze ściekiem skarpowym lub studzienką poprzez wykonanie połączenia z betonu C16/20.

### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Ściek drogowy – element konstrukcji jezdni służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni jezdni i chodników do projektowanych odbiorników (np. kanalizacji deszczowej).

1.4.4. Prefabrykat – element konstrukcyjny wykonany w zakładzie przemysłowym, który po zmontowaniu na budowie stanowi umocnienie rowu lub ścieku.

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”.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z SST i poleceniami Inspektora nadzoru.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2. Elementy prefabrykowane

Są to prefabrykowane elementy betonowe z betonu C25/30 o wymiarach i kształtach wg KPED:

- ścieku typu trójkątnego - karta 01.05
- ścieku typu korytkowy - karta 01.03

Zastosowane prefabrykaty pod względem jakości powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1340 (oznaczenia wg normy):

- nasiąkliwość  $\leq 5\%$ ,
- odporność na zamrażanie/rozmarzanie klasa 3,
- odporność na ścieranie - klasa 4,

Dopuszczalne odchyłki wymiarów jak w PN-EN 13369 tablica 4.

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

### 2.3. Beton

Do wykonania ław pod ścieki trójkątne należy zastosować beton C12/15 wg PN-EN 206-1.

Do wykonania połączenia ścieku trójkątnego ze ściekiem skarpowym należy zastosować beton C16/20 wg PN-EN 206-1.

### 2.4. Materiały na podsypkę i do zapraw

Na podsypkę cementowo-piaskową i do zapraw należy zastosować następujące materiały:

- cement klasy 32,5 – odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1,
- piasek – należy stosować drobny, ostry piasek odpowiadający wymaganiom PN-EN 13139,
- woda – należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom PN-EN 1008.

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

## **2.2. Uszczelnienie krawędzi**

Do uszczelniania połączeń technologicznych (tj. spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi), należy stosować materiały termoplastyczne, jak taśmy topikowe asfaltowo-polimerowe rozkładane ręcznie. Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm. Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

## **3. SPRZĘT**

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

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

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

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

- ubijaków o ręcznym prowadzeniu,
- wibratorów samobieżnych,
- płyt ubijających.
- piła do cięcia betonu

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport materiałów**

#### **4.2.1. Transport kruszywa**

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

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

Cement należy przewozić środkami transportu w warunkach zabezpieczających go przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, uszkodzeniem opakowania i zanieczyszczeniem.

Cement należy przewozić zgodnie z wymaganiami BN-88/6731-08.

#### **4.2.3. Transport elementów prefabrykowanych**

Elementy prefabrykowane można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

#### **4.2.4. Transport betonu**

Beton należy przewozić specjalistycznymi samochodami – betoniarki na podwoziu samochodowym.

## **5. WYKONYWANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Odcinek przeznaczony pod ściek należy oznaczyć, wytyczyć wysokościowo i sytuacyjnie, oczyścić z błota, śmieci itp.

### **5.3. Wykonanie ścieku**

Ławy pod ścieki należy wykonać z betonu C12/15 (B-15).

Ustawienie elementów prefabrykowanych na ławie powinno być wykonane na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 5cm. Ustawianie prefabrykatów powinno być zgodne z niweletą dna ścieku.

Spoiny elementów prefabrykowanych nie powinny przekraczać szerokości 1cm.

Spoiny prefabrykatów układanych na ławie betonowej należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2 i utrzymywać w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Styk ścieku i nawierzchni uszczelnić materiałami termoplastycznymi, jak taśmy topikowe asfaltowo-polimerowe rozkładane ręcznie.

Sposoby pielęgnacji wymagają aprobaty Inspektora Nadzoru.

Ściek od strony zewnętrznej należy obsypać gruntem i zagęścić.

Połączenie ścieku ze ściekiem skarpowym należy wykonać z betonu cementowego i odpowiednio zagęścić.

Połączeniu ścieku ze studzienką wpustowa należy wykonać z betonu cementowego i odpowiednio wyprofilować.

## 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”.

### 6.2. Kontrola jakości wykonania ścieku drogowego

Kontrola polega na sprawdzeniu:

- szerokości dna koryta - dopuszczalna odchyłka  $\pm 2$  cm,
- odchylenia linii ścieku w planie od niwelety - na 50 m dopuszczalne  $\pm 1$  cm,
- równości górnej powierzchni ścieku - na 50 m dopuszczalny prześwit mierzony łatą 2 m - 1 cm,
- dokładności wypełnienia szczelin między prefabrykatami - pełna głębokość,
- wytrzymałości na ściskanie i mrozoodporności, betonu zastosowanego do wykonania ław betonowych,
- wizualnej ocenie poprawności wykonania wlotu połączenia ścieku z elementem odprowadzającym wodę.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- m (metr) wykonanego ścieku z prefabrykowanych elementów betonowych na podsypce cementowo-piaskowej gr. 5cm

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z SST i wymaganiami Inspektora, 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:

- wykonana podsypka.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1m (metra) ścieku z prefabrykowanych elementów betonowych na podsypce cementowo-piaskowej gr. 5cm obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie prowadzonych robót,
- zakup i dostarczenie materiałów i sprzętu,
- roboty rozbiórkowe wraz z odwozem i utylizacją odpadów powstałych w wyniku rozbiórki,
- wykonanie ławy betonowej,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- ułożenie prefabrykatów ściekowych,
- wykonanie i pielęgnacja spoin,
- pielęgnacja betonu,
- zalanie szczeliny między ściekiem, a nawierzchnią drogi bitumiczną masą zalewową,
- zasypanie wraz z zagęszczeniem gruntu przy zewnętrznych ścianach ścieku trójkątnego,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- oczyszczenie jezdni,

- uporządkowanie terenu.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane

PN-B-06250 Beton zwykły

PN-EN 13139 Kruszywa mineralne. Piasek do betonów i zapraw

PN-EN 12620 Kruszywa mineralne do betonu

PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.

PN-EN 1008 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw

BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie

BN-74/6771-04 Drogi samochodowe. Masa zalewowa

BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych.

Wspólne wymagania i badania

PN-EN 1340 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań

PN-EN 13369 Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu

### **10.2. Inne dokumenty**

Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt-Warszawa, 1979 i 1982r.



**D - 09.01.01**

**ZIELEŃ DROGOWA**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z założeniem i pielęgnacją zieleni drogowej.

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

Ogólna specyfikacja techniczna (OST) stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych i wojewódzkich. Zaleca się wykorzystanie SST przy zlecaniu robót na drogach miejskich i gminnych.

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

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

- zakładaniem i pielęgnacją trawników na terenie płaskim i na skarpach,
- sadzeniem drzew i krzewów na terenie płaskim i na skarpach,
- wykonaniem kwietników.

### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Ziemia urodzajna - ziemia posiadająca właściwości zapewniające roślinom prawidłowy rozwój.

1.4.2. Materiał roślinny - sadzonki drzew, krzewów, kwiatów jednorocznych i wieloletnich.

1.4.3. Bryła korzeniowa - uformowana przez szkółkowanie bryła ziemi z przerastającymi ją korzeniami rośliny.

1.4.4. Forma naturalna - forma drzew do zadrzewień zgodna z naturalnymi cechami wzrostu.

1.4.5. Forma pienna - forma drzew i niektórych krzewów sztucznie wytworzona w szkółce z pniami o wysokości od 1,80 do 2,20 m, z wyraźnym nie przyciętym przewodnikiem i uformowaną koroną.

1.4.6. Forma krzewiasta - forma właściwa dla krzewów lub forma drzewa utworzona w szkółce przez niskie przycięcie przewodnika celem uzyskania wielopędowości.

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

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

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

## **2. MATERIAŁY**

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

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

### **2.2. Ziemia urodzajna**

Ziemia urodzajna, w zależności od miejsca pozyskania, powinna posiadać następujące charakterystyki:

- ziemia rodzima - powinna być zdjęta przed rozpoczęciem robót budowlanych i zmagazynowana w przyzmacz nie przekraczających 2 m wysokości,
- ziemia pozyskana w innym miejscu i dostarczona na plac budowy - nie może być zagruzowana, przerośnięta korzeniami, zasolona lub zanieczyszczona chemicznie.

### **2.3. Ziemia kompostowa**

Do nawożenia gleby mogą być stosowane komposty, powstające w wyniku rozkładu różnych odpadków roślinnych i zwierzęcych (np. torfu, fekaliiów, kory drzewnej, chwastów, plewów), przy kompostowaniu ich na otwartym powietrzu w przyzmacz, w sposób i w warunkach zapewniających utrzymanie wymaganych cech i wskaźników jakości kompostu.

Kompost fekalioowo-torfowy - wyrób uzyskuje się przez kompostowanie torfu z fekaliami i ściekami bytowymi z osadników, z osiedli mieszkaniowych. Kompost fekalioowo-torfowy powinien odpowiadać wymaganiom BN-73/0522-01 [5], a torf użyty jako komponent do wyrobu kompostu - PN-G-98011 [1].

Kompost z kory drzewnej - wyrób uzyskuje się przez kompostowanie kory zmieszanej z mocznikiem i osadami z oczyszczalni ścieków pocelulozowych, przez okres około 3-ch miesięcy. Kompost z kory sosnowej może być stosowany jako nawóz organiczny przy przygotowaniu gleby pod zielen w okresie jesieni, przez zmieszanie kompostu z glebą.

### **2.4. Materiał roślinny sadzeniowy**

#### **2.4.1. Drzewa i krzewy**

Dostarczone sadzonki powinny być zgodne z normą PN-R-67023 [3] i PN-R-67022 [2], właściwie oznaczone, tzn. muszą mieć etykiety, na których podana jest nazwa łacińska, forma, wybór, wysokość pnia, numer normy.

Sadzonki drzew i krzewów powinny być prawidłowo uformowane z zachowaniem pokroju charakterystycznego dla gatunku i odmiany oraz posiadać następujące cechy:

- pąk szczytowy przewodnika powinien być wyraźnie uformowany,

- przyrost ostatniego roku powinien wyraźnie i prosto przedłużać przewodnik,
- system korzeniowy powinien być skupiony i prawidłowo rozwinięty, na korzeniach szkieletowych powinny występować liczne korzenie drobne,
- u roślin sadzonych z bryłą korzeniową, np. drzew i krzewów iglastych, bryła korzeniowa powinna być prawidłowo uformowana i nie uszkodzona,
- pędy korony u drzew i krzewów nie powinny być przycięte, chyba że jest to cięcie formujące, np. u form kulistych,
- pędy boczne korony drzewa powinny być równomiernie rozmieszczone,
- przewodnik powinien być praktycznie prosty,
- blizny na przewodniku powinny być dobrze zarośnięte, dopuszcza się 4 niecałkowicie zarośnięte blizny na przewodniku w II wyborze, u form naturalnych drzew.

Wady niedopuszczalne:

- silne uszkodzenia mechaniczne roślin,
- odrosty podkładki poniżej miejsca szczepienia,
- ślady żerowania szkodników,
- oznaki chorobowe,
- zwiędnięcie i pomarszczenie kory na korzeniach i częściach naziemnych,
- martwice i pęknięcia kory,
- uszkodzenie pąka szczytowego przewodnika,
- dwupędowe korony drzew formy piennej,
- uszkodzenie lub przesuszenie bryły korzeniowej,
- złe zrośnięcie odmiany szczepionej z podkładką.

#### 2.4.2. Rośliny kwietnikowe jednoroczne i dwuletnie

Sadzonki roślin kwietnikowych powinny być zgodne z BN-76/9125-01 [6]. Dostarczone sadzonki powinny być oznaczone etykietką z nazwą łacińską.

Wymagania ogólne dla roślin kwietnikowych:

- rośliny powinny być dojrzałe technicznie, tzn. nadające się do wysadzenia, jednolite w całej partii, zdrowe i niezwiędnięte,
- pokrój roślin, barwa kwiatów i liści powinny być charakterystyczne dla gatunku i odmiany,
- bryła korzeniowa powinna być dobrze przerośnięta korzeniami, wilgotna i nieuszkodzona.

Niedopuszczalne wady:

- zwiędnięcie liści i kwiatów,
- uszkodzenie pąków kwiatowych, łodyg, liści i korzeni,
- oznaki chorobowe,
- ślady żerowania szkodników.

Rośliny powinny być dostarczone w skrzynkach lub doniczkach.

Rośliny w postaci rozsady powinny być wyjęte z ziemi na okres możliwie jak najkrótszy, najlepiej bezpośrednio przed sadzeniem. Do czasu wysadzenia rośliny powinny być o cienione, osłonięte od wiatru i zabezpieczone przed wyschnięciem.

### 2.5. Nasiona traw

Nasiona traw najczęściej występują w postaci gotowych mieszanek z nasion różnych gatunków.

Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer normy wg której została wyprodukowana, zdolność kiełkowania.

### 2.6. Nawozy mineralne

Nawozy mineralne powinny być w opakowaniu, z podanym składem chemicznym (zawartość azotu, fosforu, potasu - N.P.).

Nawozy należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zbryleniem w czasie transportu i przechowywania.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt stosowany do wykonania zieleni drogowej

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

- glebogryzarek, plugów, kultywatorów, bron do uprawy gleby,
  - wału kółczatki oraz wału gładkiego do zakładania trawników,
  - kosiarki mechanicznej do pielęgnacji trawników,
  - sprzętu do pozyskiwania ziemi urodzajnej (np. spycharki gąsiennicowej, koparki),
- a ponadto do pielęgnacji zadrzewień:

- pil mechanicznych i ręcznych,
- drabin,
- podnośników hydraulicznych.

#### **4. TRANSPORT**

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

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

##### **4.2. Transport materiałów do wykonania nasadzeń**

Transport materiałów do zieleni drogowej może być dowolny pod warunkiem, że nie uszkodzi, ani też nie pogorszy jakości transportowanych materiałów. W czasie transportu drzewa i krzewy muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem bryły korzeniowej lub korzeni i pędów. Rośliny z bryłą korzeniową muszą mieć opakowane bryły korzeniowe lub być w pojemnikach. Drzewa i krzewy mogą być przewożone wszystkimi środkami transportowymi. W czasie transportu należy zabezpieczyć je przed wyschnięciem i przemarzeniem. Drzewa i krzewy po dostarczeniu na miejsce przeznaczenia powinny być natychmiast sadzone. Jeśli jest to niemożliwe, należy je zadołować w miejscu ocienionym i nieprzewiewnym, a w razie suszy podlewać.

##### **4.3. Transport roślin kwiatnikowych**

Rośliny przygotowane do wysyłki po wyjęciu z ziemi należy przechowywać w miejscach osłoniętych i zacienionych. W przypadku niewysyłania roślin w ciągu kilku godzin od wyjęcia z ziemi, należy je spryskać wodą (pędy roślin pakowanych nie powinny być jednak mokre, aby uniknąć zaparzenia). Rośliny należy przewozić w warunkach zabezpieczających je przed wstrząsami, uszkodzeniami i wyschnięciem. Przy przesyłaniu na dalsze odległości, rośliny należy przewozić szybkimi środkami transportowymi, zakrytymi.

W okresie wysokich temperatur przewóz powinien być w miarę możliwości dokonywany nocą.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

##### **5.2. Trawniki**

###### **5.2.1. Wymagania dotyczące wykonania trawników**

Wymagania dotyczące wykonania robót związanych z trawnikami są następujące:

- teren pod trawniki musi być oczyszczony z gruzu i zanieczyszczeń,
- przy wymianie gruntu rodzimego na ziemię urodzajną teren powinien być obniżony w stosunku do gazonów lub krawężników o ok. 15 cm - jest to miejsce na ziemię urodzajną (ok. 10 cm) i kompost (ok. 2 do 3 cm),
- przy zakładaniu trawników na gruncie rodzimym krawężnik powinien znajdować się 2 do 3 cm nad terenem,
- teren powinien być wyrównany i splantowany,
- ziemia urodzajna powinna być rozścielona równą warstwą i wymieszana z kompostem, nawozami mineralnymi oraz starannie wyrównana,
- przed siewem nasion trawy ziemię należy wałować wałem gładkim, a potem wałem - kolczatką lub zagrabić,
- siew powinien być dokonany w dni bezwietrzne,
- okres siania - najlepszy okres wiosenny, najpóźniej do połowy września,
- na terenie płaskim nasiona traw wysiewane są w ilości od 1 do 4 kg na 100 m<sup>2</sup>, chyba że SST przewiduje inaczej,
- na skarpach nasiona traw wysiewane są w ilości 4 kg na 100 m<sup>2</sup>, chyba że SST przewiduje inaczej,
- przykrycie nasion - przez przemieszanie z ziemią grabiami lub wałem kolczatką,
- po wysiewie nasion ziemia powinna być wałowana lekkim wałem w celu ostatecznego wyrównania i stworzenia dobrych warunków dla podsiąkania wody. Jeżeli przykrycie nasion nastąpiło przez wałowanie kolczatką, można już nie stosować wału gładkiego,
- mieszanka nasion trawnikowych może być gotowa lub wykonana wg składu podanego w SST.

###### **5.2.2. Pielęgnacja trawników**

Najważniejszym zabiegiem w pielęgnacji trawników jest koszenie:

- pierwsze koszenie powinno być przeprowadzone, gdy trawa osiągnie wysokość około 10 cm,
- następne koszenia powinny się odbywać w takich odstępach czasu, aby wysokość trawy przed kolejnym koszeniem nie przekraczała wysokości 10 do 12 cm,
- ostatnie, przedzimowe koszenie trawników powinno być wykonane z 1-miesięcznym wyprzedzeniem spodziewanego nastania mrozów (dla warunków klimatycznych Polski można przyjąć pierwszą połowę października),

- koszenia trawników w całym okresie pielęgnacji powinny się odbywać często i w regularnych odstępach czasu, przy czym częstość koszenia i wysokość cięcia, należy uzależniać od gatunku wysianej trawy,
- chwasty trwale w pierwszym okresie należy usuwać ręcznie; środki chwastobójcze o selektywnym działaniu należy stosować z dużą ostrożnością i dopiero po okresie 6 miesięcy od założenia trawnika.

Trawniki wymagają nawożenia mineralnego - około 3 kg NPK na 1 ar w ciągu roku. Mieszanki nawozów należy przygotowywać tak, aby trawom zapewnić składniki wymagane w poszczególnych porach roku:

- wiosną, trawnik wymaga mieszanki z przewagą azotu,
- od połowy lata należy ograniczyć azot, zwiększając dawki potasu i fosforu,
- ostatnie nawożenie nie powinno zawierać azotu, lecz tylko fosfor i potas.

### 5.3. Drzewa i krzewy

#### 5.3.1. Wymagania dotyczące sadzenia drzew i krzewów

Wymagania dotyczące sadzenia drzew i krzewów są następujące:

- pora sadzenia - jesień lub wiosna,
- miejsce sadzenia - powinno być wyznaczone w terenie, zgodnie z dokumentacją projektową,
- dolki pod drzewa i krzewy powinny mieć wielkość wskazaną w dokumentacji projektowej i zaprawione ziemią urodzajną,
- roślina w miejscu sadzenia powinna znaleźć się do 5 cm głębiej jak rosła w szkółce. Zbyt głębokie lub płytkie sadzenie utrudnia prawidłowy rozwój rośliny,
- korzenie złamane i uszkodzone należy przed sadzeniem przyciąć,
- przy sadzeniu drzew formy piennej należy przed sadzeniem wbić w dno dołu drewniany palik,
- korzenie roślin zasypywać sybką ziemią, a następnie prawidłowo ubić, uformować miskę i podlać,
- drzewa formy piennej należy przywiązać do palika tuż pod koroną,
- wysokość palika wbitego w grunt powinna być równa wysokości pnia posadzonego drzewa,
- palik powinien być umieszczony od strony najczęściej wiejących wiatrów.

#### 5.3.2. Pielęgnacja po posadzeniu

Pielęgnacja w okresie gwarancyjnym (w ciągu roku po posadzeniu) polega na:

- podlewaniu,
- odchwaszczaniu,
- nawożeniu,
- usuwaniu odrostów korzeniowych,
- poprawianiu misek,
- okopczykowaniu drzew i krzewów jesienią,
- rozgarnięciu kopczyków wiosną i uformowaniu misek,
- wymianie uschniętych i uszkodzonych drzew i krzewów,
- wymianie zniszczonych palików i wiązań,
- przycięciu złamanych, chorych lub krzyżujących się gałęzi (cięcia pielęgnacyjne i formujące).

#### 5.3.3. Pielęgnacja istniejących (starszych) drzew i krzewów

Najczęściej stosowanym zabiegiem w pielęgnacji drzew i krzewów jest cięcie, które powinno uwzględniać cechy poszczególnych gatunków roślin, a mianowicie:

- sposób wzrostu,
- rozgałęzienie i zagęszczenie gałęzi,
- konstrukcję korony.

Projektując cięcia zmierzające do usunięcia znacznej części gałęzi lub konarów, należy unikać ich jako jednorazowego zabiegu.

Cięcie takie lepiej przeprowadzić stopniowo, przez 2 do 3 lat.

W zależności od określonego celu, stosuje się następujące rodzaje cięcia:

- a) cięcia drzew dla zapewnienia bezpieczeństwa pojazdów, przechodniów lub mieszkańców, drzew rosnących na koronie dróg i ulic oraz w pobliżu budynków mieszkalnych. Dla uniknięcia kolizji z pojazdami usuwa się gałęzie zwisające poniżej 4,50 m nad jezdnią dróg i poniżej 2,20 m nad chodnikami;
- b) cięcia krzewów lub gałęzi drzew ograniczających widoczność na skrzyżowaniach dróg;
- c) cięcia drzew i krzewów przesadzonych dla doprowadzenia do równowagi między zmniejszonym systemem korzeniowym a koroną, co może mieć również miejsce przy naruszeniu systemu korzeniowego w trakcie prowadzenia robót ziemnych. Usuwa się wtedy - w zależności od stopnia zmniejszenia systemu korzeniowego od 20 do 50% gałęzi;
- d) cięcia odmładzające krzewów, których gałęzie wykazują małą żywotność, powodują niepożądane zagęszczenie, zbyt duże rozmiary krzewu. Zabieg odmładzania można przeprowadzać na krzewach rosnących w warunkach normalnego oświetlenia, z odpowiednim nawożeniem i podlewaniem;
- e) cięcia sanitarne, zapobiegające rozprzestrzenianiu czynnika chorobotwórczego, poprzez usuwanie gałęzi porażonych przez chorobę lub martwych;

- f) cięcia żywopłotów powinny być intensywne od pierwszych lat po posadzeniu. Cięcie po posadzeniu powinno być możliwe krótkie i wykonywane na każdym krzewie osobno, dopiero w następnych latach po uzyskaniu zagęszczenia pędów, cięcia dokonuje się w określonej płaszczyźnie. Najczęściej stosowane są płaskie cięcia górnej powierzchni żywopłotu.

#### 5.3.4. Przesadzanie drzew starszych

Konieczność przesadzania drzew starszych (istniejących) wynika najczęściej tam, gdzie prowadzone są roboty modernizacyjne dróg i ulic.

Warunki przesadzania drzew starszych powinny być określone w SST i uwzględniać:

- gatunek drzewa,
- wiek i rozmiary drzewa,
- przewidywaną masę drzewa i ziemi tworzącej bryłę korzeniową,
- warunki transportu przesadzanych drzew,
- warunki pielęgnacji po przesadzeniu.

Przesadzanie drzew starszych powinno się zlecać wykwalifikowanej firmie.

#### 5.3.5. Pielęgnacja drzew starszych po przesadzeniu

Pielęgnacja polega na następujących zabiegach:

- uzupełnieniu strat wody przez staranne podlewanie, nie dopuszczając jednak do nadmiernego nawilgocenia, zwłaszcza na glebach ciężkich (grunty spoiste). Nie stosuje się podlewania w czasie chłodnej i wilgotnej pogody,
- ograniczeniu strat wody przez duże drzewa w czasie nagrzewania się pnia i konarów oraz działania wiatrów, poprzez stosowanie owijania pni i konarów (np. papierem lub tkaninami) lub spryskiwania kory pnia i konarów emulsjami (np. emulsje parafinowe, lateksowe),
- układaniu ściółki wokół świeżo przesadzonego drzewa,
- usuwaniu chwastów.

#### 5.3.6. Zabezpieczenie drzew podczas budowy

W czasie trwania budowy lub przebudowy dróg, ulic, placów, parkingów itp. w sąsiedztwie istniejących drzew, następuje pogorszenie warunków glebowych, co niekorzystnie wpływa na wzrost i rozwój tych drzew.

Jeżeli istniejące drzewa nie będą wycinane lub przesadzane, to w SST powinny być określone warunki zabezpieczenia drzew na czas trwania budowy oraz po wykonaniu tych robót.

### 5.4. Kwietniki

Wymagania dotyczące założenia i pielęgnacji kwietników są następujące:

- gleba przed założeniem kwietników powinna być starannie uprawiona. Jeżeli gleba rodzima jest jałowa i uboga, należy ją wymienić na glebę urodzajną na głębokość od 10 do 25 cm, w zależności od rodzaju sadzonych kwiatów,
- ilość roślin, rozstawa ich sadzenia powinna być wskazana w dokumentacji projektowej,
- po posadzeniu roślin ziemia musi być wyrównana, rośliny podlane na głębokość sadzenia,
- pielęgnacja polega na usuwaniu chwastów, podlewaniu, nawożeniu, usuwaniu przekwitłych kwiatów.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Trawniki

Kontrola w czasie wykonywania trawników polega na sprawdzeniu:

- oczyszczenia terenu z gruzu i zanieczyszczeń,
- wymiany gleby jałowej na ziemię urodzajną z kontrolą grubości warstwy rozścielonej ziemi,
- ilości rozrzuconego kompostu,
- prawidłowego uwalowania terenu,
- zgodności składu gotowej mieszanki traw z ustaleniami dokumentacji projektowej,
- gęstości zasiewu nasion,
- prawidłowej częstotliwości koszenia trawników i ich odchwaszczania,
- okresów podlewania, zwłaszcza podczas suszy,
- dosiewania płaszczyzn trawników o zbyt małej gęstości wykiełkowanych ździebeł trawy.

Kontrola robót przy odbiorze trawników dotyczy:

- prawidłowej gęstości trawy (trawniki bez tzw. „lysin”),
- obecności gatunków niewysiewanych oraz chwastów.

### 6.3. Drzewa i krzewy

Kontrola robót w zakresie sadzenia i pielęgnacji drzew i krzewów polega na sprawdzeniu:

- wielkości dołków pod drzewka i krzewy,

- zaprawienia dołków ziemią urodzajną,
- zgodności realizacji obsadzenia z dokumentacją projektową w zakresie miejsc sadzenia, gatunków i odmian, odległości sadzonych roślin,
- materiału roślinnego w zakresie wymagań jakościowych systemu korzeniowego, pokroju, wieku, zgodności z normami: PN-R-67022 [2] i PN-R-67023 [3],
- opakowania, przechowywania i transportu materiału roślinnego,
- prawidłowości osadzenia pali drewnianych przy drzewach formy piennej i przymocowania do nich drzew,
- odpowiednich terminów sadzenia,
- wykonania prawidłowych misek przy drzewach po posadzeniu i podlaniu,
- wymiany chorych, uszkodzonych, suchych i zdeformowanych drzew i krzewów,
- zasilania nawozami mineralnymi.

Kontrola robót przy odbiorze posadzonych drzew i krzewów dotyczy:

- zgodności realizacji obsadzenia z dokumentacją projektową,
- zgodności posadzonych gatunków i odmian oraz ilości drzew i krzewów z dokumentacją projektową,
- wykonania misek przy drzewach i krzewach, jeśli odbiór jest na wiosnę lub wykonaniu kopczyków, jeżeli odbiór jest na jesieni,
- prawidłowości osadzenia palików do drzew i przywiązania do nich pni drzew (paliki prosto i mocno osadzone, mocowanie nie naruszone),
- jakości posadzonego materiału.

#### 6.4. Kwietniki

Kontrola robót w zakresie wykonywania kwietników polega na sprawdzeniu:

- zgodności założenia rabat kwiatowych z dokumentacją projektową pod względem wymiarów rabaty, rozmieszczenia poszczególnych gatunków i odmian, odległości sadzenia,
- jakości sadzonego materiału roślinnego (bez uszkodzeń fizjologicznych i mechanicznych, z zachowaniem jednolitości pokroju, zabarwienia i stopnia rozwoju),
- przygotowania ziemi pod rabaty kwiatowe, tzn. grubości warstwy ziemi urodzajnej, ilości kompostu,
- prawidłowości zabiegów pielęgnacyjnych (podlewania, odchwaszczania, nawożenia, przycinania przekwitłych i uschniętych kwiatostanów, wymiany uschniętych roślin).

Kontrola robót przy odbiorze wykonanych kwietników polega na:

- zgodności wykonanych kwietników z dokumentacją projektową, pod względem rozmieszczenia kwietników, gatunków i odmian posadzonych roślin,
- jakości posadzonych roślin (jednolitości barw, pokroju, stopnia rozwoju),
- przy odbiorze jesienią kwietników z roślin wieloletnich należy sprawdzić zabezpieczenie na okres zimy.

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonania: trawników i kwietników z roślin jednorocznych, dwuletnich i wieloletnich (oprócz roślin cebulkowych i róż),
- szt. (sztuka) wykonania posadzenia drzewa lub krzewu oraz roślin cebulkowych i róż na kwietnikach.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

#### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

#### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

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

- roboty przygotowawcze: oczyszczenie terenu, dowóz ziemi urodzajnej, rozścielenie ziemi urodzajnej, rozrzućenie kompostu,

- zakładanie trawników,
- pielęgnację trawników: podlewanie, koszenie, nawożenie, odchwaszczanie.

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

- przygotowanie podłoża (wymiana gleby, dodanie kompostu),
- dostarczenie i zasadzenie materiału roślinnego zgodnie z dokumentacją projektową,
- zasadzenie materiału roślinnego,
- pielęgnację: podlewanie, odchwaszczanie, nawożenie, zabezpieczenie na okres zimy.

Cena posadzenia 1 sztuki drzewa lub krzewu obejmuje:

- roboty przygotowawcze: wyznaczenie miejsc sadzenia, wykopanie i zaprawienie dołków,
- dostarczenie materiału roślinnego,
- pielęgnację posadzonych drzew i krzewów: podlewanie, odchwaszczanie, nawożenie.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- |    |               |                                                             |
|----|---------------|-------------------------------------------------------------|
| 1. | PN-G-98011    | Torf rolniczy                                               |
| 2. | PN-R-67022    | Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy igłaste       |
| 3. | PN-R-67023    | Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy liściaste     |
| 4. | PN-R-67030    | Cebule, bulwy, kłącza i korzenie bulwiaste roślin ozdobnych |
| 5. | BN-73/0522-01 | Kompost fekaliowo-torfowy                                   |
| 6. | BN-76/9125-01 | Rośliny kwietnikowe jednoroczne i dwuletnie.                |