

**TEMAT:** *Przebudowa z rozbudową drogi powiatowej nr 1504N na odcinku dr. kraj. nr 53 - Świętajno - Kolonia od km 0+000 do km 6+184.*

**OBIEKT:**

- *Kanał deszczowy w km ok. 2+255;*
- *Przepust w km ok. 4+137;*
- *Przepust w km ok. 4+996;*
- *Przepust w km ok. 5+426;*
- *Przepust w km ok. 6+070;*

**INWESTOR:** Zarząd Dróg Powiatowych w Szczytnie  
ul. Mrongowiusza 2  
12-100 Szczytno

**STADIUM:** **SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**BRANŻA MOSTOWA**

**PROJEKTANT:** mgr inż. Tomasz Pawłowski  
PDL/0144/POOM/09

**Białystok, 05.2014 r.**

## Spis specyfikacji

|                  |  |          |
|------------------|--|----------|
| 1. D.M.00.00.00. | Wymagania ogólne                                 | str. 3   |
| 2. D.01.01.01.   | Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych       | str. 17  |
| 3. D.01.02.02.   | Zdjęcie warstwy humusu                           | str. 21  |
| 4. D.01.02.04.   | Rozbiórki elementów drogi i obiektów             | str. 23  |
| 5. D.02.01.01.   | Wykonanie wykopów w gruntach I-V kat.            | str. 27  |
| 6. D.02.03.01.   | Wykonanie nasypów                                | str. 33  |
| 7. D.03.01.02.   | Przepusty stalowe z blach falistych              | str. 41  |
| 8. D.03.02.01.   | Wykonanie studni i kanalizacji deszczowej        | str. 51  |
| 9. M.12.01.02.   | Zbrojenie betonu stalą                           | str. 61  |
| 10. M.13.00.00.  | Beton  | str. 65  |
| 11. M.13.01.01.  | Beton klasy B30w deskowaniu                      | str. 77  |
| 12. M.13.02.01.  | Beton klasy B15 w deskowaniu                     | str. 79  |
| 13. M.15.01.02.  | Izolacje bitumiczne wykonywane na zimno          | str. 81  |
| 14. D.04.01.01.  | Koryto wraz z profilowaniem podłoża              | str. 83  |
| 15. D.04.03.01.  | Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych | str. 87  |
| 16. D.04.04.02.  | Podbudowa z kruszywa łamanego                    | str. 93  |
| 17. D.04.07.01.  | Podbudowa z betonu asfaltowego                   | str. 101 |
| 18. D.05.03.05.  | Nawierzchnia z betonu asfaltowego                | str. 131 |
| 19. D.06.01.01.  | Umocnienie skarp, rowów i ścieków                | str. 163 |
| 20. D.07.05.01.  | Bariery ochronne stalowe                         | str. 167 |
| 21. D.08.03.01.  | Obrzeża betonowe                                 | str. 169 |
| 22. M.19.01.04.  | Poręcze na obiektach mostowych                   | str. 173 |
| 23. M.20.03.01.  | Czyszczenie strumieniowo-ściernie                | str. 179 |
| 24. M.20.03.04.  | Zabezpieczenie antykorozyjne betonu              | str. 181 |



## D.M.00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej /SST/ są ogólne wymagania techniczne dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane w ramach rozbudowy drogi powiatowej nr 1504N na odcinku dr. kraj. nr 53 – Świętajno – Kolonia od km 0+000 do km 6+184. SST dotyczy przepustów w km 4+137; 4+996; 5+426; 6+070 i kanału deszczowego w km 2+255.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1. dotyczących następujących obiektów:

- Przepust w km 4+137;
- Przepust w km 4+996;
- Przepust w km 5+426;
- Przepust w km 6+070;
- Kanał deszczowy w km 2+255.

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

1.3.1. Ustalenia zawarte w niniejszej SST obejmują wymagania ogólne wspólne dla robót objętych niżej wymienionymi Szczegółowymi Specyfikacjami Technicznymi.

|             |  |
|-------------|--|
| D.01.01.01. | Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych       |
| D.01.02.02. | Zdjęcie warstwy humusu                           |
| D.01.02.04. | Rozbiórki elementów drogi i obiektów             |
| D.02.01.01. | Wykonanie wykopów w gruntach I-V kat.            |
| D.02.03.01. | Wykonanie nasypów                                |
| D.03.01.02. | Przepusty stalowe z blach falistych              |
| D.03.02.01. | Wykonanie studni kanalizacji deszczowej          |
| M.12.01.02. | Zbrojenie betonu stalą                           |
| M.13.00.00. | Beton  |
| M.13.01.01. | Beton klasy B30 w deskowaniu                     |
| M.13.02.01. | Beton klasy B15 w deskowaniu                     |
| M.15.01.02. | Izolacje bitumiczne wykonywane na zimno          |
| D.04.01.01. | Koryto wraz z profilowaniem podłoża              |
| D.04.03.01. | Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych |
| D.04.04.02. | Podbudowa z kruszywa łamanego                    |
| D.04.07.01. | Podbudowa z betonu asfaltowego                   |
| D.05.03.05. | Nawierzchnia z betonu asfaltowego                |
| D.06.01.01. | Umocnienie skarp, rowów i ścieków                |
| D.07.05.01. | Bariery ochronne stalowe                         |
| D.08.03.01. | Obrzeża betonowe                                 |
| M.19.01.04. | Poręcze na obiektach mostowych                   |
| M.20.03.01. | Czyszczenie strumieniowo-ścieme                  |
| M.20.03.04. | Zabezpieczenie antykorozyjne betonu              |

1.3.2. SST opracowane zostało na podstawie "Wytycznych zlecenia robót, usług i dostaw w drodze przetargu" stanowiących załącznik do Zarządzenia Nr 3 z dnia 18 lutego 1994 roku, wydanych przez Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych i Mostów i uwzględniają normy państwowe, instrukcje i przepisy stosujące się do robót.

#### 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 (drogę) albo jego część stanowiącą odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł).
- 1.4.2. **Długość przepustu** - odległość między zewnętrznymi krawędziami ścianek czołowych mierzona w osi obiektu.
- 1.4.3. **Droga** - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.
- 1.4.4. **Droga tymczasowa** (montażowa) - droga specjalnie przygotowana przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego realizacji, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.

- 1.4.5. Dziennik budowy** - opatrzony pieczęcią Zamawiającego zeszyt, z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inspektorem Nadzoru, Wykonawcą i Projektantem.
- 1.4.6. Inspektor Nadzoru** - osoba prawna upoważniona przez Inwestora do podejmowania wszelkich decyzji w trakcie realizacji danego przedsięwzięcia inwestycyjnego od fazy zatwierdzania projektu technicznego do fazy odbioru. Akceptacja przez Inspektora Nadzoru proponowanych przez Wykonawcę rozwiązań, technologii, materiałów i obliczeń nie zmniejsza odpowiedzialności Wykonawcy.
- 1.4.7. Jezdnia** - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.
- 1.4.8. Kierownik budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.
- 1.4.9. Korona drogi** - jezdnia z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnymi i pasami dzielącymi jezdnie.
- 1.4.10. Konstrukcja nawierzchni** - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.
- 1.4.11. Korpus drogowy** - nasyp lub część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
- 1.4.12. Koryto** - element uformowania w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.13. Kosztorys ofertowy** - wyceniony kosztorys ślepy.
- 1.4.14. Kosztorys ślepy** - opis robót w kolejności technologicznej ich wykonania.
- 1.4.15. Księga obmiarów** - akceptowany przez Inspektora Nadzoru zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w Księdze Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.
- 1.4.16. Laboratorium** - drogowe lub inne laboratorium badawcze zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.
- 1.4.17. Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.
- 1.4.18. Nawierzchnia** - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodny warunki dla ruchu.
- Warstwa ścieralna** - warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
- Warstwa wiążąca** - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazanie ich na podbudowę.
- Warstwa wyrównawcza** - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.
- Podbudowa** - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.
- Podbudowa zasadnicza** - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.
- Podbudowa pomocnicza** - dolna część podbudowy spełniająca obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozoochronną odsączającą lub odcinającą.
- Warstwa mrozoochronna** - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed działaniem mrozu.
- 1.4.19. Niweleta** - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowej przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.
- 1.4.20. Obiekt mostowy** - most, wiadukt, estakada, tunel, kładka, przejście podziemne dla pieszych, przejazd gospodarczy, przepust ramowy i przepust rurowy.
- 1.4.21. Objazd tymczasowy** - droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy.
- 1.4.22. Odpowiednia (bliższa) zgodność** - zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.
- 1.4.23. Pas drogowy** - wydzielony liniami rozgraniczającymi pas terenu przeznaczony do umieszczenia w nim drogi oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.
- 1.4.24. Pobocze** - część korony drogi przeznaczona do chwilowego zatrzymania się pojazdów, umieszczani urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystywana do ruchu pieszego, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.25. Podłoże** - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.
- 1.4.26. Podłoże ulepszone** - warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przebiegu ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.
- 1.4.27. Polecenie Inspektora Nadzoru** - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót, lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- 1.4.28. Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.
- 1.4.29. Przedsięwzięcie budowlane** - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.
- 1.4.30. Przepust** - obiekt mostowy wybudowany w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej typu tunelowego tj. wpuszczony w nasyp korpusu drogi, służący do przeprowadzenia cieków wodnych.
- 1.4.31. Przeszkoda naturalna** - element środowiska naturalnego stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego na przykład dolina, bagno, rzeka itp.

- 1.4.32. Przeszkoda sztuczna** - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg itp.
- 1.4.33. Rekultywacja** - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.
- 1.4.34. Rysunki** - część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.
- 1.4.35. Szerokość całkowita obiektu** - odległość między zewnętrznymi krawędziami konstrukcji obiektu, mierzona w linii prostopadłej do osi podłużnej, obejmuje całkowitą szerokość konstrukcyjną ustroju niosącego.
- 1.4.36. 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.
- 1.4.37. Świadectwo dopuszczenia** - obowiązujące na wszystkie materiały produkcji krajowej i importowane, wbudowywane na trwałe do obiektów mostowych na drogach publicznych. Zgodnie z rozporządzeniem wykonawczym do ustawy "Prawo budowlane" wydanym przez Ministerstwo Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 20 kwietnia 1975 r. (Dz. U. Nr 14 poz. 82). Jednostką upoważnioną do ich wydawania jest Instytut Badawczy Dróg i Mostów w Warszawie ul. Jagiellońska 80.
- 1.4.38. Zadania budowlane** - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidzianych funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.
- 1.4.39. Przyjęte oznaczenia i skróty:**
- |               |   |
|---------------|---|
| PN-74/B-96022 | - Polska Norma z roku 1974/numer                                  |
| BN-71/8933-11 | - Branżowa norma z roku 1971/numer                                |
| GDDP          | - Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych                             |
| GUGiK         | - Główny Urząd Geodezji i Kartografii                             |
| DODP          | - Dyrekcja Okręgowych Dróg Publicznych                            |
| IBDiM         | - Instytut Badawczy Dróg i Mostów                                 |
| BZDBDiM       | - Branżowy Zakład Doświadczalny Budownictwa Drogowego i Mostowego |
| KPED          | - katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych                       |
| OST           | - Ogólne Specyfikacje Techniczne                                  |
| SST           | - Szczegółowe Specyfikacje Techniczne                             |
| PZJ           | - Program Zapewnienia Jakości                                     |

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Zamawiający jest obowiązany do przekazania Wykonawcy w terminie określonym w dokumentach przetargowych:

- terenu budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi,
- jeden egzemplarz pełnej dokumentacji projektowej,
- dziennik budowy.

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie wszystkich robót zgodnie z obowiązującymi przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy (BHP).

### 1.5.1. Przekazanie placu budowy

Po przekazaniu placu budowy Wykonawca odtworzy i utrwali punkty trasy. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych punktów pomiarowych do chwili odbioru ostatecznego robót. Zniszczone lub uszkodzone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

### 1.5.2. Dokumentacja projektowa

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

- Zamawiającego,
- sporządzoną przez Wykonawcę.

Jeżeli w trakcie wykonywania Robót okaże się koniecznym uzupełnienie Dokumentacji Projektowej przekazanej przez Zamawiającego, Wykonawca sporządzi brakujące rysunki i SST na własny koszt w 4 egzemplarzach i przedłoży je Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia.

Dokumentacja Projektowa opracowana przez Wykonawcę:

- geodezyjna dokumentacja powykonawcza obiektów.

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

Dokumentacja Projektowa, SST oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inspektora Nadzoru Wykonawcy stanowią część umowy a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

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

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i SST.

Dane określone w Dokumentacji Projektowej i SST powinny być uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowlı powinny być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie powinny przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. Roboty powinny być prowadzone w taki sposób, aby cechy materiałów lub elementów budowlı nie znajdowały się w przeważającej mierze w pobliżu wartości granicznych, tj. wartości minimalnej lub maksymalnej tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie są w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub SST, ale osiągnięto możliwą do zaakceptowania jakość elementów budowlı, to Inspektor Nadzoru może zaakceptować takie roboty i zgodzić się na ich pozostawienie, jednak zastosuje odpowiednie potrącenia od ceny kontraktowej, zgodnie z ustaleniami szczegółowymi kontraktu i SST.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie są w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową i SST, i wpłynęło to na niezadowalającą jakość elementu budowlı, to materiały i roboty nie zostaną zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. W takiej sytuacji elementy budowlı powinny być niezwłocznie rozebrane i zastąpione innymi na koszt Wykonawcy.

#### **1.5.4. Zabezpieczenie placu budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do oznakowania robót na czas prowadzenia 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 aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych. Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Wszystkie znaki, zapory i urządzenia zabezpieczające powinny być akceptowane przez Inspektora Nadzoru. Fakt przystąpienia do robót Wykonawca powinien obwieścić publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru przez umieszczenie w miejscach i ilościach określonych przez Inspektora Nadzoru tablic informacyjnych. Treść tablic powinna być zatwierdzona przez Inspektora Nadzoru. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót. Koszt zabezpieczenia placu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

#### **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 szczególności Wykonawca powinien zapewnić spełnienie następujących warunków:

- a) miejsca na bazy, magazyny, składowiska i wewnętrzne drogi transportowe powinny być tak wybrane, aby nie powodować zniszczeń w środowisku naturalnym,
- b) powinny zostać podjęte odpowiednie środki zabezpieczające przed:
  - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami, paliwami, olejami, materiałami bitumicznymi, chemikaliami oraz innymi szkodliwymi substancjami,
  - przekroczeniem dopuszczalnych norm hałasu,
  - możliwością powstania pożaru.

Oplaty i kary za przekroczenie w trakcie realizacji robót norm, określonych w odpowiednich przepisach dotyczących ochrony środowiska, obciążają Wykonawcę.

#### **1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca powinien przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca powinien utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych i mieszkalnych, magazynach oraz maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne powinny być 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 mogą być dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego. Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

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

Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej i prywatnej. Jeżeli w związku z zaniedbaniem, niewłaściwym prowadzeniem robót lub brakiem koniecznych działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub

zniszczenie własności publicznej lub prywatnej, to Wykonawca na swój koszt naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność. Stan naprawionej własności powinien nie być gorszy niż przed powstaniem uszkodzenia.

Wykonawca jest w pełni odpowiedzialny za spowodowanie uszkodzenia urządzeń uzbrojenia terenu takich jak: przewody, rurociągi, kable telefoniczne itp., oraz uzyska u odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego odnośnie dokładnego położenia tych urządzeń w obrębie placu budowy. O zamiarze przystąpienia do robót w pobliżu tych urządzeń, bądź ich przełożenia, Wykonawca powinien zawiadomić właścicieli, urządzeń i Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany w okresie trwania realizacji kontraktu do właściwego oznaczenia i zabezpieczenia przed uszkodzeniem tych urządzeń. O fakcie przypadkowego uszkodzenia instalacji i urządzeń podziemnych 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 urządzeń uzbrojenia terenu wskazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

#### **1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdu**

Wykonawca będzie stosować się do obowiązujących ograniczeń obciążeń osi pojazdów podczas transportu materiałów i sprzętu na drogach publicznych poza granicami placu budowy.

Wykonawca nie może używać pojazdów o ponadnormatywnych obciążeniach osi na istniejących i wykonywanych warstwach nawierzchni w obrębie placu budowy.

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

Podczas realizacji robót Wykonawca powinien przestrzegać wszystkie przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających 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 umownej.

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

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót oraz za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót. Wykonawca ma obowiązek utrzymywania robót do czasu ostatecznego odbioru. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla drogowa lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego. Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie 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 przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z Robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia Robót.

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

## **2. MATERIAŁY**

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

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

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

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

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

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

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

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



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

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i przywracaniu stanu terenu przy ukończeniu Robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na Terenie Budowy lub z innych miejsc wskazanych w Kontrakcie będą wykorzystane do Robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań Kontraktu lub wskazań Inspektora Nadzoru.

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inspektora Nadzoru, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie Terenu Budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w Kontrakcie.

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

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

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

W przypadku, gdy Inspektor Nadzoru będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni będą zachowane 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 Kontraktu.

### **2.4. Materiały nieodpowiadające wymaganiom**

Materiały nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru.

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

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

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

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

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

### **2.6. 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 3 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inspektora Nadzoru. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora Nadzoru.

## **3. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien odpowiadać pod względem rodzajów, typów i ilości wskazaniom zawartym w SST, PZJ lub Projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, SST i wskazaniach Inspektora Nadzoru. Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczalne 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.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Inspektor Nadzoru pełniący nadzór inwestorski zajmie się całością zagadnień technicznych, finansowych i organizacyjnych związanych z danym zadaniem.

Osoby pełniące funkcje Inspektora Nadzoru określa Zamawiający przed rozpoczęciem robót wpisem do dziennika budowy.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanych przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST, PZJ, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Polecenia Inspektora Nadzoru powinny być wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz ich zgodności z dokumentacją projektową i wymaganiami niniejszej SST odpowiedzialny jest Wykonawca robót.

Wszystkie niezbędne dokumenty związane z budową tj. dziennik budowy, księga obmiaru, atesty, świadectwa, dokumenty laboratoryjne itp. powinny być prowadzone i gromadzone na bieżąco w miarę postępu robót i być zawsze dostępne do wglądu dla nadzoru.

### 6.1. Program zapewnienia jakości (PZJ)

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inspektora Nadzoru Programu Zapewnienia Jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, SST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora Nadzoru.

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,
- BHP,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz maszyn, urządzeń i środków transportowych stosowanych na budowie,
- sposób i procedurę kontroli wewnętrznej dostaw materiałów prowadzenia robót,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania elementów 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 laboratoryjnych, zapisów 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 i wykonywania poszczególnych elementów robót,
- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

### 6.2. Zasady kontroli robót

Celem kontroli robót powinno być takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca powinien zapewnić odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt i wszelkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów i robót.

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

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 częstotliwości są określone w SST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, to Inspektor Nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową.

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, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia będą tak poważne, że mogłyby wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inspektor Nadzoru natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów. Wszelkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań ponosi Wykonawca.

### 6.3. Pobieranie próbek

Próbki pobierane będą 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.

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 usterki, w przeciwnym wypadku koszty ponosi Zamawiający.

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.

### 6.4. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary powinny być przeprowadzane zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w SST, stosować należy 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.

Pomiary geodezyjne związane z potwierdzeniem stateczności obiektu, prowadzone na potrzeby odbioru gwarancyjnego w pełni obciążają Wykonawcę.

### 6.5. Raporty z badań

Wykonawca powinien przekazywać Inspektorowi Nadzoru kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później niż w terminie określonym w PZJ.

Wyniki badań (kopie) powinny być przekazywane Inspektorowi Nadzoru na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

### 6.6. Badania prowadzone przez Inspektora Nadzoru

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

Inspektor Nadzoru, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami SST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inspektor Nadzoru może 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 poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i SST. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione będą przez Wykonawcę.

### 6.7. Certyfikaty i deklaracje

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

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

i które spełniają wymogi SST.

Do użycia dopuszcza się również materiały posiadające informację o wyrobie lub oświadczenie o wyrobie do jednostkowego zastosowania.

Produkty przemysłowe muszą posiadać w/w dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego.

Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

## **6.8. Dokumenty budowy**

### **6.8.1. Dziennik budowy**

Dziennik budowy jest dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy placu budowy do końca okresu gwarancyjnego.

Wykonawca ma obowiązek bieżącego prowadzenia dziennika budowy dla każdego zadania (budowy) oddzielnie.

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i powinny dotyczyć przebiegu robót stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w dzienniku budowy powinien być 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 powinny być oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Kierownika Budowy oraz Inspektora Nadzoru.

Do Dziennika należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy placu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- uzgodnienie przez Inspektora Nadzoru programu zapewnienia jakości /PZI/ 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, ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, propozycje i uwagi Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę w okresie wykonywania robót podlegającym 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 robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek, oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadził,
- wyniki prób elementów budowli z podaniem osoby badającej,
- istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy powinny być 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 obliguje Inspektora Nadzoru do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną kontraktu i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

Dziennik Budowy niezależnie od podstawowych informacji o danej budowie i bieżących informacji o rodzaju oraz warunkach wykonywanych robót, musi zawierać między innymi zgłoszenie Wykonawcy poszczególnych elementów robót do odbioru przez Inspektora Nadzoru oraz potwierdzenie dokonania tego odbioru.

Dziennik budowy stanowi również rolę książki kontroli jakości zawierającej wszelkie polecenia, decyzje i uzgodnienia Inspektora Nadzoru i nadzoru autorskiego.

### **6.8.2. Księga obmiaru**

Księga obmiaru stanowi podstawowy dokument określający rodzaj i ilość wykonywanych robót na danej budowie i powinna zawierać okresowe (np. miesięczne) wyliczenia i zestawienia wykonywanych robót w układzie asortymentowym zgodnie z kosztorysem. Pisemne potwierdzenie obmiaru przez Inspektora Nadzoru - stanowi podstawę do rozliczeń. Za roboty nie odebrane przez Inspektora Nadzoru lub wymagające dodatkowych świadectw lub opinii nie mogą być realizowane płatności. W uzasadnionych przypadkach Inspektor Nadzoru może wyrazić zgodę na okresowe płatności częściowe.

### **6.8.3. Dokumenty laboratoryjne**

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy i Zamawiającego powinny być gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości.

Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny one być udostępnione na każde życzenie Zamawiającego i Inspektora Nadzoru.

### **6.8.4. Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w pkt. 6.8.1.-6.8.3. następujące dokumenty:

- pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- protokoły przekazania placu budowy,
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne cywilno-prawne,

- protokoły odbioru robót,
- protokoły z narad i ustaleń,
- korespondencja na budowie.

#### 6.8.5. Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy powinny być przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy powinno spowodować jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszystkie dokumenty budowy powinny być 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 Ślepym Kosztorysie.

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

Wyniki obmiaru będą wpisane do Księgi Obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Ślepym Kosztorysie lub gdzie indziej w Szczegółowych Specyfikacjach Technicznych 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 Szczegółowe Specyfikacje Techniczne właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup> jako długość pomnożona przez średni przekrój.

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

#### 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 odpowiednim wymaganiom Szczegółowych Specyfikacji Technicznych. 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 i zmiany Wykonawcy Robót.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

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

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

### 8. ODBIÓR 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.

### 8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

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

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

Odbioru robót dokonuje 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.

### 8.2. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie rzeczywistego stanu realizacji zadań na obiekcie w odniesieniu do ilości, wartości i jakości wykonywanych robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

### 8.3. Odbiór ostateczny robót

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

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.3.1.

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 ustala 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 kontraktowych.

#### Ogólne zasady odbioru robót

Dla dokonania odbioru częściowego i ostatecznego Inwestor powołuje odbierającego, który dokonuje odbioru przy udziale:

- Kierowników budowy i robót,
- Inspektora Nadzoru,
- przedstawicieli użytkownika,
- przedstawicieli jednostek, których udział nakazują odrębne przepisy.

Na wniosek odbierającego Inwestor może powołać do prac komisji rzeczoznawców dla określonych zagadnień.

#### 8.3.1. 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 księgi obmiarów (oryginały).
5. Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z SST i ew. PZJ.
6. Dokumenty potwierdzające zgodność z wymaganiami ustawy o wyrobie budowlanym 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.

11. Inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.

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

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

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

#### 8.4. Odbiór pogwarancyjny

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

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.3. „Odbiór ostateczny robót” z potwierdzeniem stateczności obiektu poprzez wykonanie pomiarów geodezyjnych.

Odbioru gwarancyjnego Robót dokona Komisja odbiorowa poprzez spisanie pogwarancyjnego protokołu odbioru robót z wyszczególnieniem usterek i wad stwierdzonych w procesie odbioru. Protokół z odbioru z wyznaczonym terminem usunięcia usterek należy niezwłocznie przekazać Wykonawcy.

Odbiór robót w zakresie potrażeń za wady będzie dokonany zgodnie z ustaleniami Komisji Odbioru Robót z uwzględnieniem wymagań zawartych w umowie między Zamawiającym i Wykonawcą.

Okresy gwarancyjne ustalane są przez Zamawiającego.

#### 8.5. Sprawozdanie techniczne powinno zawierać:

- zakres i lokalizację wykonanych robót,
- datę rozpoczęcia i zakończenia robót,
- wykaz wprowadzonych zmian w stosunku do pierwotnej dokumentacji projektowo-kosztorysowej wraz z dokumentacją powykonawczą tych elementów, w których wprowadzono zmiany oraz formalną zgodę Inwestora i Nadzoru autorskiego na dokonanie zmiany,
- uwagi dotyczące warunków realizacji 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 pozycji Kosztorysowej / tabeli rozliczeniowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej i w Dokumentacji Projektowej, jak również następujące koszty: wszelkich robót przygotowawczych, odtworzeniowych, porządkowych, zagospodarowania placu budowy, utrzymania zaplecza budowy (napraw, wody, energii elektrycznej, telefonu, opał, itp.), odtworzenia dróg i chodników, odwozu nadmiaru gruntu, zagęszczenia gruntu, ewentualnego pompowania wody, pełnej obsługi geodezyjnej, wykonania projektu organizacji ruchu, robót związanych z utrudnieniami wynikającymi z użytkowania obiektu w trakcie realizacji inwestycji oraz zorganizowania, utrzymania i likwidacji wymaganych dla budowy zadania zapleczy, jak również koszty wynikające z prawa budowlanego i SIWZ oraz inne koszty wynikające z Umowy Kontraktowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- zakupy i koszt zakupu potrzebnych materiałów,
- dostarczenie i koszty dostarczenia potrzebnych materiałów,
- transport technologiczny materiałów (również uzyskanych z rozbiórki) w ramach placu budowy wynikający ze specyfiki prowadzonych robót
- wartość użytych materiałów wraz z kosztami, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami oraz koszt tymczasowych dróg dojazdowych wraz z ich demontażem po zakończeniu robót,
- załadunek, wyładunek oraz transport materiałów z rozbiórki (odpadowych) do miejsca ich zagospodarowania lub utylizacji wraz z kosztami zagospodarowania i utylizacji
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko.
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami; Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.
- inne wyżej nie wymienione koszty wynikające z warunków zawartej umowy i SIWZ

#### 9.2. Objazdy, Przejazdy

Koszt wybudowania objazdów / przejazdów:

a) Ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu.

- b) Koszty związane z ewentualną komisijną kontrolą stanu technicznego dróg przewidzianych jako objazdy;
- c) Przygotowanie terenu

Koszt Utrzymania objazdów / przejazdów:

- a) Oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych.
- b) Ewentualne naprawy bieżące nowopowstałych uszkodzeń na drogach objazdowych,
- c) Utrzymanie płynności ruchu publicznego.

Koszt likwidacji objazdów / przejazdów:

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

Płatność za wybudowanie, utrzymanie i rozbiórkę tymczasowych dróg objazdowych lub poszerzenia korony drogi istniejącej oraz za montaż i demontaż i utrzymania oznakowania i elementów bezpieczeństwa ruchu w formie ryczałtu.

### 9.3 Roboty nieprzewidziane

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

W cenie ofertowej należy uwzględnić rezerwę na roboty nieprzewidziane stanowiącą uzgodniony z Zamawiającym procent wartości robót podstawowych.

Oferta stanowi sumę robót podstawowych i rezerwy na roboty nieprzewidziane.

Rozliczenie rezerwy na roboty nieprzewidziane nastąpi po rozliczeniu zadania, a podstawie Protokołu Konieczności sporządzonego przez Wykonawcę i Inspektora Nadzoru oraz zatwierdzonego przez Zamawiającego. Protokół konieczności winien być zatwierdzony przed wykonaniem robót i sporządzony w oparciu o ceny jednostkowe z Kosztorysu ofertowego lub na podstawie kalkulacji w przypadku robót, na które nie ma cen jednostkowych. Roboty te będą wycenione w oparciu o wykaz stawek i narzutów załączony do oferty.

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

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

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Wytyczne zalecenia robót, usług i dostaw w drodze przetargu. Załącznik do zarządzenia Nr 3 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 18 lutego 1994r.
2. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 - Prawo budowlane (Dz.U Nr 89 z 25.08.1994r, poz. 414).
3. Rozporządzenie MGPIB z 19.12.1994r (Dz.U Nr 10)
4. Rozporządzenie MGPIB z 21.02.1995r (Dz.U Nr 25, poz. 133 z dnia 13 marca 1995r).
5. Ustawa z dnia 17 maja 1989 roku - Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. Nr 30, poz. 163 z późniejszymi zmianami).
6. Wszystkie niezbędne normy, instrukcje, wytyczne itp. są wyszczególnione w poszczególnych SST





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

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem odtworzenia osi trasy i jej punktów wysokościowych oraz pomiarów powykonawczych w ramach przebudowy z rozbudową drogi powiatowej nr 1504N na odcinku dr. kraj. nr 53 – Świątajno – Kolonia od km 0+000 do km 6+184. SST dotyczy przepustów w km 4+137; 4+996; 5+426; 6+070 i kanału deszczowego w km 2+255.

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

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1. dotyczących następujących obiektów:

- **Przepust w km 4+137;**
- **Przepust w km 4+996;**
- **Przepust w km 5+426;**
- **Przepust w km 6+070;**
- **Kanał deszczowy w km 2+255.**

#### **1.3. Zakres Robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu wytyczenie w terenie obiektów inżynierskich, o których mowa w pkt. 1.1.

Ustalenia zawarte w n/n SST obejmują wytyczenie w terenie przebiegu trasy i punktów wysokościowych oraz wykonanie inwentaryzacji powykonawczej obiektów wymienionych w pkt. 1.1.

Wyznaczenie obiektów obejmuje sprawdzenie wyznaczenia osi obiektów i punktów wysokościowych, zastabilizowanie ich w sposób trwały, ochronę ich przed zniszczeniem, oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie oraz wyznaczenie usytuowania obiektów (kontur, podpory, punkty).

W zakres robót pomiarowych 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) wytyczenie granic pasa drogowego,

W zakresie robót wykonać należy również inwentaryzację powykonawczą wszystkich obiektów.

#### **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. Mapa zasadnicza** – wielkoskalowe opracowanie kartograficzne, zawierające aktualne informacje o przestrzennym rozmieszczeniu obiektów ogólnogeograficznych oraz elementów ewidencji i budynków, a także sieci uzbrojenia terenu.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz definicjami podanymi w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SST oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

### **2. MATERIAŁY**

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

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu Robót określonych w pkt. 1.3 są:

- słupki betonowe,
- pale i paliki drewniane,
- rurki i bolce metalowe,
- płytki betonowe z krzyżem, rurki drenarskie - jako znaki podziemne,
- repery ze stali nierdzewnej kwasoodpornej - jako znaki wysokościowe,
- materiały do prac obliczeniowych i kartograficznych,

bądź inne materiały zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować bolce metalowe. Pale drewniane umieszczone w sąsiedztwie punktów załamania trasy w czasie ich stabilizacji powinny mieć średnice  $0,15 \div 0,20$  m i długość  $1,5 \div 1,7$  m. Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane o długości około 0,30 m i średnicy  $0,05 \div 0,08$  m.

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

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania Robót

Do odtworzenia punktów wysokościowych oraz osi trasy i przepustów, a także wykonania inwentaryzacji powykonawczej należy stosować odpowiedni sprzęt geodezyjny:

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

lub inny sprzęt akceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Stosowany sprzęt powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności przy pracach pomiarowych, jak i przy opracowaniach kartograficznych.

### 4. TRANSPORT

Nie występuje.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami GUGiK.

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 Inspektora Nadzoru, 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.

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, 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.

Pomiary powykonawcze zrealizowanego obiektu powinny być poprzedzone uzyskaniem z ośrodka dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej informacji o rodzaju, położeniu i stanie punktów osnowy geodezyjnej (poziomej i wysokościowej) oraz o mapie zasadniczej i ewidencji gruntów.

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

#### 5.2. Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych

Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych (repery robocze) należy przeprowadzić poprzez wykonanie pomiarów w oparciu o materiały dostarczone przez Inspektora Nadzoru.

Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem obiektów. 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 Inspektora Nadzoru.

Dopuszczalne odchylenia sytuacyjne punktów głównych osi trasy w stosunku do podanych przez Inspektora Nadzoru współrzędnych tych punktów nie powinny przekraczać 3cm. Rzędne reperów roboczych należy sprawdzać z dokładnością do 0,5 cm, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

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

### **5.3. Wyznaczenie osi trasy**

Tyczenie osi trasy, osi drogi objazdowej i przepustów należy wykonać w oparciu o Dokumentację Projektową oraz dane geodezyjne przekazane przez Inspektora Nadzoru, przy wykorzystaniu osnowy geodezyjnej określonej w Dokumentacji Projektowej.

Dopuszczalne odchylenia sytuacyjne wytyczonej osi w stosunku do Dokumentacji Projektowej nie mogą być większe niż 3 cm.

Rzędne punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych określonych w Dokumentacji Projektowej.

Do utrwalenia obrysu obiektu w terenie należy użyć odpowiednich pali drewnianych, rur metalowych lub bolców stalowych.

### **5.4. 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 wyznaczenia krawędzi nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Wiechy należy stosować w przypadku nasypów o wysokości przekraczającej 1 m oraz wykopów głębszych niż 1 m. 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.

### **5.5. Wykonanie pomiarów powykonawczych**

W pierwszej kolejności należy pomierzyć wznowioną lub założoną osnowę geodezyjną. Następnie należy wykonać pomiary inwentaryzacyjne, zgodnie z instrukcją G-4 "Pomiary sytuacyjne i wysokościowe", mierząc wszystkie elementy treści mapy zasadniczej. Prace obliczeniowe należy wykonywać przy pomocy sprzętu komputerowego. Wniesienie pomierzonej treści na mapę zasadniczą oraz mapę ewidencji gruntów prowadzonych technikami tradycyjnymi należy wykonać metodą klasyczną (kartowanie i kreślenie ręczne) lub przy pomocy automatów kreślących (ploterów).

Wykonaną dokumentację geodezyjną i kartograficzną należy skompletować zgodnie z przepisami Instrukcji 0-3 "Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej", z podziałem na:

- 1) dokumentację techniczną przeznaczoną dla Zamawiającego,
- 2) dokumentację techniczną przeznaczoną dla ośrodka dokumentacji.

Sposób skompletowania dokumentacji, o której mowa w pkt.2) oraz formę dokumentów należy uzgodnić z ośrodkiem dokumentacji.

## **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. Sprawdzenie Robót pomiarowych**

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych oraz wykonaniem pomiarów powykonawczych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii lub Głównego Geodety Kraju.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową Robót związanych z odtworzeniem osi trasy i punktów wysokościowych w terenie oraz wykonaniem pomiarów powykonawczych jest 1 km trasy drogowej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Odbiór robót w zakresie potrażeń za wady będzie dokonany zgodnie z ustaleniami Komisji Odbioru Robót

### **8.2. Sposób odbioru Robót**

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

Odbiór Robót związanych z wykonaniem pomiarów powykonawczych następuje po przedłożeniu skompletowanej dokumentacji technicznej zgodnie n/n SST.

## **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”.

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

Płatność za kilometr należy przyjmować na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej (odtworzenie trasy) oraz po odbiorze skompletowanej dokumentacji geodezyjnej (pomiaru powykonawczego).

Cena wykonania Robót obejmuje:

- sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy, dróg objazdowych i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- wyznaczenie osi i konturów oraz punktów wysokościowych,
- przygotowanie i montaż znaków wysokościowych
- pomiar geodezyjny zamontowanych znaków wysokościowych z dowiązaniem do niwelacji państwowej
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- wykonanie pomiarów powykonawczych wraz z naniesieniem zmian na mapę zasadniczą,
- wytyczenie granic pasa drogowego.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-76/N-02207 Geodezja. Podstawowe nazwy, określenia, oznaczenia.

### **10.2. Inne dokumenty**

2. Instrukcja techniczna O-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
3. Instrukcja techniczna O-3. Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej.
4. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma.
5. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna.
6. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji.
7. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe.
8. Instrukcja techniczna K-1. Mapa zasadnicza.
9. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnovy realizacyjne.
10. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne.
11. Ustawa z dnia 17.05.89 - Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U Nr 30, poz. 163 z późniejszymi zmianami)

## D.01.02.02 ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)

Przedmiotem n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu w ramach przebudowy z rozbudową drogi powiatowej nr 1504N na odcinku dr. kraj. nr 53 – Świętajno – Kolonia od km 0+000 do km 6+184. SST dotyczy przepustów w km 4+137; 4+996; 5+426; 6+070 i kanału deszczowego w km 2+255.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt.1.1. dotyczących następujących obiektów:

- Przepust w km 4+137;
- Przepust w km 4+996;
- Przepust w km 5+426;
- Przepust w km 6+070;
- Kanał deszczowy w km 2+255.

#### 1.3. Zakres Robót objętych SST

Ustalenia zawarte w n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą zdjęcia warstwy humusu w ramach Robót przygotowawczych wykonywanych na projektowanych obiektach, o których mowa w pkt. 1.1 i obejmują:

- ręczne usunięcie warstwy ziemi urodzajnej (humusu) o średniej grubości 15cm
- mechaniczne usunięcie warstwy ziemi urodzajnej (humusu) o średniej grubości 15cm

W przypadku wystąpienia warstwy o innej miąższości niż wymienione, należy ją zebrać dostosowując się do warunków lokalnych.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w SST 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 SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania Robót związanych z usunięciem humusu

Do wykonywania Robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu należy stosować:

- spycharki, równiarki,
- sprzęt do ręcznego wykonywania robót ziemnych - w miejscach, gdzie prawidłowe wykonanie Robót sprzętem zmechanizowanym nie jest możliwe.

### 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 z rozbiórki

Humus należy przemieszczać z zastosowaniem równiarek lub spycharek na przymy z przeznaczeniem do humusowania skarp i terenów zielonych.

Nadmiar humusu może być przewożony dowolnym transportem samochodowym.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót, uwzględniające warunki, w jakich wykonywane będą Roboty związane ze zdjęciem humusu.

#### 5.2. Zdjęcie warstwy humusu

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia do humusowania. Zagospodarowanie humusu powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową i wskazaniami Inspektora Nadzoru.

Humus należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem równiarek lub spycharek. W wyjątkowych sytuacjach, gdy zastosowanie maszyn nie jest wystarczające dla prawidłowego wykonania Robót (zmienna grubość warstwy humusu) należy dodatkowo stosować ręczne wykonanie Robót jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie.

Warstwę humusu należy zdjąć z powierzchni całego pasa robót ziemnych oraz w innych miejscach określonych w Dokumentacji Projektowej lub wskazaniach Inspektora Nadzoru.

Humus należy zdjąć na pełną głębokość jego zalegania określoną w Dokumentacji Projektowej lub wskazaną przez Inspektora Nadzoru na roboczo, według faktycznego stanu występowania. Stan faktyczny będzie stanowił podstawę do rozliczenia czynności związanych ze zdjęciem warstwy humusu. Zdjęty humus należy składować w regularnych pryzmach.

Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy i zagęszczaniem. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Kontrola jakości Robót związanych ze zdjęciem humusu**

Sprawdzenie jakości Robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu z powierzchni pasa robót ziemnych, zgodnie z Dokumentacją Projektową i wskazaniami Inspektora Nadzoru.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową Robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy), na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiarów w terenie.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Odbiór robót w zakresie potrażeń za wady będzie dokonany zgodnie z ustaleniami Komisji Odbioru Robót.

### **8.2. Sposób odbioru Robót**

Roboty objęte niniejszą SST podlegają odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu, który powinien być dokonany po wykonaniu zdjęcia warstwy humusu wraz z hałdowaniem w pryzmy.

Inspektor Nadzoru oceni wyniki pomiarów przedłożonych przez Wykonawcę zgodnie z n/n SST.

W przypadku stwierdzenia usterek, Inspektor Nadzoru ustali zakres Robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na własny koszt w ustalonym terminie.

## **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”.

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

Płatność za 1 m<sup>2</sup> zdjętego humusu należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości Robót.

Cena jednostkowa wykonania Robót obejmuje zdjęcie humusu na pełną głębokość jego zalegania wraz z hałdowaniem w pryzmy lub odwiezieniem na odkład.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

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

## D.01.02.04 ROZBIÓRKI ELEMENTÓW DROGI I OBIEKTÓW

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z przebudową z rozbudową drogi powiatowej nr 1504N na odcinku dr. kraj. nr 53 – Świętajno – Kolonia od km 0+000 do km 6+184. SST dotyczy przepustów w km 4+137; 4+996; 5+426; 6+070 i kanału deszczowego w km 2+255.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót branży mostowej wymienionych w punkcie 1.1. dotyczących następujących obiektów:

- Przepust w km 4+137;
- Przepust w km 4+996;
- Przepust w km 5+426;
- Przepust w km 6+070;
- Kanał deszczowy w km 2+255.

#### 1.3. Zakres Robót objętych SST

Ustalenia zawarte w n/n SST dotyczą rozbiórki elementów drogi i obiektów i obejmują:

- rozebranie podbudowy z kruszywa,
- rozebranie nawierzchni z mieszanek mineralno-bitumicznych,
- rozebranie części przelotowej przepustu z rur betonowych średnicy 60cm,
- rozebranie konstrukcji obiektów mostowych,
- rozebranie skrzydełek żelbetowych,
- rozbiórka umocnień kamiennych,
- rozebranie poręczy ochronnych,
- rozebranie schodów, ścieków,
- wywiezienie złomu i gruzu.

#### 1.4. Określenia podstawowe

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

#### 1.5. Ogólne warunki dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wymagania ogólne dotyczące Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 2. MATERIAŁY

Nie występują.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 3.2. Sprzęt do rozbiórki

Do wykonania Robót związanych z rozbiórką elementów Dróg i obiektów inżynierskich należy stosować:

- spycharki,
- ładowarki,
- koparki,
- zrywarki,
- żurawie samochodowe,
- samochody ciężarowe,
- młoty pneumatyczne i inne.

Drobne Roboty można wykonywać ręcznie przy zastosowaniu prostych narzędzi pomocniczych.

Sprzęt zastosowany do robót rozbiórkowych powinien uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

### 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 z rozbiórki



Materiały z rozbiórki należy przewozić transportem samochodowym na miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 5.2. Wykonanie rozbiórki

Podbudowę z kruszywa, nawierzchnię z mieszanek mineralno-bitumicznych oraz przepust należy usuwać mechanicznie w sposób określony w Dokumentacji Projektowej lub przez Inspektora Nadzoru, z wykorzystaniem takich urządzeń jak żuraw samochodowy, piła tarczowa lub innych.

Konstrukcję mostów należy usuwać mechanicznie w sposób określony w Dokumentacji Projektowej lub przez Inspektora Nadzoru, z wykorzystaniem takich urządzeń jak żuraw samochodowy, piła tarczowa lub innych.

Do usunięcia nawierzchni bitumicznej można zastosować frezarkę drogową, umożliwiającą frezowanie warstw nawierzchni na zimno na określoną głębokość.

W przypadku stalowych barier ochronnych prace rozbiórkowe można prowadzić ręcznie.

Wszystkie elementy nadające się do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń.

Uzyskany gruz, bezużyteczne elementy i materiały należy przewieźć na miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru.

Ewentualne doły (wykopy) należy wypełnić, warstwami, odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z wymaganiami normy PN-S-02205 “Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania”.

## 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. Kontrola prawidłowości wykonania robót rozbiórkowych

Sprawdzenie jakości Robót polega na sprawdzeniu kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania.

Zagęszczenie gruntu wypełniającego doły po usuniętych elementach powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w PN-S-02205.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową Robót związanych z rozbiórką jest:

- |  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| a) rozebranie podbudowy z kruszywa   | - 1 m <sup>2</sup> (metr kwadratowy), |
| b) rozebranie nawierzchni z mieszanek mineralno bitumicznych   | - 1 m <sup>2</sup> (metr kwadratowy), |
| c) rozebranie części przelotowych przepustów, elementów schodów, ścieków, poręczy ochronnych   | - 1m (metr),                          |
| d) rozebranie konstrukcji obiektów mostowych, rozebranie skrzydełek żelbetowych, rozbiórka umocnień kamiennych, wywiezienie złomu i gruzu. | - 1 m <sup>3</sup> (metr sześcienny). |

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Odbiór robót w zakresie potąceń za wady będzie dokonany zgodnie z ustaleniami komisji odbioru Robót.

### 8.2. Sposób odbioru Robót

Roboty objęte niniejszą SST obejmują:

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiór ostateczny,

zgodnie z zasadami podanymi w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 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”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m<sup>2</sup> rozebranej podbudowy i nawierzchni, za 1m rozebranego przepustu, elementów schodów poręczy ochronnych za 1 m<sup>3</sup> rozebranych konstrukcji obiektów mostowych, skrzydełek, umocnień kamiennych i wywiezienie gruzu dokonana na podstawie obmiaru i oceny jakości Robót w oparciu o pomiary i badania.

Cena jednostkowa wykonania Robót obejmuje:

- a) dla rozbiórki warstw podbudowy i nawierzchni :
  - wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki,
  - rozebranie lub zerwanie nawierzchni /podbudowy,
  - załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
  - wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki;
- b) dla rozbiórki przepustów i w miejscach gdzie nie stwierdzono przepustów:
  - odkopanie przepustu, fundamentów, ław, umocnień itp.,
  - rozebranie elementów przepustów,
  - sortowanie i przyzbowanie odzyskanych materiałów,
  - załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
  - zasypanie dołów (wykopów) gruntem z zagęszczeniem do uzyskania  $Is \geq 1,00$  wg BN-77/8931-12,
  - uporządkowanie terenu rozbiórki;
- c) dla mostów:
  - wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki,
  - odkopanie poszczególnych elementów obiektów przeznaczonych do rozbiórki w niezbędnym zakresie,
  - sortowanie i przyzbowanie odzyskanych materiałów wraz z załadunkiem i wywiezieniem materiałów z rozbiórki,
  - zdemontowanie elementów barier i poręczy ochronnych sztywnych,
  - rozbiórka tarcz i słupków znaków drogowych,
  - rozebranie nawierzchni z mieszanek mineralno bitumicznych,
  - rozebranie konstrukcji obiektu mostowego – wszystkich elementów,
  - uporządkowanie terenu rozbiórki;
  - zasypanie dołów (wykopów) gruntem z zagęszczeniem do uzyskania  $Is \geq 1,00$  wg BN-77/8931-12,
  - załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |    |   |               |   |  |
|----|---|---------------|---|--|
| 1. | - | PN-S-02205    | - | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.       |
| 2. | - | BN-77/8931-12 | - | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu. |



**D.02.01.01 WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH I÷V KAT.****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)**

Przedmiotem n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem wykopów i oczyszczeniem dna rzeki w ramach przebudowy z rozbudową drogi powiatowej nr 1504N na odcinku dr. kraj. nr 53 – Świątajno – Kolonia od km 0+000 do km 6+184. SST dotyczy przepustów w km 4+137; 4+996; 5+426; 6+070 i kanału deszczowego w km 2+255.

**1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1. dotyczących następujących obiektów:

- Przepust w km 4+137;
- Przepust w km 4+996;
- Przepust w km 5+426;
- Przepust w km 6+070;
- Kanał deszczowy w km 2+255.

**1.3. Zakres Robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w n/n SST dotyczą wykonania robót ziemnych w wykopach i obejmują wykonanie wykopów związanych z przebudową przepustów i budową kanału deszczowego (odkopenie przepustów, wykopanie rowów, podczyszczenie cieków, ewentualną wymianę gruntów organicznych), ręcznie lub mechanicznie z transportem gruntu na nasyp lub odkład, a także odwodnienie wykopu, ułożenie rur osłonowych – ochronnych dwudzielnych.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Głębokość wykopu** - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi wykopu.

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

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

**1.4.4. Wykop głęboki** - wykop o głębokości ponad 3 m.

**1.4.5. 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.

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

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SST oraz poleceniami Inspektora Nadzoru. Wykonawca przed rozpoczęciem robót przedstawi do akceptacji Inspektora Nadzoru projekt zabezpieczenia ścian wykopu oraz szczegółową technologię robót.

**2. MATERIAŁY****2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów**

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**2.2. Rury osłonowe**

Rury osłonowe dwudzielne z PEHD / PVC zapewniające sztywność obwodową 6kPa

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

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

**3.2. Sprzęt do robót ziemnych**

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

- odspajania i wydobywania gruntów (koparki, ładowarki),
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, równiarki),
- transportu mas ziemnych (samochody samowładowcze i skrzyniowe),
- sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.).

## 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 gruntu pozyskanego z wykopów

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

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.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji, harmonogram Robót, uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane wykopy.

### 5.2. Zasady prowadzenia Robót

#### 5.2.1. Odwodnienie 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 opadowych poza obszar Robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania Robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

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

#### 5.2.2. Odwodnienie wykopów

Technologia wykonania wykopów musi umożliwiać ich prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania Robót. 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, zgodnie z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wody opadowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych.

#### 5.2.3. Wykonanie wykopów

Wykopy powinny być wykonywane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić do wykonywania przewidzianych w nich robót budowlanych.

Wykonawca powinien wykonywać wykopy w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odspajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie.

Odspojęte grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp. W miejscu wbudowania należy zapewnić pracę sprzętu gwarantującego rozłożenie i zagęszczenie gruntu zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i SST D.02.03.01. O ile Inspektor Nadzoru dopuści czasowe składowanie gruntów, należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem. Jeżeli grunt jest zamrożony, nie należy odspajać go do głębokości około 0,5 m powyżej projektowanych rzędnych robót ziemnych.

Grunty nieprzydatne do wbudowania w nasyp należy odwieźć na odkład na miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru.

W odległości mniejszej niż 1,5 m od urządzeń podziemnej infrastruktury technicznej (kable, rurociągi), Roboty należy prowadzić ręcznie, z zachowaniem szczególnej ostrożności.

Wymiary wykopów powinny być dostosowane do sposobu ich wykonywania, głębokości, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej oraz konieczności i możliwości zabezpieczenia ścian wykopu.

W przypadku zastosowania zabezpieczenia ścian wykopu, należy uwzględnić w szerokości dna wykopu dodatkowo wymiary konstrukcji zabezpieczającej oraz swobodną przestrzeń na pracę ludzi pomiędzy zabezpieczeniem ściany wykopu a wykonywanym w wykopie elementem (np. przepust). Przestrzeń ta powinna wynosić nie mniej niż 0,60 m, a w przypadku ścian izolowanych nie mniej niż 0,80 m. Materiały zastosowane do wykonania zabezpieczenia i rodzaj konstrukcji zabezpieczającej powinny być uzgodnione z Inspektorem Nadzoru.

Wykopy należy wykonywać z zachowaniem wymagań dotyczących dokładności, określonych w pkt. 5.2.6.

Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzonych Robót, a naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od Dokumentacji Projektowej obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

#### 5.2.4. Wymagania dotyczące zagęszczenia

Wskaźnik zagęszczenia gruntów  $I_s$ , określony wg BN-77/8931-12, nie może być mniejszy niż:

| Strefa korpusu                                      | Drogi o ruchu ciężkim i bardzo ciężkim | Drogi o ruchu mniejszym od ciężkiego |
|---|--|--------------------------------------|
| Górna warstwa o grubości 20 cm                      | 1,00                                   | <b>1,00</b>                          |
| Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża | 1,00                                   | <b>0,97</b>                          |

Jako kryterium zastępcze oceny wymaganego zagęszczenia gruntów, dla których trudne jest pomierzenie wskaźnika zagęszczenia, należy przyjmować wartość wskaźnika odkształcenia  $I_0$  wg załącznika B normy PN-S-02205, równego stosunkowi odkształcenia wtórnego  $E_2$  do pierwotnego  $E_1$ .

Wskaźnik odkształcenia  $I_0$  nie powinien być większy niż:

- dla żwirów, pospółek i piasków: 2,2,
- dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyły, gliny pylaste, gliny zwięzłe, ily): 2,0,
- dla gruntów różnoziarnistych (żwiry gliniaste, pospółki gliniaste, pyły piaszczyste, piaski gliniaste, gliny piaszczyste, gliny piaszczyste zwięzłe): 3,0.

Całościowej oceny cech nośności warstwy gruntu dokonuje się na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$ , za pomocą obciążenia statycznego płytą o średnicy 300mm.

Wymagane minimalne wartości wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  należy przyjmować wg PN-S-02205.

Jeżeli grunty rodzime w wykopach nie mają wymaganego zagęszczenia, to przed ułożeniem następnych warstw konstrukcji nawierzchni należy je dociąć celem uzyskania wymaganej nośności warstwy gruntu.

#### 5.2.5. 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.

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

#### 5.2.6. Dokładność wykonania wykopów

Dopuszcza się następujące tolerancje:

- wymiary wykopu w planie nie mogą różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm, a krawędzie dna wykopu nie powinny mieć wyraźnych załamań,
- różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać +1 cm i -3 cm,
- pochylenie skarp wykopu nie może różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta,
- maksymalna głębokość wklęsłości na powierzchni skarp wykopu nie może przekraczać 10 cm przy pomiarze łąką 3 m.

#### 5.2.7. Założenie rur osłonowych

Podczas wykonywania wykopów należy istniejącą infrastrukturę techniczną zabezpieczyć zakładając rurę dwudzielną w niezbędnym zakresie zgodnym z dokumentacją techniczną.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Zasady ogólne kontroli jakości Robót

Zasady ogólne kontroli jakości Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca powinien sprawdzić prawidłowość wykonania robót pomiarowych i przygotowawczych.

#### 6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania wykopów

##### 6.2.1. Sprawdzenie odwodnienia

Sprawdzenie odwodnienia korpusu ziemnego polega na kontroli zgodności z wymaganiami n/n SST podanymi w pkt. 5.2.1 i pkt. 5.2.2 oraz Dokumentacją Projektową.

Szczególną uwagę należy zwrócić na właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych.

##### 6.2.2. Sprawdzenie jakości wykonania Robót

Sprawdzenie wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w n/n SST oraz w Dokumentacji Projektowej.

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- odspajanie gruntów w sposób 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.5.2.4.

### **6.3. Badania w czasie odbioru wykopów**

#### **6.3.1. Sprawdzenie dokumentów kontrolnych**

Sprawdzenie dokumentów kontrolnych dotyczy:

- a) oznaczeń laboratoryjnych,
- b) dzienników budowy,
- c) dzienników laboratorium Wykonawcy,
- d) protokółów odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu.

Do odbioru Wykonawca powinien przedstawić wszystkie dokumenty z bieżącej kontroli jakości Robót.

#### **6.3.2. Sprawdzenie szerokości korpusu ziemnego**

Sprawdzenie przeprowadza się z zastosowaniem taśmy, szablonu lub łąty, w odstępach co 100 m na prostych, co 50 m na łuku, a także w miejscach, które budzą wątpliwości.

Stwierdzone w czasie kontroli odchylenia od Dokumentacji Projektowej nie mogą przekraczać wartości dopuszczalnych, podanych w pkt.5.2.6.

#### **6.3.3. Sprawdzenie rzędnych powierzchni korpusu ziemnego**

Pomiar przeprowadza się z zastosowaniem niwelatora z częstotliwością wg pkt. 6.3.2.

Odchylenia od Dokumentacji Projektowej nie mogą przekraczać wartości dopuszczalnych, podanych w pkt. 5.2.6.

#### **6.3.4. Sprawdzenie pochylenia skarp**

Sprawdzenie przeprowadza się z zastosowaniem szablonu, łąty i poziomicy lub niwelatora z częstotliwością wg pkt. 6.3.2.

Odchylenia od Dokumentacji Projektowej nie mogą przekraczać wartości dopuszczalnych, podanych w pkt. 5.2.6.

#### **6.3.5. Sprawdzenie równości powierzchni korpusu**

Sprawdzenie przeprowadza się z zastosowaniem łąty o długości 3 m. z częstotliwością wg pkt. 6.3.2.

Odchylenia od Dokumentacji Projektowej nie mogą przekraczać wartości dopuszczalnych, podanych w pkt. 5.2.6.

#### **6.3.6. Sprawdzenie spadku podłużnego powierzchni korpusu**

Kontrolę spadków podłużnych należy oprzeć na ocenie rzędnych wysokościowych, pomierzonych niwelatorem z częstotliwością podaną w pkt. 6.3.2.

Odchylenia od Dokumentacji Projektowej nie mogą przekraczać wartości dopuszczalnych, podanych w pkt. 5.2.6.

#### **6.3.7. Sprawdzenie zagęszczenia gruntów**

Sprawdzenie zagęszczenia gruntów przeprowadza się na podstawie wyników badań wykonanych z częstotliwością minimum jeden raz w trzech punktach na 1500 m<sup>2</sup> powierzchni oraz w miejscach wskazanych przez Inspektora Nadzoru.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Wymagania ogólne dotyczące obmiaru Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny), 1m<sup>2</sup> (metr kwadratowy), 1m (metr bieżący) za wykonanie Robót w wykopach na podstawie pomiarów w terenie. Metry sześciennie dotyczą wykopów, metry kwadratowe plantowania powierzchni skarp i dna wykopów. Metry bieżące dotyczą oczyszczenia dna rzeki lub rowów z namułu oraz rur osłonowych dwudzielnych.

Ilości robót odnoszą się do zakresu robót objętych dokumentacją projektową, SST i ustaleniami Inspektora Nadzoru.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Odbiór robót w zakresie potrażeń za wady będzie dokonany zgodnie z ustaleniami komisji odbioru Robót.

### **8.2. Rodzaje odbiorów**

Odbiór robót ziemnych w wykopach dokonywany jest na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu zgodnie z wymaganiami podanymi w SST D.M.00.00.00.

W przypadku stwierdzenia usterek Inspektor Nadzoru ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na własny koszt w ustalonym terminie.

## 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”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m<sup>3</sup> wykonanych wykopów należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości Robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania Robót obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji;
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie Robót,
- wykonanie robót ziemnych poprzecznych (bez transportu),
- wykonanie wykopu z transportem gruntu na nasyp,
- wykonanie wykopu z transportem gruntu na odkład,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,
- profilowanie dna wykopu i skarp zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- zagęszczenie powierzchni wykopu,
- obniżenie poziomu wody gruntowej przez zastosowanie urządzeń dostosowanych do warunków gruntowo – wodnych, pompowanie wody,
- podczyszczenie dna cieków i rowów,
- zakup i wbudowanie rur osłonowych dwudzielnych,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |     |               |  |
|-----|---------------|--|
| 1.  | PN-B-02480    | Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.                                   |
| 2.  | PN-B-04452    | Grunty budowlane. Badania polowe.  |
| 3.  | PN-B-04481    | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.  |
| 4.  | PN-B-04493    | Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.   |
| 5.  | PN-B-06050    | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze                |
| 6.  | PN-B-06714/28 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.                        |
| 7.  | BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni i podłoża przez obciążenie płytą. |
| 8.  | BN-75/8931-03 | Drogi samochodowe. Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych.                  |
| 9.  | BN-70/8931-05 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych.      |
| 10. | BN-77/8931-12 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.                                     |
| 11. | PN-S-02205    | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.   |
| 12. | PN-S-02204    | Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.   |

### 10.2. Inne dokumenty

13. Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu. Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa, 1978.
14. Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych - IBDiM, 1997





## D.02.03.01 WYKONANIE NASYPÓW

### I. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem nasypów w ramach przebudowy z rozbudową drogi powiatowej nr 1504N na odcinku dr. kraj. nr 53 – Świątajno – Kolonia od km 0+000 do km 6+184. SST dotyczy przepustów w km 4+137; 4+996; 5+426; 6+070 i kanału deszczowego w km 2+255.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1. dotyczących następujących obiektów:

- Przepust w km 4+137;
- Przepust w km 4+996;
- Przepust w km 5+426;
- Przepust w km 6+070;
- Kanał deszczowy w km 2+255.

#### 1.3. Zakres Robót objętych SST

Ustalenia zawarte w n/n SST mają zastosowanie przy wykonywaniu nasypów na terenie objętym zakresem z pkt. 1.1. i obejmują:

- zasypanie przebudowywanych przepustów i kanału deszczowego.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Wysokość nasypu** - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu.

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

**1.4.3. Wskaźnik zagęszczenia gruntu** - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona według wzoru:

$$I_s = \frac{r_d}{r_{ds}}$$

gdzie:

$r_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu [Mg/m<sup>3</sup>],

$r_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badana zgodnie z normą BN-77/8931-12 [Mg/m<sup>3</sup>].

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

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SST oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 2.2. Materiały do budowy nasypów

Do wznoszenia nasypów należy stosować wyłącznie grunty i materiały przydatne do tego celu, tzn. takie, które spełniają szczegółowe wymagania zawarte w normie PN-S-02205 i są akceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Akceptacja powinna następować na bieżąco, w czasie trwania robót ziemnych, na podstawie przedkładanych przez Wykonawcę wyników badań laboratoryjnych.

W przypadku stosowania materiałów o ograniczonej przydatności Wykonawca ma obowiązek uwzględnienia wszystkich zastrzeżeń dotyczących technologii i dopuszczonych miejsc wbudowania tych materiałów, określonych w normie PN-S-02205 /tablica 2/.

Jeżeli Wykonawca wbuduje w nasyp grunty lub materiały nieprzydatne, albo nie uwzględni zastrzeżeń dotyczących materiałów o ograniczonej przydatności, określonych w SST lub przez Inspektora Nadzoru, to wszelkie takie części nasypu zostaną przez Wykonawcę na jego koszt usunięte i wykonane powtórnie z materiałów o odpowiednich właściwościach.

##### 2.2.1. Grunty uzyskane z wykopów

Zgodnie z Dokumentacją Projektową i SST D.02.01.01 grunty uzyskane z wykopów na trasie drogi będą wykorzystane do budowy nasypów po wykonaniu badań laboratoryjnych i akceptacji Inspektora Nadzoru.

### 2.2.2. Grunty uzyskane z dokopów

Zgodnie z Dokumentacją Projektową, grunt niewysadzinowy kat.I-II do wykonania nasypów należy uzyskać z dokopu. Grunty niewysadzinowe z dokopu powinny posiadać następujące właściwości podane w normie PN-S-02205:

- a) zawartość cząstek wg PN-B-04481:
  - $\leq 0,075 \text{ mm} - < 15\%$ ,
  - $\leq 0,02 \text{ mm} - < 3\%$ ,
- b) kapilarność bierna  $/H_{kb}/$  wg PN-B-04493  $< 1,0 \text{ m}$
- c) wskaźnik piaskowy  $/WP/$  wg BN-64/8931-01  $> 35$ .

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania nasypów

Do wykonania nasypów należy stosować:

- koparki,
- spycharki,
- równiarki samojezdne,
- walce ogumione i stalowe, wibracyjne i statyczne,
- płyty wibracyjne.

Sprzęt używany w robotach ziemnych powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 4.2. Transport przy wykonywaniu nasypów

Wybór środków transportu oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu, jego objętości, technologii odpajania i załadunku oraz od odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do wbudowania gruntu.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót, uwzględniające warunki, w jakich prowadzone będą Roboty przy wykonywaniu nasypów.

### 5.2. Wykonanie nasypów

#### 5.2.1. Przygotowanie podłoża

Przed przystąpieniem do budowy nasypów należy w obrębie ich podstawy zakończyć roboty przygotowawcze określone w SST D.01.01.01, D.01.02.04.

#### 5.2.2. Wybór gruntów do wykonania nasypów

Wybór gruntów do wykonania nasypów powinien być dokonany z uwzględnieniem zasad podanych w pkt. 2.2 n/n SST.

#### 5.2.3. Zasady wykonania nasypów

##### 5.2.3.1. Ogólne zasady wykonywania nasypów

Nasypy powinny być wykonywane przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, zgodnie z Dokumentacją Projektową i ewentualnymi zmianami wprowadzonymi przez Inspektora Nadzoru.

W celu zapewnienia stateczności nasypów i ich 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.  
W przypadku wystąpienia w podłożu gruntów nienośnych należy je wybrać lub wykonywać nasyp do momentu jego ustabilizowania się.

- b) Grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania. Przystąpienie do układania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.
- c) Grunty o różnych właściwościach należy układać 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 układać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego ze spadkiem górnej powierzchni około  $4\% \pm 1\%$ . Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.
- e) Górne warstwy nasypu o grubości co najmniej 0,5 m należy wykonać z gruntów niewysadzinowych, o wskaźniku różnoziarnistości nie mniejszym niż 5 i współczynnika filtracji  $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$  m/s, w razie braku takiego gruntu należy górną warstwę ulepszyć spoiwem (cementem, wapnem lub aktywnymi popiołami).

#### 5.2.3.2. Wykonywanie nasypów nad przepustami

Nasywy w obrębie przepustów należy wykonywać jednocześnie z obu stron przepustu z jednakowych, dobrze zagęszczonych poziomych warstw gruntu. Grubość zagęszczanych warstw powinna wynosić:

- przy zagęszczaniu lekkimi walcami - max 0,2 m,
- przy zagęszczaniu walcami wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami mechanicznymi - max 0,4 m,
- przy ubijaniu ciężkimi tarczami - od 0,5 m do 1,0 m w zależności od ich masy i wysokości spadania, przy czym grubość ubijanej warstwy nie powinna być większa od średnicy tarczy.

W okolicach urządzeń lub warstw odwadniających grunt powinien być zagęszczany ręcznie.

#### 5.2.3.3. Poszerzenie nasypu

Przy poszerzaniu istniejącego nasypu należy wykonywać w jego skarpię stopnie o szerokości 1÷2,5 metra. 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, wykonywanych z gruntów o różnych właściwościach lub w różnym czasie.

#### 5.2.3.4. Wykonywanie nasypów w niekorzystnych warunkach atmosferycznych

W okresie deszczów i mrozów, nasypy zaleca się wykonywać jedynie z gruntów i materiałów przydatnych bez zastrzeżeń wg tablicy 2 zawartej w PN-S-02205.

Nie należy wbudowywać gruntów o nadmiernej wilgotności ( $w > w_{\text{gr}}$ ), zamarzniętych albo przemieszanych ze śniegiem lub lodem.

#### 5.2.4. Zagęszczanie gruntu.

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

Wymaganą wilgotność zagęszczanego gruntu, procedurę zagęszczania i grubość warstw należy określić doświadczalnie podczas próbnego zagęszczania stosowanym sprzętem.

Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi. Kolejną warstwę gruntu można układać po stwierdzeniu uzyskania wymaganych parametrów już ułożonej warstwy.

Uzyskanie przez grunty w budowlę ziemnej wymaganych cech nośności sprawdza się przez badanie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  oraz wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$ .

Oceny zagęszczenia należy dokonywać na podstawie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ .

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach, określony wg BN-77/8931-12, nie może być mniejszy niż:

| Lokalizacja  | Drogi o ruchu ciężkim i bardzo ciężkim | Drogi o ruchu mniejszym od ciężkiego |
|--|--|--------------------------------------|
| górną warstwę o grubości 20 cm   | 1,00                                   | <b>1,00</b>                          |
| niżej leżące warstwy nasypu do głębokości od niwelety robót ziemnych 1,2 m | 1,00                                   | <b>0,97</b>                          |
| warstwy nasypu na głębokości od powierzchni robót ziemnych poniżej 1,2 m   | 0,97                                   | <b>0,95</b>                          |

Na skarpach powierzchniowa warstwa gruntu grubości do 20 cm powinna mieć wskaźnik zagęszczenia  $I_s \geq 0,95$ .

Jako kryterium zastępcze oceny wymaganego zagęszczenia gruntów, dla których trudne jest pomierzenie wskaźnika zagęszczenia, należy przyjmować wartość wskaźnika odkształcenia  $I_0$  wg załącznika B normy PN-S-02205, równego stosunkowi odkształcenia wtórnego  $E_2$  do pierwotnego  $E_1$ .

Wskaźnik odkształcenia  $I_0$  dla żwirów, pospółek i piasków nie powinien być większy niż 2,2.

Całościowej oceny cech nośności warstwy gruntu dokonuje się na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$ , za pomocą obciążenia statycznego płytą o średnicy 300 mm. Wymagane minimalne wartości wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  należy przyjmować wg PN-S-02205.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić.

Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inspektor Nadzoru nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

#### 5.2.5. Wilgotność gruntu

Wilgotność technologiczna gruntu w czasie zagęszczania powinna być dostosowana do metody zagęszczania i rodzaju stosowanego sprzętu. Decydującym kryterium jest możliwość zagęszczenia gruntu do wymaganego poziomu nośności.

W przypadku zagęszczania walcami statycznymi, wilgotność powinna być zbliżona do optymalnej, oznaczonej na podstawie próby normalnej metodą I i II wg PN-B-04481. Odchylenie od wilgotności optymalnej nie powinno przekraczać  $\pm 2\%$  (dla gruntów niespoistych).

W przypadku użycia sprzętu wibracyjnego zalecana jest wilgotność mniejsza od optymalnej, ustalona na podstawie wstępnych prób. Urządzeniami wibracyjnymi grunty niespoiste można zagęszczać także w stanie powietrzno - suchym, o ile wstępne próby dadzą pozytywne wyniki.

Jeżeli wilgotność gruntu jest wyższa od wilgotności optymalnej o wartość większą od podanych odchyleń, to grunt należy osuszyć w sposób naturalny lub ulepszyć przez zastosowanie dodatku spoiw. Sposób osuszenia gruntu powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Jeżeli zachodzi taka potrzeba, to zaleca się zwiększenie wilgotności gruntu przez zraszanie wodą.

#### 5.2.6. Próbne zagęszczenie

Poletko doświadczalne dla próbnego zagęszczania gruntu o minimalnej powierzchni 300 m<sup>2</sup>, powinno pozwalać na układanie gruntu pasami o szerokości od 3,5 do 4,5 m każdy. Poszczególne warstwy układanego gruntu powinny mieć w każdym pasie inną grubość, z tym, że wszystkie muszą się mieścić w granicach właściwych dla danego sprzętu zagęszczającego. Wilgotność gruntu powinna być równa optymalnej z tolerancją podaną w pkt. 5.2.5. Grunt ułożony na poletku według podanych wyżej zasad powinien być zagęszczony, a po każdej serii przejść maszyny należy określić wskaźniki zagęszczenia, dopuszczając stosowanie aparatów izotopowych.

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 pkt. 5.2.4 należy dokonać wyboru sprzętu i ustalić potrzebną liczbę przejść oraz grubość warstwy rozkładanego gruntu.

#### 5.2.7. Dokładność wykonania nasypów

Przy wykonywaniu nasypów obowiązują następujące wymagania:

- odchylenie sytuacyjne osi korpusu ziemnego w nasypie od osi projektowanej nie może być większe niż  $\pm 10$  cm,
- różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać +1 i -3 cm,
- szerokość korony nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm, a krawędzie korony nie powinny mieć wyraźnych załamań,
- nierówności powierzchni korpusu mierzone łata długości 3 m nie mogą przekraczać  $\pm 3$  cm,
- pochylenie poprzeczne powierzchni korpusu nie może różnić się o więcej niż  $\pm 0,5\%$  pochylenia projektowanego,
- pochylenie skarp nasypu nie może różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości,
- maksymalna głębokość lokalnych wklęśnięć na powierzchni skarp nasypu nie może przekraczać 10 cm przy pomiarze łatą 3-metrową.

### 5.3. Odkłady

#### 5.3.1. 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 są nieprzydatne do budowy nasypów oraz wykorzystania w innych pracach, związanych z budową trasy drogowej

#### 5.3.2. Lokalizacja odkładu

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

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.

O ile odkład zostanie wykonany w niezgodnym 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 niezgodnym od tego miejscu, obciążają Wykonawcę.

#### 5.3.3. Zasady wykonania odkładów

Wykonanie odkładów, a w szczególności ich wysokość, pochylenia, zagęszczenie oraz odwodnienie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej lub przez Inspektora Nadzoru. Jeżeli nie określono inaczej, należy przestrzegać ustaleń podanych w normie PN-S-02205 to znaczy odkład powinien być uformowany w pryzmie o wysokości do 1,5 metra, 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.

Odsapianie 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 p. 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. Zasady ogólne kontroli jakości Robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania nasypów**

#### **6.2.1. Sprawdzenie jakości wykonania nasypów**

Sprawdzenie jakości wykonania nasypów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w pkt. 2.2 oraz 5.2 n/n SST i w Dokumentacji Projektowej.

Szczególne uwagi należy zwrócić na:

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

#### **6.2.1.1. Badanie przydatności gruntów do budowy nasypów**

Badania przydatności gruntów do budowy nasypów powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż trzy razy na każde 5000 m<sup>3</sup>.

W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

- skład granulometryczny, wg PN-B-04481,
- zawartość części organicznych, wg PN-B-04481,
- wilgotność naturalną, wg PN-B-04481,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481,
- granicę płynności, wg PN-B-04481,
- kapilarność bierną, wg PN-B-04493,
- wskaźnik piaskowy, wg BN-64/8931-01.

#### **6.2.1.2. 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 1 raz w trzech punktach na 500 m<sup>2</sup> warstwy,
- d) przestrzegania ograniczeń określonych w pkt. 5.2.3.4, dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

#### **6.2.1.3. Sprawdzenie zagęszczenia i nośności gruntu**

Częstotliwość badań wskaźnika zagęszczenia  $I_z$  każdej układanej warstwy powinna być następująca:

- dla korpusu nie mniej niż jeden raz w trzech punktach na 500 m<sup>2</sup> zagęszczanych warstw nasypu,
- dodatkowo w miejscach wskazanych przez Inspektora Nadzoru.

Zagęszczenie gruntu należy oceniać stosując metodę porównania poszczególnych wyników badań z wymaganiami w pkt. 5.2.4.

Częstotliwość badań wskaźnika odkształcenia  $I_0$  należy przyjmować jak dla wskaźnika  $I_z$ .

Bieżącą kontrolę zagęszczenia można przeprowadzać gęstościomierzem izotopowym, wyskalowanym na poletku doświadczalnym.

Nośność gruntu na podstawie pomiaru wtórego modułu odkształcenia  $E_2$  należy sprawdzić dla warstwy powierzchniowej podłoża nawierzchni, najwyższej warstwy robót ziemnych oraz ewentualnie głębszych warstw, na żądanie Inspektora Nadzoru.

Częstotliwość badań wtórego modułu odkształcenia  $E_2$  sprawdzanej warstwy powinna być nie mniejsza, niż jeden raz na trzech punktach na 2000 m<sup>2</sup> powierzchni, a dodatkowo w miejscach wskazanych przez Inspektora Nadzoru.

#### **6.2.1.4. 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 pochyłości i dokładności wykonania skarp, określonymi w Dokumentacji Projektowej oraz w pkt. 5.2.7.

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

### **6.3. Badania w czasie odbioru nasypów.**

#### **6.3.1. Sprawdzenie dokumentów kontrolnych**

Sprawdzenie dokumentów kontrolnych dotyczy:

- oznaczeń laboratoryjnych,
- dziennika budowy,
- dzienników laboratorium Wykonawcy,
- protokółów odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu.

#### **6.3.2. Sprawdzenie szerokości korpusu ziemnego**

Sprawdzenie przeprowadza się z zastosowaniem taśmy, szablonu, łąty, w odstępach co 100 m na prostych, co 50 m na łuku, a także w miejscach, które budzą wątpliwości.

Stwierdzone w czasie kontroli odchylenia od Dokumentacji Projektowej nie mogą przekraczać wartości dopuszczalnych, podanych w pkt. 5.2.7.

#### **6.3.3. Sprawdzenie rzędnych powierzchni korpusu ziemnego**

Pomiar przeprowadza się z zastosowaniem niwelatora z częstotliwością wg pkt. 6.3.2.

Odchylenia od Dokumentacji Projektowej nie mogą przekraczać wartości dopuszczalnych, podanych w pkt. 5.2.7.

#### **6.3.4. Sprawdzenie pochylenia skarp**

Sprawdzenie przeprowadza się z zastosowaniem szablonu, łąty i poziomicy lub niwelatora z częstotliwością wg pkt. 6.3.2.

Odchylenia od Dokumentacji Projektowej nie mogą przekraczać wartości dopuszczalnych, podanych w pkt. 5.2.7.

#### **6.3.5. Sprawdzenie równości powierzchni korpusu**

Sprawdzenie przeprowadza się z zastosowaniem łąty o długości 3 m. z częstotliwością wg pkt. 6.3.2.

Odchylenia od Dokumentacji Projektowej nie mogą przekraczać wartości dopuszczalnych, podanych w pkt. 5.2.7.

#### **6.3.6. Sprawdzenie spadku podłużnego powierzchni korpusu**

Kontrolę spadków podłużnych należy oprzeć na ocenie rzędnych wysokościowych, pomierzonych niwelatorem z częstotliwością podaną w pkt. 6.3.2.

Odchylenia od Dokumentacji Projektowej nie mogą przekraczać wartości dopuszczalnych, podanych w pkt. 5.2.7.

#### **6.3.7. Sprawdzenie zagęszczenia gruntów**

Sprawdzenie przeprowadza się na podstawie wyników podanych w dokumentach kontrolnych oraz przez przeprowadzenie wrywkowych badań bezpośrednich.

### **6.4. Sprawdzenie jakości wykonania odkładu**

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

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- prawidłowość usytuowania i kształt geometryczny odkładu,
- odpowiednie wbudowanie gruntu,
- właściwe zagospodarowanie (rekultywację) odkładu.

## **7. OBMAR ROBÓT**

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

Wymagania ogólne dotyczące obmiaru Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest  $m^3$  (metr sześcienny) oraz  $m^2$  (metr kwadratowy).

Objętość 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.

Metr kwadratowy dotyczy formowania i plantowania skarp i korony nasypów.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Odbiór robót w zakresie potrąceń za wady będzie dokonany zgodnie z ustaleniami komisji odbioru Robót.

## 8.2. Rodzaje odbiorów

Odbiór robót ziemnych dokonywany jest na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu zgodnie z zasadami podanymi w SST D.M.00.00.00.

W przypadku stwierdzenia usterek Inspektor Nadzoru ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na własny koszt w ustalonym terminie.

## 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”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m<sup>3</sup> wykonanych nasypów należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości Robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych. Płatność za 1 m<sup>2</sup> wykonanego plantowania skarp i korony nasypów w oparciu o wyniki pomiarów.

Cena wykonania nasypów obejmuje:

- prace pomiarowe i oznakowanie Robót,
- wykonanie wykopu z transportem gruntu na miejsce wbudowania w nasyp,
- wbudowanie dostarczonego gruntu warstwami wraz z zagęszczeniem zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i SST,
- profilowanie powierzchni nasypu z nadaniem im spadków i pochyłości zgodnych z Dokumentacją Projektową i SST,
- wyprofilowanie skarp dokopu, plantowanie,
- rekultywację dokopu,
- odwodnienie terenu Robót,
- wykonanie dróg dojazdowych na czas budowy, a następnie ich rozebranie,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych dotyczących w szczególności właściwości wbudowanych gruntów, wskaźnika zagęszczenia poszczególnych warstw nasypu.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |     |               |   |
|-----|---------------|---|
| 1.  | PN-B-02480    | Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.  |
| 2.  | PN-B-04452    | Grunty budowlane. Badania polowe.   |
| 3.  | PN-B-04481    | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.   |
| 4.  | PN-B-04493    | Oznaczanie kapilarności biernej.  |
| 5.  | PN-B-06050    | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.                                |
| 6.  | PN-B-06714/28 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.   |
| 7.  | BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni i podłoża przez obciążenie płytą                   |
| 8.  | BN-75/8931-03 | Drogi samochodowe. Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych.                                   |
| 9.  | BN-70/8931-05 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych.                       |
| 10. | BN-77/8931-12 | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.  |
| 11. | PN-S-02205    | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.  |
| 12. | PN-S-02204    | Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.  |
| 13. | BN-76/8950-03 | Badania hydrologiczne. Obliczanie współczynnika filtracji gruntów sypkich na podstawie uziarnienia i porowatości. |
| 14. | BN-64/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.   |

### 10.2. Inne dokumenty

15. Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu. Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa, 1978
16. Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych - IBDiM, 1997





## D.03.01.02. PRZEPUSTY STALOWE Z BLACHY FALISTEJ

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót w ramach przebudowy z rozbudową drogi powiatowej nr 1504N na odcinku dr. kraj. nr 53 – Świątajno – Kolonia od km 0+000 do km 6+184. SST dotyczy przepustów w km 4+137; 4+996; 5+426; 6+070 i kanału deszczowego w km 2+255.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót branży mostowej wymienionych w punkcie 1.1. dotyczących następujących obiektów:

- Przepust w km 4+137;
- Przepust w km 4+996;
- Przepust w km 5+426;
- Przepust w km 6+070.

#### 1.3. Zakres Robót objętych SST

Ustalenia zawarte w n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą wykonania:

- ław fundamentowych z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie pod przepustami,
- części przelotowej przepustów z rur stalowych karbowanych o przekroju kołowym o średnicy 0,8m – dwa przepusty i o przekroju łukowo-kołowym B=2,10; H=1,45 i B=2,16; H=1,62;
- pompowania wody;
- ułożenia geotkaniny.

#### 1.4. Określenie podstawowe

**1.4.1. *Kruszywo stabilizowane mechanicznie*** - mieszanka kruszywa naturalnego i wody dobranych w optymalnych ilościach, zagęszczona sprzętem mechanicznym.

**1.4.2. *Przepust z blachy falistej (karbowanej)*** - konstrukcja przepustu drogowego wykonanego z rur stalowych z blachy karbowanej, połączonych ze sobą za pomocą specjalnych łączników zaciskowych lub skręcanych na śruby, wokół którego znajduje się zagęszczony grunt zasypki.

**1.4.3. *Przepust prefabrykowany*** - przepust, którego konstrukcja nośna jest z elementów prefabrykowanych.

**1.4.4. *Przepust rurowy*** - przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest z rur betonowych, żelbetowych stalowych lub polietylenowych PEHD.

**1.4.5. *Przepust stalowy*** - przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest ze stali.

**1.4.6. *Stabilizacja mechaniczna kruszywa*** - proces technologiczny polegający na rozścieleniu kruszywa z optymalną ilością wody z wyrównaniem oraz zagęszczeniem.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz Zaleceniami Projektowymi i Technologicznymi dla Podatnych Konstrukcji Inżynierskich z Blach Falistych [36].

#### 1.5. Wymagania ogólne dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Zaprojektowane przepusty z prefabrykatów stalowych należy traktować jako rozwiązanie przykładowe, stąd też mogą one być wykonane z innego typu rur stalowych karbowanych, lecz o nie gorszych parametrach i właściwościach, oraz posiadających aprobatę techniczną IBDiM.

#### 2.2. Materiały do wykonania przepustów

Materiałami stosowanymi do wykonania przepustów z rur stalowych są:

- rury stalowe karbowane o przekroju kołowym o średnicy 0,8m – dwa przepusty i o przekroju łukowo-kołowym B=2,10; H=1,45 i B=2,16; H=1,62 z powłoką antykorozyjną o grubości min. 42+250 µm,
- łączniki /opaski/ karbowane skręcane dla rur,
- geotkanina – powinna mieć aktualną aprobatę techniczną,
- kruszywo naturalne.

### 2.3. Wymagania dla materiałów

#### 2.3.1. Prefabrykaty rurowe

Na przepusty można stosować rury karbowane dowolnego producenta pod warunkiem spełnienia poniższych wymagań:

- dostawca rur powinien udowodnić w sposób analityczny, że rury w każdym rozpatrywanym w projekcie przypadku przenoszą obciążenia klasy A wg PN-85/S-10030,
- wymiary rur są nie mniejsze niż przyjęta w projekcie w każdym rozpatrywanym przypadku,
- grubość ścianki rury jest równa lub większa od grubości blachy przyjętej w projekcie w każdym rozpatrywanym przypadku,
- łączna grubość powłok zabezpieczenia antykorozyjnego rur minimum  $\sim 42+250 \mu\text{m}$  wykonane u producenta,
- pozostałe właściwości i wymagania w stosunku do rur muszą być zgodne z aktualną aprobatą dotyczącą rur danego producenta.

Poniżej przedstawiono wymagania dla rur jako rozwiązanie przykładowe.

Rury karbowane wykonane są ze spiralnie odpowiednio wyprofilowanej w karby blachy stalowej, przez spiralne jej skrócenie w kręgi o różnych średnicach i sprasowanie połączenia. Przekrój karbu zależy od wielkości średnicy rury i ma za zadanie zwiększenie sztywności rury oraz wymuszenie współpracy rury z otaczającym ją gruntem.

Standardowa długość handlowa rur wynosi 6,0, 7,0 lub 8,0 m, przy czym rury można zamówić dowolnej długości nie przekraczającej 20,0 m. Odcinki rur można ze sobą łączyć w celu uzyskania projektowanej długości przepustu za pomocą łączników.

Wszystkie elementy tworzące przepust z rur karbowanych są zabezpieczone antykorozyjnie u Producenta.

Wymagania wobec rur przedstawiono w tablicy 1.

**Tablica 1**

| Lp. | Właściwości   | Jednostka          | Wymagana wartość         | Metoda badania                 |
|-----|---|--------------------|--------------------------|--------------------------------|
| 1.  | Odchylenia średnicy rur od nominalnej wartości  | % wymiaru średnicy | 0,5                      | Procedura IBDiM Nr - TWm-11/97 |
| 2.  | Deformacja średnicy wewnętrznej rury po zabudowie w gruncie                                   | % wymiaru średnicy | 0,5                      | Procedura IBDiM Nr - TWm-11/97 |
| 3.  | Maksymalna deformacja średnicy rury przy pełnym powrocie do nominalnego wymiaru po odciążeniu | % wymiaru średnicy | 20,0                     | Procedura IBDiM Nr - TWm-11/97 |
| 4.  | Stan powierzchni zewnętrznej i wewnętrznej  | -                  | bez zarysowań, uszkodzeń | Procedura IBDiM Nr - TWm-10/97 |

W tablicy 2 przedstawiono typy pokryć antykorozyjnych wraz z minimalnymi wymaganiami

**Tablica 2**

| Lp. | Typ zabezpieczenia              | W y m a g a n i a                       |                                    |                         |                                    |                    | Metoda badań według        |
|-----|---------------------------------|---|------------------------------------|-------------------------|------------------------------------|--------------------|----------------------------|
|     |                                 | Ciężar, [g/m <sup>2</sup> ] obustronnie |                                    | Grubość, [μm]           |                                    | Przyczepność [MPa] |                            |
|     |                                 | Pomiar w jednym punkcie                 | Pomiar w trzech punktach (średnio) | Pomiar w jednym punkcie | Pomiar w trzech punktach (średnio) |                    |                            |
| 1   | 2                               | 3                                       | 4                                  | 5                       | 6                                  | 7                  | 8                          |
| 1   | Cynkowanie na gorąco (standard) | 540                                     | 600                                | 36                      | 42                                 | -                  | ISO 2178: 1983             |
| 2   | Trenchcoating                   | -                                       | -                                  | -                       | 250 <sup>1)</sup>                  | min. 4             | PN-C-81515<br>PN-EN- 24624 |

<sup>1)</sup> - dochodzą grubości warstw zabezpieczenia standardowego

<sup>1)</sup> - dochodzą grubości warstwy zabezpieczenia standardowego

Rury, które zostaną wbudowane w przepusty powinny być z zabezpieczeniem antykorozyjnym wykonanym u Producenta, poprzez cynkowanie na gorąco oraz laminowanie w warunkach wysokiej temperatury i wysokiego ciśnienia grubą polimerową powłoką ochronną.

#### 2.3.2. Złącza montażowe odcinków rur – łączniki

Poprzeczne złącza montażowe są tak wykonywane, aby uzyskać ciągle zespolenie odcinków rury w formie nieprzerwanej linii, wolnej od nierówności. Łączniki są wykonane ze stali o takich parametrach (jakość, grubość) zabezpieczenia antykorozyjnego jak rura. Dokumentacja Projektowa przewiduje połączenia rur skręcane śrubami. Śruby powinny być klasy 8.8 lub 10.9, wg PN-M-82054-03, nakrętki klasy 8 lub 10, wg PN-M-82054-09, podkładki, wg PN-M-82006. Śruby, nakrętki i podkładki powinny być zabezpieczone antykorozyjnie za pomocą powłoki cynkowej o grubości co najmniej 60 μm. Śruby, nakrętki i podkładki powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem.

#### 2.3.3. Materiały na ławy fundamentowe

Część przelotowa przepustów posadowiona będzie na ławie z kruszywa naturalnego zgodnego z normą PN-EN 13043:2013-08E.

#### 2.3.4. Geotkanina

Minimalne wymagania stawiane geotkaninie stosowanej do wzmocnienia podłoża przedstawia tablica 3

Tablica 3

| Lp. | Właściwości   | Jednostki        | Wymagania    | Metody badań wg      | Dopuszczalne odchylenia |
|-----|---|------------------|--------------|----------------------|-------------------------|
| 1   | Masa powierzchniowa   | g/m <sup>2</sup> | 165          | PN-EN 965:1999       | 10%                     |
| 2   | Wytrzymałość na rozciąganie<br>- wzdłuż pasma<br>- wszerz pasma                     | kN/m<br>kN/m     | 33,0<br>33,0 | PN ISO 10319:1996    | 13%                     |
| 3   | Wydłużenie względne przy obciążeniu maksymalnym<br>- wzdłuż pasma<br>- wszerz pasma | %<br>%           | 14,0<br>11,0 |                      | 23%                     |
| 4   | Wytrzymałość na przebicie (metoda CBR)  | kN               | 4,0          | PN-EN ISO 12236:1998 | 20%                     |
| 5   | Charakterystyczny wymiar porów O <sub>90</sub> (przesiew na suchu)                  | µm               | 270          | BS 6906 Part 7       | 30%                     |
| 6   | Przepływ wody prostopadły do płaszczyzny geotkaniny                                 | mm/s             | 17           | BS 6906 Part 3       | 30%                     |

Materiał stosowany na geotkaniny powinien odznaczać się zwiększoną odpornością na działanie promieniowania ultrafioletowego.

Pasma geotkaniny powinno być bez dziur i rozdarć, o równomierniej strukturze układu tasiemek osnowy i wątku. Odchyłka szerokości pasma nie powinna przekraczać 2% wymiaru nominalnego, badanie należy przeprowadzić co 10mb.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 3.2. Sprzęt do wykonywania przepustów

Do wykonywania przepustów należy stosować sprzęt zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca przystępujący do wykonania przepustów stalowych z blachy karbowanej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparki do wykonania wykopów,
- dźwigu do montażu elementów prefabrykowanych,
- sprzętu do montażu przepustów stalowych z blachy karbowanej, w zależności od wielkości otworu: klucze nasadowe, ramy z krążkami linowymi, wciągarki wielokrążkowe itp.,
- zagęszczarki do zagęszczania podłoża gruntowego, ławy fundamentowej, zasypki: ubijaki ręczne, ubijaki mechaniczne, zagęszczarki mechaniczne, płyty wibracyjne, różne typy walców,
- pompa spalinowa,
- inny sprzęt – do transportu i pomocniczy.

Do zagęszczenia w strefie pod-pachwinowej konstrukcji generalnie stosuje się krawędziaki o przekroju 50x100 mm, tam gdzie dostęp jest trudny. Ręczne ubijaki zagęszczające warstwy poziome nie powinny być lżejsze niż 9 kg i posiadać powierzchnię ubijaka nie większą niż 150x150 mm. Zwykle ubijaki uliczne mogą być zbyt lekkie.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 4.2. Transport materiałów do wykonania przepustu

##### 4.2.1. Transport prefabrykatów

Za transport i zabezpieczenie konstrukcji w czasie transportu odpowiada dostawca, co powinno być jasno określone w dokumentach handlowych. Załadunek i rozładunek rur oraz inne konieczne ich przemieszczenia odbywać się powinny zgodnie z wytycznymi Producenta. Rury nie powinny nigdy być zrzucone bezpośrednio ze skrzyni ładunkowej samochodu, lecz powinny być stoczone po równi pochyłej lub rozładowana widłakiem bądź dźwigiem tak, aby uchronić warstwy polimerową oraz galwaniczną lub malarskie przed uszkodzeniem. Śruby, nakrętki i podkładki oraz opaski połączeniowe należy przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby i elementy przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi. Rury oraz łączniki należy składować na stałym i równym podłożu w sposób chroniący je przed uszkodzeniem powłoki zabezpieczenia antykorozyjnego i deformacją konstrukcji.

##### 4.2.2. Transport i składowanie kruszyw

Kruszywo należy przewozić w warunkach zabezpieczających przed rozsypaniem, rozpyleniem, zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z innymi kruszywami (np. innych klas, gatunków itp.).

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed rozfrakcjonowaniem, zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z innymi kruszywami.

### 4.2.3. Transport geotkaniny

Za transport i zabezpieczenie materiału w czasie transportu odpowiada dostawca, co powinno być jasno określone w dokumentach handlowych. Geotkaninę w trakcie transportu i przechowywania należy chronić przed zawilgoceniem i długotrwałym działaniem promieni słonecznych. Geotkaninę należy przechowywać i transportować wyłącznie w rolkach opakowanych fabrycznie, ułożonych poziomo na wyrównanym podłożu. Rolki mogą być układane jedna na drugiej maksymalnie w pięciu warstwach. Nie należy układać na nich żadnych obciążeń. Podczas ładowania, rozładowywania i składowania należy zabezpieczyć rolki geotkaniny przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem wysokich temperatur.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniające warunki, w jakich prowadzone będą Roboty przy wykonywaniu przepustów.

### 5.2. Roboty przy przepustach

Roboty obejmują wykonanie nowych przepustów w miejscu rozebranych istniejących.

Zakres Robót wykonywanych przy wznoszeniu przepustów obejmuje:

- roboty przygotowawcze wg SST D.01.01.01,
- ew. odwodnienie wykopów na czas budowy,
- wykopy wg SST D.02.01.01,
- ławy z kruszywa,
- montaż przepustów z rur stalowych karbowanych z polimerową powłoką ochronną,
- zasypkę przepustów wg SST D.02.03.01,
- naprawę uszkodzonej warstwy zabezpieczenia antykorozyjnego rur (jeżeli wystąpi)

Nad rurą należy wykonać zasypkę z kruszywa.

Skarpy i dno przy wlocie i wylocie umocnić brukowcem wg SST D.06.01.01.

Przepusty z rur stalowych należy wykonać w oparciu o Dokumentację Projektową.

#### 5.2.1. Roboty przygotowawcze

Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania terenu budowy w zakresie:

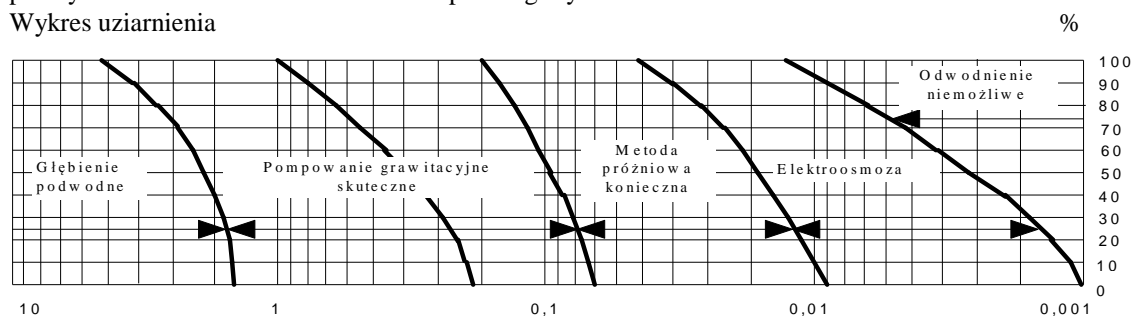
- oznakowania terenu Robót,
- budowy dróg dojazdowych - celowość wykonania dróg dojazdowych oraz ich rodzaj musi być uzgodniona z Inspektorem Nadzoru, drogi należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i SST,
- wytyczenia obiektu i punktów wysokościowych,
- ew. odwodnienia terenu budowy w zakresie i formie uzgodnionej z Inspektorem Nadzoru,
- regulacji cieków pod przepustem.

#### 5.2.2. Odwodnienie

Przed wykonaniem ław fundamentowych należy obniżyć poziom wody przez:

- pompowanie wody bezpośrednio z niecki,
- pompowanie wody z wykopu bezpośrednio ze specjalnej studzienki,
- wytworzenie depresji wody gruntowej przez pompowanie ze studzien rozmieszczonych poza obrysem fundamentu,
- z zastosowaniem igłofiltrów.

Celem właściwego wyboru metody obniżenia zwierciadła wody gruntowej należy posługiwać się rysunkiem pomocniczym z podanymi zakresami stosowania poszczególnych metod w zależności od uziarnienia gruntu.



Metodę odwodnienia Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru.

### 5.2.3. Ławy fundamentowe pod przepustem

Ławy należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w zależności od rozmiaru i typu konstrukcji. Dno wykopu powinno być wykonane z odpowiednim spadkiem zgodnym z kierunkiem przepływu cieku. Minimalny spadek na dnie ułożonego przepustu powinien wynosić 0,5%. Ławy fundamentowe o grubości min. 30 cm z kruszywa niewysadzinowego (żwir lub mieszanka) o maksymalnym wymiarze ziarna 22,4 mm, powinny być starannie zagęszczone do wartości wskaźnika zagęszczenia min. 0,97 wg Proctora ( $I_s \geq 0,97$ ) i wyrównane z odpowiednim spadkiem. W przypadku występowania pod przepustem gruntów wysadzinowych, pod przepustem należy wykonać warstwę odcinającą z gruntów niewysadzinowych o grubości równej co najmniej głębokości przemarzania, licząc od najniższego możliwego poziomu wody w przepuscie. Rura układana jest bezpośrednio na górnej, drobnoziarnistej warstwie fundamentu. Kruszywo przylegające do konstrukcji musi być doskonałej jakości i musi być dobrze zagęszczone, aby przejąć duże parcie. Górną 50 ÷ 100 mm warstwę, powinno być wykonane z relatywnie luźnego materiału, tak aby karby mogły osiąść w podsypce. Materiał, który znajduje się bezpośrednio w pobliżu rury nie powinien zawierać cząstek większych niż 75 mm, zmarzliny, cząstek gliniastych, materiału organicznego lub innego nie stosownego materiału.

Ostatnią warstwę wykopu przy przepuscie należy wykonywać ręcznie by nie naruszyć struktury gruntu rodzimego.

Dopuszczalne odchyłki ław fundamentowych przepustów wynoszą:

- a) różnica wymiarów ławy fundamentowej w planie  $\pm 5$  cm,
- b) różnica rzędnych wierzchu ławy  $\pm 2$  cm.

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

### 5.2.4. Układanie rur

Rurociąg układać należy zgodnie z Dokumentacją Projektową. Należy zwrócić szczególną uwagę przy układaniu rur do wykopów, aby ich nie uszkodzić o twarde elementy. Z uwagi na mały ciężar stalowe konstrukcje karbowane mogą być łatwo obsługiwane przy użyciu lekkiego sprzętu. Rury o długości ponad 8 m i/lub o dużej grubości ścianki powinny być montowane przy użyciu podwójnego lub potrójnego zawiesia, po to aby uniknąć nadmiernych naprężeń miejscowych w rurze, które mogłyby uszkodzić szew lub spawy.

### 5.2.5. Połączenie rur złączkami

Do łączenia rur, należy zastosować opaski stalowe skręcane za pomocą śrub. Należy pamiętać aby wszystkie układane rury były ułożone w linii, oraz zgodnie ze spadkiem tak aby uniknąć trudności w prawidłowym zamocowaniu opasek. Złączki zakłada się na koniec rury w pozycji otwartej tak, aby były w stanie przyjąć kolejny koniec rury. Kolejną rurę dostawia się do końca poprzedniej, na której założona jest złączka z odstępem nie większym niż 4 mm. Po sprawdzeniu zbieżności końców rur i dopasowaniu rury do złączki, jak również po stwierdzeniu braków zanieczyszczeń zakłada się śruby i zaciska złączkę. Przy stosowaniu złączek skręcanych śrubami należy posiadać 4 śruby długie, które służą do montażu wstępnego (ściągnięcia kołnierzy do rozmiaru śrub montowanych docelowo).

### 5.2.6. Zasyпка

Wokół rur nowobudowanych przepustów należy wykonać zasypkę. Zasyпка przepustu powinna być wykonana ściśle według instrukcji Producenta przepustów, gdyż praca przepustu polega głównie na przenoszeniu parcia zagęszczonego wokół niego kruszywa zasyпки. Zasyпка wokół konstrukcji powinna wykraczać poza obwód konstrukcji na szerokości równej jej rozpiętości po każdej ze stron, a ponad konstrukcję do 300 mm lub 1/10 średnicy, którakolwiek z wartości jest większa.

Materiał zasyпки powinien być materiałem ziamistym aby zapewnić dobre właściwości konstrukcyjne i mieć wskaźnik pH 7. Zasyпка wokół rury na odległość ~0,20 m od jej powierzchni powinna być wykonana z kruszywa naturalnego odpowiadającego wymaganiom PN-EN 13043:2013-08E. Pozostałą zasypkę wykonuje się z materiału używanego zazwyczaj do budowy nasypów według zaleceń podanych w PN-S-02205. Piaski, żwiry rzeczne, wyrobiskowe oraz gruboziarniste są zwykle wystarczające i nadają się do zagęszczania w każdych warunkach pogodowych. Zasypkę wykonywać po zaizolowaniu rur. Dla zapewnienia dobrej pracy, grunt powinien być zagęszczony do stopnia powyżej 97%. Minimalny stopień zagęszczenia w pobliżu konstrukcji stalowej ~0,50 m, powinien wynieść 94 % wg Proctora.

Materiał zasyпки wokół konstrukcji powinien być układany warstwami o grubości 150 ÷ 300 mm obustronnie po bokach konstrukcji, a następnie dobrze zagęszczony. Układanie musi być wykonane symetrycznie, aby wysokość zasyпки była taka sama po obu stronach konstrukcji (dopuszcza się różnicę w wysokości równą jednej warstwie).

Zасыpywanie i zagęszczanie pod pachwinami to ważne kroki w procedurze wypełniania zasypką. Materiał użyty pod pachwinami musi silnie i trwale przylegać do powierzchni konstrukcji. Obszary podpachwinowe są trudne do zapełnienia i zagęszczenia, lecz nie mogą być zaniedbane. Należy upewnić się, żeby nie było pustek oraz słabych miejsc pod pachwinami. Ręczne wypełnianie i zagęszczanie to najlepszy sposób uformowania tego obszaru. Należy usypać zasypkę po obu stronach konstrukcji i następnie za pomocą łopat obsypywać obszar podpachwinowy. Następnie ubić mocno za pomocą krawędziaka 50x100 mm lub innego odpowiedniego sprzętu. W zależności od wilgotności posiadanego kruszywa może zająć konieczność nawilżania z regularnością określoną w PN-S-02205.

Wypełnianie zasyпки ponad pachwinami należy wykonać w najbardziej ekonomiczny sposób spójny z wymogiem zapewnienia jednorodnego zagęszczenia bez stref słabych. Zaleca się zagęszczanie mechaniczne. Przed przystąpieniem do wykonywania kolejnej warstwy należy upewnić się, czy poprzednia została zagęszczona do żądanej wartości.

Warstwy zagęszczane muszą być wykonane do przynajmniej szerokości równej połowie bądź całej średnicy rury na każdej ze stron konstrukcji mierzonej na wysokości góry konstrukcji, lub w przypadku wykopu do jego skarp i naturalnej linii terenu. Sprzęt ciężki należy stosować w odległości nie mniejszej niż 1,0 m od rury. Wszelkie zmiany w wymiarach konstrukcji lub jej przesunięcia ostrzegają, że cięższy sprzęt musi pracować w odległości większej od ścian przepustu. Podczas zagęszczania zasypki należy stale kontrolować wymiary wewnętrzne przepustu. Kontrolę taką wykonuje się systemem pomiarowym w pionie i poziomie, w wielu punktach przekroju poprzecznego. W celu łatwej kontroli prostoliniowości przepustu podczas zagęszczania zasypki, zaleca się zawieszenie w rurze kilku pionów. Sprawdzanie geometrii pionowej należy prowadzić przy pomocy niwelatora. Nie dopuszcza się przemieszczeń większych niż 5% w dowolnym kierunku od pierwotnego kształtu.

Większość zagęszczarek może być z powodzeniem użyta do zagęszczania z wyjątkiem miejsc o ograniczonym dostępie. Należy je jednak stosować z rozważą obejmując całą powierzchnię zagęszczanej warstwy. Należy uważać, aby nie uderzyć konstrukcji sprzętem zagęszczającym.

Do zagęszczenia można użyć dowolnego sprzętu w zależności od warunków terenowych, jednak ważniejsze niż metoda jest zapewnienie jednorodnego, dobrego zagęszczenia.

Tablica 4 podaje przykłady zastosowań.

Minimalna ilość zagęszczeń, największa grubość warstwy i minimalna warstwa ochronna na górną ściankę przepustu.

**Tablica 4**

| Urządzenie zagęszczające                                      | Minimalna liczba zagęszczeń | Maksymalna grubość warstwy piaskowej po zagęszczeniu [ m ] | Minimalna grubość warstwy ochronnej nad górną ścianką przepustu [ m ] |
|---|-----------------------------|--|---|
| Ubijak ręczny 15 kg   | 4                           | 0,15   | 0,15  |
| Ubijak wibracyjny 70 kg                                       | 4                           | 0,30   | 0,25  |
| Płyta wibracyjna 50 kg  | 4                           | 0,10   | 0,10  |
| Płyta wibracyjna 100 kg                                       | 4                           | 0,15   | 0,10  |
| Płyta wibracyjna 200 kg                                       | 4                           | 0,20   | 0,15  |
| Płyta wibracyjna 400 kg                                       | 4                           | 0,30   | 0,25  |
| Płyta wibracyjna 600 kg                                       | 4                           | 0,40   | 0,40  |
| Walec wibracyjny o obciążeniu statycznym 15 kN/m <sup>2</sup> | 6                           | 0,35   | 0,50  |
| Walec wibracyjny o obciążeniu statycznym 30 kN/m <sup>2</sup> | 6                           | 0,60   | 1,0   |

Aby uniknąć miejsc nie zagęszczonych w pobliżu konstrukcji należy kierować się zasadą ruchu sprzętu równoległą do ścian konstrukcji. Zaleca się użycie lekkiego sprzętu do zagęszczania gruntu w końcówkach przepustu. Dodatkowo celem uniknięcia deformacji przekroju zaleca się pionowe usztywnienie konstrukcji.

Pierwsze warstwy zasypki bezpośrednio nad konstrukcją powinny być zagęszczone lekkim sprzętem w poprzek rury. Należy stosować min naziom 600 mm lub wyliczoną wg naziomu rozpiętość / 8 + 20 cm/, większa z tych dwóch wartości. Po wykonaniu minimalnego naziomu nad konstrukcją i "zablokowaniu konstrukcji" w miejscu można kontynuować wypełnianie zgodnie z niniejszą SST i SST.D.02.03.01.

Obciążenia od ruchu technologicznego na budowie mogą wytwarzać obciążenia przekraczające projektowe. Jeśli można spodziewać się takich obciążeń, wtedy należy nad konstrukcją zastosować dodatkowy tymczasowy nasyp.

#### **5.2.7. Naprawa uszkodzeń powłoki antykorozyjnej.**

Miejsca, w których została uszkodzona w trakcie montażu powłoka ocynku należy na bieżąco zamalować farbą wysokocynkową o grubości powłoki 100 µm. W przypadku wystąpienia śladów korozji lub gdy powłoka jest uszkodzona dłużej niż 6 h powierzchnię należy oczyścić ręcznie do St 2 i zamalować.

Do wymalowań rur należy używać farby zalecanej przez producenta rur. Miejsca, w których podczas montażu została uszkodzona powłoka polimerowa, należy pomalować farbą zalecaną przez producenta o grubości powłoki 180 µm. Łączna grubość zabezpieczenia powinna posiadać grubość powłoki nie mniejszą niż 292µm. Badanie grubości powłoki wg pkt. 6.4.3. n/n SST.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Badanie przed przystąpieniem do Robót**

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca powinien uzyskać od Producenta materiałów aprobaty techniczne IBDiM lub aktualne świadectwa dopuszczenia oraz wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania Robót i przedstawić ich wyniki Inspektorowi Nadzoru w celu akceptacji materiałów, zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt 2.3. niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.

### 6.3. Badania w trakcie Robót

#### 6.3.1. Kontrola robót przygotowawczych i wykopów

Kontrolę robót przygotowawczych i wykopu pod przepust należy przeprowadzić z uwzględnieniem wymagań określonych w punkcie 5.2.1. n/n Specyfikacji oraz w SST. D.02.01.01.

#### 6.3.2. Kontrola wykonania ławy fundamentowej pod przepust

W czasie przygotowania podłoża pod przepust należy zbadać:

- zgodność wykonywanych Robót z Dokumentacją Projektową,
- prawidłowość wyprofilowania kształtu podłoża w dostosowaniu do kształtu spodu przepustu,
- grubość ławy i jej wymiary w planie,
- kontrola materiałów geotkaniny
  - § sprawdzenie geotkaniny pod względem zgodności z materiałem przyjętym w Dokumentacji Projektowej,
  - § sprawdzenie wyglądu zewnętrznego,
  - § sprawdzenie właściwości geotkaniny podanych w punkcie 2.3.3.3. n/n SST
- zagęszczenie ławy i nasypu kontrolowanego wg BN-77/8931-12.

#### 6.3.3. Kontrola montażu i kształtu przepustu

Karbowane konstrukcje stalowe jako konstrukcje sprężyste mogą zmienić swój kształt w trakcie montażu i zagęszczania jeśli jest to wykonywane niepoprawnie. Dla małych przekrojów nie stanowi to problemu, lecz dla zwiększonych rozpiętości należy zwrócić na to uwagę.

W trakcie zasypywania konstrukcji mogą wystąpić dwa rodzaje przemieszczeń:

1. wypiętrzenie – wywołane przez parcie boczne od gruntu zagęszczanego,
2. wyboczenie – wykonane przez niesymetryczne obciążenie konstrukcji naziomem lub zróżnicowane zagęszczenie naziomu na jednej ze stron.

Ogólna zasada mówi, że dla konstrukcji kołowych dopuszcza się maksymalne przemieszczenia lub ugięcia miejscowe rzędu 5%. Prosty sposób na kontrolę odkształceń polega na zawieszeniu pionu w paru miejscach u korony konstrukcji. W przypadku odległości pionu od dna konstrukcji rzędu 50 ÷ 75 mm łatwo jest mierzyć odkształcenia w trakcie zagęszczania.

Jeśli nastąpi wyboczenie na jedną ze stron, można temu zaradzić poprzez nasypanie i zagęszczenie zasyпки jednostronnie, tzn. po stronie, na którą nastąpiło wyboczenie. Jeśli nastąpi wypiętrzenie konstrukcji, wtedy należy odejść ze sprzętem zagęszczającym z dala od konstrukcji.

Jeśli działania korygujące nie dają efektu, lub jeśli odkształcenia przekraczają dopuszczalne granice, wtedy należy wymienić część lub całość zasyпки. O ile odkształcenie nie było nadmierne, konstrukcja stalowa odzyska swój uprzedni kształt, po usunięciu zasyпки. Należy zauważyć, że sposób zachowania się konstrukcji jest zupełnie normalny i gdy znajduje się ono w określonych granicach, wręcz pożądany. Wszystkie karbowane konstrukcje stalowe mają skłonność do wypiętrzania w trakcie zagęszczania, a następnie po zakończeniu zasypywania, po wystąpieniu obciążenia z góry, wywierają nacisk na zasypkę boczną - mobilizując odpór gruntu. To właśnie dzięki tendencji do wypiętrzania i osiadania karbowane konstrukcje stalowe mogą uzyskać przy współpracy z gruntem otaczającym znaczną nośność. Jeśli wypełnienie boczne składa się z bardzo słabego materiału lub materiału ułożonego luźno bez zagęszczenia, wtedy boki konstrukcji będą przesuwać się w kierunku na zewnątrz, aż zostanie osiągnięty stan dopuszczalnego ugięcia pionowego i nastąpi wyboczenie przekroju. Z doświadczeń wynika, że 20 % ugięcia może spowodować uszkodzenie przez wyboczenie (nieodwracalne).

Dla rur o przekroju kołowym maksymalne ugięcie zalecane wynosi 5% i przy takim ugięciu konstrukcja posiada współczynnik bezpieczeństwa równy 4 w stosunku do uszkodzenia przez wyboczenie.

W praktyce ugięcia są mniejsze niż 5%, jeśli dokonana jest prawidłowo procedura zasypywania. W większości właściwie wykonanych konstrukcji nie odnotowuje się ugięć.

#### 6.3.4. Kontrola wykonania umocnienia wlotów i wylotów

Wykonanie umocnienia wlotów i wylotów sprawdza się wizualnie przy badaniach po wykonaniu budowy (odbiorczych) i polega na stwierdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową i wymaganiami podanymi w SST D.06.01.01.

### 6.4. Badania po zakończeniu Robót

Badania po zakończeniu budowy obejmują:

1. Sprawdzenie podstawowych wymiarów obiektu należy przeprowadzić przez wykonanie pomiarów na zgodność z Dokumentacją Projektową w zakresie:
  - podstawowych rzędnych oraz położenia osi obiektu w stosunku do dojazdów,
  - wymiarów przepustu,
  - długości całego obiektu
  - sprawdzenie stanu powłok antykorozyjnych w ramach przeglądu gwarancyjnego w okresie określonym w warunkach umowy.
2. Sprawdzenie konstrukcji należy wykonać przez oględziny oraz kontrolę formalną dokumentów z badań prowadzonych w czasie budowy.

#### 6.4.1. Sprawdzenie podstawowych wymiarów przepustu

Sprawdzenie podstawowych wymiarów obiektu należy przeprowadzić przez wykonanie pomiarów w zakresie:

- podstawowych rzędnych dna przepustu oraz położenia przepustu w stosunku do osi z dokładnością do  $\pm 2$  cm,



- długości obiektu z dokładnością do  $\pm 2$  cm.

#### 6.4.2. **Badania w okresie gwarancji**

Przed końcem okresu gwarancyjnego należy dokonać sprawdzenia stanu powłok zgodnie z Raportem z Inspekcji Powłok wg Załącznika 7 do „Zaleceń do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych”. W Raporcie tym oceniany jest:

- stan powłok wg wzorców zawartych w normie PrPN-ISO 4628
- adhezji powłok metodą naciąg wg ISO 2409 lub ASTM 3359-95 lub metodą odrywania wg ISO 4624. Badania adhezji nie stosować do powłok polimerowych.

Jakość powłoki malarskiej powinna być zgodna ze wzorcem IIIa.

Do wykonania poprawek powłok na koszt Wykonawcy kwalifikują się te elementy konstrukcji, na których występuje:

- skorodowanie większe niż na wzorcu R<sub>10</sub>,
- kredowanie powyżej 2 stopnia,
- jakiegokolwiek pęcherzenie, łuszczenie i pękanie powłok wyłączając uszkodzenia mechaniczne spowodowane przez użytkowników dróg,
- adhezja do podłoża i międzywarstwowa powłok powinna mieć stopień 1 wg ISO 2409 (dla powłok z farb tiksotropowych 2) lub powyżej 2A wg ASTM 3359-95 lub wartość powyżej 4MPa wg ISO 4624.

W przypadku pojedynczych lokalnych uszkodzeń dopuszcza się wykonywanie napraw zgodnie z ISO 8501-2

#### 6.4.3. **Badane grubości powłoki suchej**

Pomiar grubości można przeprowadzić metodami nieniszczącymi lub niszczącymi, zgodnie z PN-C-81515; dobór przyrządu zależy od rodzaju podłoża; grubość metodą nieuszkodzeniową można oznaczyć za pomocą przyrządów magnetycznych lub elektromagnetycznych, natomiast pomiar grubości powłok metodami uszkodzeniowymi można wykonać stosując do oceny grubości naciętej powłoki przyrządy optyczne lub mechaniczne. Pomiar grubości powłok przeprowadza się w co najmniej 7 punktach elementu konstrukcji za pomocą przyrządów magnetycznych lub elektromagnetycznych. Za wynik ostateczny pomiaru należy przyjąć średnią arytmetyczną wyników uzyskanych z 5 pomiarów po odrzuceniu dwóch najwyższych odczytów z serii 7 pomiarów. Grubość powłoki nie może być mniejsza niż 90% grubości projektowanej powłoki wyliczonej z sumy poszczególnych warstw. Min. grubość powłoki suchej 250 µm wykonanej z farb wysokocynkowych

#### 6.4.4. **Badania dodatkowe**

Badania dodatkowe wykonuje się, gdy co najmniej jedno badanie wykonane w czasie budowy lub po jej zakończeniu dało wynik niezadowalający lub wątpliwy.

### 7. **OBMIAŁ ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) wykonanego przepustu na podstawie Dokumentacji Projektowej i obmiaru w terenie oraz 1m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) rozłożonej geotkaniny na dnie i skarpach wykopu.

Długość przepustu należy mierzyć po osi przepustu od dolnych krawędzi zewnętrznych. Pompowanie wody rozliczane ryczałtem.

### 8. **ODBIÓR ROBÓT**

#### 8.1. **Ogólne zasady odbioru Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Odbiór robót w zakresie potrażeń za wady będzie dokonany zgodnie z ustaleniami komisji odbioru Robót.

Badania wg pkt. 6. należy przeprowadzać w czasie odbiorów Robót. Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru ostatecznego Robót.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane Roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami.

Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane Roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić Roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

#### 8.2. **Rodzaje odbiorów**

Odbiór przepustu obejmuje:

- a) odbiór robót zanikających i podlegających zakryciu,
- b) odbiór ostateczny,
- c) odbiór pogwarancyjny.

według zasad określonych w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 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”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m części przelotowej przepustu z typowych karbowanych rur stalowych należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości Robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania Robót obejmuje:

- prace pomiarowe,
- zakup i dostarczenie niezbędnych materiałów,
- odwodnienie obiektów na czas budowy,
- wykonanie fundamentów z kruszywa o grubości ustalonej w Dokumentacji Projektowej pod konstrukcję przepustów i ich pielęgnację,
- montaż elementów konstrukcji na fundamentach,
- ewentualną naprawę uszkodzenia powłoki antykorozyjnej elementów stalowych,
- zabezpieczenie terenu budowy,
- przeprowadzenie wymaganych badań i pomiarów,
- doprowadzenie terenu budowy do stanu pierwotnego po zakończeniu budowy,
- zakup i wbudowanie geotkaniny.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |     |                      |   |
|-----|----------------------|---|
| 1.  | PN-B-04481           | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.  |
| 2.  | PN-B-06714/01        | Kruszywa mineralne. Badania. Podział, nazwy i określenie badań.   |
| 3.  | PN-B-06714/12        | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.   |
| 4.  | PN-B-06714/13        | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.   |
| 5.  | PN-B-06714/15        | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.  |
| 6.  | PN-B-06714/16        | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziarn.   |
| 7.  | PN-B-06714/17        | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności.  |
| 8.  | PN-B-06714/18        | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości.  |
| 9.  | PN-B-06714/19        | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią.  |
| 10. | PN-B-06714/26        | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych  |
| 11. | PN-B-06714/28        | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości siarki metodą bromową.   |
| 12. | PN-B-06714/40        | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wytrzymałości na miazdzenie.  |
| 13. | PN-B-06714/43        | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości ziarn słabych.   |
| 14. | PN-B-06721           | Kruszywa naturalne. Pobieranie próbek.  |
| 15. | PN-EN 13043:2013-08E | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwardzeń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu. |
| 16. | PN-M-82006           | Podkładki okrągłe dokładne.   |
| 17. | PN-M-82010           | Podkładki kwadratowe w konstrukcjach drewnianych  |
| 18. | PN-M-82054-03        | Śruby, wkręty i nakrętki. Właściwości mechaniczne śrub i wkrętów  |
| 19. | PN-M-82054-09        | Śruby, wkręty i nakrętki. Właściwości mechaniczne nakrętek.   |
| 20. | PN-M-82121           | Śruby ze łbem kwadratowym.  |
| 21. | PN-S-02205           | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.  |
| 22. | PN-S-10030           | Obiekty mostowe. Obciążenia.  |
| 23. | BN-77/8931-12        | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.  |
| 24. | PN-ISO 4628          | Farby i lakiery. Zniszczenia powłok malarskich.   |
| 25. | PN-ISO 4609          | Wyroby lakierowane. Test przyczepności metodą siatki nacięć.  |
| 26. | PN-ISO 2424          | Próba odrywania do oceny przyczepności  |
| 27. | PN-ISO 8501-2        | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów.   |
| 28. | PN-D-95017           | Surowiec drzewny. Drewno tartaczne iglaste.   |
| 29. | PN-B-06251           | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.  |
| 30. | PN-D-96000           | Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.   |
| 31. | PN-D-96002           | Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.   |
| 32. | BN-69/7122-11        | Płyty pilśniowe z drewna.   |
| 33. | BN-87/5028-12        | Gwoździe budowlane. Gwoździe z trzpieniem gładkim, okrągłym i kwadratowym.  |
| 34. | PN-M-82503           | Wkręty do drewna ze łbem stożkowym  |
| 35. | PN-M-82505           | Wkręty do drewna ze łbem kulistym.  |

### 10.2. Inne dokumenty

36. Zalecenia Projektowe i Technologiczne dla Podatnych Konstrukcji Inżynierskich z Blach Falistych wydane na podstawie zarządzenia GDDKiA z dnia 18 marca 2004r



## D.03.02.01 KANALIZACJA DESZCZOWA

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej ( SST )

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem elementów rowu krytego w ramach przebudowy z rozbudową drogi powiatowej nr 1504N na odcinku dr. kraj. nr 53 – Świętajno – Kolonia od km 0+000 do km 6+184. SST dotyczy przepustów w km 4+137; 4+996; 5+426; 6+070 i kanału deszczowego w km 2+255.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. dotyczących następujących obiektów:

**- Kanał deszczowy w km 2+255.**

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą budowy elementów kanalizacji deszczowej i obejmują:

- budowę nowej kanalizacji deszczowej z rur stalowych  $\phi$  50mm,
- wykonanie studni kanalizacyjnych z kręgów żelbetowych  $\phi$  100 cm,
- wykonanie osadnika betonowego,
- wykonanie kraty stalowej na wylocie z kanalizacji i na wlocie do studni,
- wykonanie ławy fundamentowej,
- ułożenie geotkaniny,
- pompowanie wody.

Lokalizacja poszczególnych elementów kanalizacji deszczowej wg Dokumentacji Projektowej.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. *Kruszywo stabilizowane mechanicznie*** - mieszanka kruszywa naturalnego i wody dobranych w optymalnych ilościach, zagęszczona sprzętem mechanicznym.

**1.4.2. *Kanał z blachy falistej (karbowanej)*** - konstrukcja kanału drogowego wykonanego z rur stalowych z blachy karbowanej, połączonych ze sobą za pomocą specjalnych łączników zaciskowych lub skręcanych na śruby, wokół którego znajduje się zagęszczony grunt zasypki.

**1.4.3. *Kanał prefabrykowany*** - kanał, którego konstrukcja nośna jest z elementów prefabrykowanych.

**1.4.4. *Kanał rurowy*** - kanał, którego konstrukcja nośna wykonana jest z rur betonowych, żelbetowych stalowych lub polietylenowych PEHD.

**1.4.5. *Kanał stalowy*** - kanał, którego konstrukcja nośna wykonana jest ze stali.

**1.4.6. *Stabilizacja mechaniczna kruszywa*** - proces technologiczny polegający na rozścieleniu kruszywa z optymalną ilością wody z wyrównaniem oraz zagęszczeniem.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz Zaleceniami Projektowymi i Technologicznymi dla Podatnych Konstrukcji Inżynierskich z Blach Falistych [36].

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Zaprojektowany kanał z prefabrykatów stalowych należy traktować jako rozwiązanie przykładowe, stąd też mogą one być wykonane z innego typu rur stalowych karbowanych, lecz o nie gorszych parametrach i właściwościach, oraz posiadających aprobatę techniczną IBDiM

#### 2.2. Materiały do wykonania kanału

Materiałami stosowanymi do wykonania kanału deszczowego z rur stalowych są:

- rury stalowe karbowane o przekroju kołowym o średnicy 0,5m z powłoką antykorozyjną o grubości min. 42+250  $\mu$ m,
- łączniki /opaski/ karbowane skręcane dla rur,
- geotkanina – powinna mieć aktualną aprobatę techniczną,
- kruszywo naturalne.

#### 2.3. Pozostałe elementy

Materiałami do wykonania elementów kanalizacji deszczowej zgodnie z zasadami niniejszej SST są:

- płyty pokrywowe dla studni 189/60  $\phi$  1000 mm,
- włazy żeliwne typu ciężkiego,
- kręgi żelbetowe  $\phi$  100 cm, wysokości 100 cm,
- stopnie włazowe do studzienek,
- cegła kanalizacyjna,
- zaprawa cementowa,
- stal zbrojeniowa,
- osadnik wg karty 01.14 KPED [12],

- beton,
- lepek asfaltowy,
- roztwór asfaltowy do gruntowania,
- damina.

## 2.4. Wymagania dla materiałów

### 2.4.1. Prefabrykaty rurowe

Na kanał deszczowy można stosować rury karbowane dowolnego producenta pod warunkiem spełnienia poniższych wymagań:

- dostawca rur powinien udowodnić w sposób analityczny, że rury w każdym rozpatrywanym w projekcie przypadku przenoszą obciążenia klasy B wg PN-85/S-10030,
- wymiary rur są nie mniejsze niż przyjęta w projekcie w każdym rozpatrywanym przypadku,
- grubość ścianki rury jest równa lub większa od grubości blachy przyjętej w projekcie w każdym rozpatrywanym przypadku,
- łączna grubość powłok zabezpieczenia antykorozyjnego rur minimum  $\sim 42+250 \mu\text{m}$  wykonane u producenta,
- pozostałe właściwości i wymagania w stosunku do rur muszą być zgodne z aktualną aprobatą dotyczącą rur danego producenta.

Poniżej przedstawiono wymagania dla rur jako rozwiązanie przykładowe.

Rury karbowane wykonane są ze spiralnie odpowiednio wyprofilowanej w karby blachy stalowej, przez spiralne jej skręcenie w kręgi o różnych średnicach i sprasowanie połączenia. Przekrój karbu zależny jest od wielkości średnicy rury i ma za zadanie zwiększenie sztywności rury oraz wymuszenie współpracy rury z otaczającym ją gruntem.

Standardowa długość handlowa rur wynosi 6,0, 7,0 lub 8,0 m, przy czym rury można zamówić dowolnej długości nie przekraczającej 20,0 m.

Odcinki rur można ze sobą łączyć w celu uzyskania projektowanej długości kanału za pomocą łączników.

Wszystkie elementy tworzące kanał deszczowy z rur karbowanych są zabezpieczone antykorozyjnie u Producenta.

Wymagania wobec rur przedstawiono w tablicy 1.

**Tablica 1**

| Lp. | Właściwości   | Jednostka          | Wymagana wartość         | Metoda badania                 |
|-----|---|--------------------|--------------------------|--------------------------------|
| 1.  | Odchylenia średnicy rur od nominalnej wartości  | % wymiaru średnicy | 0,5                      | Procedura IBDiM Nr - TWm-11/97 |
| 2.  | Deformacja średnicy wewnętrznej rury po zabudowie w gruncie                                   | % wymiaru średnicy | 0,5                      | Procedura IBDiM Nr - TWm-11/97 |
| 3.  | Maksymalna deformacja średnicy rury przy pełnym powrocie do nominalnego wymiaru po odciążeniu | % wymiaru średnicy | 20,0                     | Procedura IBDiM Nr - TWm-11/97 |
| 4.  | Stan powierzchni zewnętrznej i wewnętrznej  | -                  | bez zarysowań, uszkodzeń | Procedura IBDiM Nr - TWm-10/97 |

W tablicy 2 przedstawiono typy pokryć antykorozyjnych wraz z minimalnymi wymaganiami

**Tablica 2**

| Lp. | Typ zabezpieczenia              | W y m a g a n i a                       |                                    |                         |                                    |                    | Metoda badań według        |
|-----|---------------------------------|---|------------------------------------|-------------------------|------------------------------------|--------------------|----------------------------|
|     |                                 | Ciężar, [g/m <sup>2</sup> ] obustronnie |                                    | Grubość, [μm]           |                                    | Przyczepność [MPa] |                            |
|     |                                 | Pomiar w jednym punkcie                 | Pomiar w trzech punktach (średnio) | Pomiar w jednym punkcie | Pomiar w trzech punktach (średnio) |                    |                            |
| 1   | 2                               | 3                                       | 4                                  | 5                       | 6                                  | 7                  | 8                          |
| 1   | Cynkowanie na gorąco (standard) | 540                                     | 600                                | 36                      | 42                                 | -                  | ISO 2178: 1983             |
| 2   | Trenchcoating                   | -                                       | -                                  | -                       | 250 <sup>1)</sup>                  | min. 4             | PN-C-81515<br>PN-EN- 24624 |

<sup>1)</sup> - dochodzą grubości warstwy zabezpieczenia standardowego

<sup>1)</sup> - dochodzą grubości warstwy zabezpieczenia standardowego

Rury, które zostaną wbudowane w kanał deszczowy powinny być z zabezpieczeniem antykorozyjnym wykonanym u Producenta, poprzez cynkowanie na gorąco oraz laminowanie w warunkach wysokiej temperatury i wysokiego ciśnienia grubą polimerową powłoką ochronną.

### 2.4.2. Złącza montażowe odcinków rur – łączniki

Poprzeczne złącza montażowe są tak wykonywane, aby uzyskać ciągłe zespolenie odcinków rury w formie nieprzerwanej linii, wolnej od nierówności. Łączniki są wykonane ze stali o takich parametrach (jakość, grubość) zabezpieczenia antykorozyjnego jak rura. Dokumentacja Projektowa przewiduje połączenia rur skręcane śrubami. Śruby powinny być klasy 8.8 lub 10.9, wg PN-M-82054-03, nakrętki klasy 8 lub 10, wg PN-M-82054-09, podkładki, wg PN-M-82006. Śruby, nakrętki i podkładki powinny być zabezpieczone antykorozyjnie za pomocą powłoki cynkowej o grubości co najmniej 60 μm. Śruby, nakrętki i podkładki powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem.

### 2.4.3. Materiały na ławy fundamentowe

Część przelotowa kanału deszczowego posadowiona będzie na ławie z kruszywa naturalnego zgodnego z normą PN-EN 13043:2013-08E.

### 2.4.4. Geotkanina

Minimalne wymagania stawiane geotkaninie stosowanej do wzmocnienia podłoża przedstawia tablica 3

Tablica 3

| Lp. | Właściwości   | Jednostki        | Wymagania    | Metody badań wg      | Dopuszczalne odchylenia |
|-----|---|------------------|--------------|----------------------|-------------------------|
| 1   | Masa powierzchniowa   | g/m <sup>2</sup> | 165          | PN-EN 965:1999       | 10%                     |
| 2   | Wytrzymałość na rozciąganie<br>- wzdłuż pasma<br>- wszerz pasma                     | kN/m<br>kN/m     | 33,0<br>33,0 | PN ISO 10319:1996    | 13%                     |
| 3   | Wydłużenie względne przy obciążeniu maksymalnym<br>- wzdłuż pasma<br>- wszerz pasma | %<br>%           | 14,0<br>11,0 |                      | 23%                     |
| 4   | Wytrzymałość na przebicie (metoda CBR)  | kN               | 4,0          | PN-EN ISO 12236:1998 | 20%                     |
| 5   | Charakterystyczny wymiar porów O <sub>90</sub> (przesiew na sucho)                  | µm               | 270          | BS 6906 Part 7       | 30%                     |
| 6   | Przepływ wody prostopadły do płaszczyzny geotkaniny                                 | mm/s             | 17           | BS 6906 Part 3       | 30%                     |

Materiał stosowany na geotkaniny powinien odznaczać się zwiększoną odpornością na działanie promieniowania ultrafioletowego.

Pasmo geotkaniny powinno być bez dziur i rozdarć, o równomiernej strukturze układu tasiemki osnowy i wątku. Odchyłka szerokości pasma nie powinna przekraczać 2% wymiaru nominalnego, badanie należy przeprowadzić co 10mb.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania robót należy stosować następujący sprzęt:

- a) koparki,
- b) spycharki gąsienicowe,
- c) sprzęt do zagęszczania gruntu:
  - zagęszczarki wibracyjne,
  - ubijaki spalinowe,
  - walce wibracyjne,
- d) wciągarki ręczne 3 ÷ 5 ton,
- e) samochody skrzyniowe 5 ÷ 10 ton,
- f) samochód beczkowiec 4 t,
- g) samochód samowyładowczy 5 ÷ 10 ton,
- h) żuraw do 6 ton,
- i) młoty pneumatyczne,
- j) pompa spalinowa.

Sprzęt musi zostać zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Podczas zagęszczania zasypki inżynierskiej i wykonywania dolnych warstw nawierzchni nad obiektem należy używać sprzętu typu lekkiego.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 4.2. Transport materiałów

##### 4.2.1. Kręgi i inne prefabrykaty

Transport kręgów powinien odbywać się w liczbie sztuk nie przekraczającej dopuszczalnego obciążenia zastosowanego środka transportu. Układanie elementów na środkach transportowych powinno odbywać się pionowo, zaś ich rozmieszczenie powinno być symetryczne.

Elementy należy układać na podkładach drewnianych o wymiarach przekroju co najmniej 10x5 cm z odstępami pomiędzy elementami umożliwiającymi rozładowanie.

Podkłady powinny wystawać poza obręb elementu co najmniej 30cm. Do transportu można przekazać elementy, w których beton osiągnął co najmniej 0,75 średniej wytrzymałości badanej serii próbek.

Pozostałe prefabrykaty należy przewozić tak, aby ich nie uszkodzić.

##### 4.2.2. Rury kanalizacyjne

Za transport i zabezpieczenie konstrukcji w czasie transportu odpowiada dostawca, co powinno być jasno określone w dokumentach handlowych. Załadunek i rozładunek rur oraz inne konieczne ich przemieszczenia odbywać się powinny zgodnie z wytycznymi Producenta. Rury nie powinny nigdy być zrzucone bezpośrednio ze skrzyni ładunkowej samochodu, lecz powinny być stoczone po równi pochyłej lub rozładowana widłakiem bądź dźwigiem tak, aby uchronić warstwy polimerową oraz galwaniczną lub malarskie przed uszkodzeniem. Śruby, nakrętki i podkładki oraz opaski połączeniowe należy przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby i elementy przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi. Rury oraz łączniki należy

składować na stałym i równym podłożu w sposób chroniący je przed uszkodzeniem powłoki zabezpieczenia antykorozyjnego i deformacją konstrukcji.

#### 4.2.3. Mieszanka betonowa

Transport mieszanki betonowej powinien zapewnić niezmienność składu mieszanki oraz nie powinien powodować segregacji składników lub zanieczyszczenia mieszanki.

#### 4.2.4. Transport geotkaniny

Za transport i zabezpieczenie materiału w czasie transportu odpowiada dostawca, co powinno być jasno określone w dokumentach handlowych. Geotkaninę w trakcie transportu i przechowywania należy chronić przed zawilgoceniem i długotrwałym działaniem promieni słonecznych. Geotkaninę należy przechowywać i transportować wyłącznie w rolkach opakowanych fabrycznie, ułożonych poziomo na wyrównanym podłożu. Rolki mogą być układane jedna na drugiej maksymalnie w pięciu warstwach. Nie należy układać na nich żadnych obciążeń. Podczas ładowania, rozładowywania i składowania należy zabezpieczyć rolki geotkaniny przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem wysokich temperatur.

#### 4.2.5. Pozostałe materiały

Włazy kanałowe, stopnie włazowe kraty zabezpieczające mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem. Stal zbrojeniowa powinna być transportowana w warunkach zabezpieczających ją przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniające warunki w jakich będą wykonywane rowy kryte.

#### 5.2. Roboty przy kanałach

Roboty obejmują wykonanie nowego kanału.

Zakres Robót wykonywanych przy wznoszeniu kanału obejmuje:

- roboty przygotowawcze wg SST D.01.01.01,
- ew. odwodnienie wykopów na czas budowy,
- wykopy wg SST D.02.01.01,
- ławy z kruszywa,
- montaż rur stalowych karbowanych z polimerową powłoką ochronną,
- zasypkę rur wg SST D.02.03.01,
- naprawę uszkodzonej warstwy zabezpieczenia antykorozyjnego rur (jeżeli wystąpi),
- studzienki kanalizacyjne (rewizyjne),
- osadnik przy wlocie,
- izolacje,
- kraty stalowe na wylocie z kanalizacji i na wlocie do studni.

Nad rurą należy wykonać zasypkę z kruszywa bez użycia ciężkiego sprzętu.

Skarpy i dno przy wlocie i wylocie umocnić brukowcem wg SST D.06.01.01.

Kanał deszczowy z rur stalowych należy wykonać w oparciu o Dokumentację Projektową.

##### 5.2.1. Roboty przygotowawcze

Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania terenu budowy w zakresie:

- oznakowania terenu Robót,
- budowy dróg dojazdowych - celowość wykonania dróg dojazdowych oraz ich rodzaj musi być uzgodniona z Inspektorem Nadzoru, drogi należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i SST,
- wytyczenia obiektu i punktów wysokościowych,
- ew. odwodnienia terenu budowy w zakresie i formie uzgodnionej z Inspektorem Nadzoru,

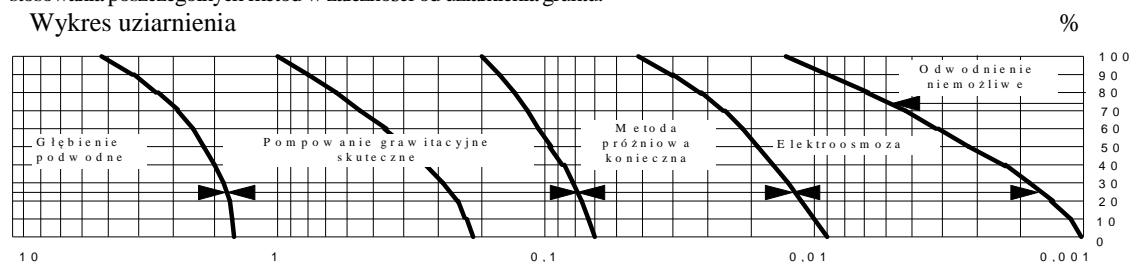
##### 5.2.2. Odwodnienie

Przed wykonaniem ław fundamentowych należy obniżyć poziom wody przez:

- pompowanie wody bezpośrednio z niecki,
- pompowanie wody z wykopu bezpośrednio ze specjalnej studzienki,
- wytworzenie depresji wody gruntowej przez pompowanie ze studzien rozmieszczonych poza obrysem fundamentu,
- z zastosowaniem igłofiltrów.

Celem właściwego wyboru metody obniżenia zwierciadła wody gruntowej należy posługiwać się rysunkiem pomocniczym z podanymi zakresami stosowania poszczególnych metod w zależności od uziarnienia gruntu.

Wykres uziarnienia



Metodę odwodnienia Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru.

### 5.2.3. Ławy fundamentowe pod kanałem

Ławy należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w zależności od rozmiaru i typu konstrukcji. Dno wykopu powinno być wykonane z odpowiednim spadkiem zgodnym z kierunkiem przepływu cieku. Ławy fundamentowe o grubości min. 30 cm z kruszywa niewysadzinowego (żwir lub mieszanka) o maksymalnym wymiarze ziarna 22,4 mm, powinny być starannie zagęszczone do wartości wskaźnika zagęszczenia min. 0,97 wg Proctora ( $I_s \geq 0,97$ ) i wyrównane z odpowiednim spadkiem. W przypadku występowania pod kanałem gruntów wysadzinowych, pod kanałem należy wykonać warstwę odcinającą z gruntów niewysadzinowych o grubości równej co najmniej głębokości przemarzania, licząc od najniższego możliwego poziomu wody w kanale. Rura układana jest bezpośrednio na górnej, drobnoziarnistej warstwie fundamentu. Kruszywo przylegające do konstrukcji musi być doskonałej jakości i musi być dobrze zagęszczone, aby przejąć duże parcie. Górną +100 mm warstwę, powinno być wykonane z relatywnie luźnego materiału, tak aby karby mogły osiąść w podsypce. Materiał, który znajduje się bezpośrednio w pobliżu rury nie powinien zawierać cząstek większych niż 75 mm, zmarzliny, cząstek gliniastych, materiału organicznego lub innego nieostosowanego materiału.

Ostatnią warstwę wykopu przy kanale należy wykonywać ręcznie by nie naruszyć struktury gruntu rodzimego.

Dopuszczalne odchyłki ław fundamentowych kanałów wynoszą:

- a) różnica wymiarów ławy fundamentowej w planie  $\pm 5$  cm,
- b) różnica rzędnych wierzchu ławy  $\pm 2$  cm.

Różnice w niwelicie wynikające z odchyłek wymiarowych rzędnych ławy nie mogą spowodować spiętrzenia wody w kanale.

### 5.2.4. Układanie rur

Rurociąg układać należy zgodnie z Dokumentacją Projektową. Należy zwrócić szczególną uwagę przy układaniu rur do wykopów, aby ich nie uszkodzić o twarde elementy. Z uwagi na mały ciężar stalowe konstrukcje karbowane mogą być łatwo obsługiwane przy użyciu lekkiego sprzętu. Rury o długości ponad 8 m i/lub o dużej grubości ścianki powinny być montowane przy użyciu podwójnego lub potrójnego zawiesia, po to aby uniknąć nadmiernych naprężeń miejscowych w rurze, które mogłyby uszkodzić szew lub spawy.

### 5.2.5. Połączenie rur złączkami

Do łączenia rur, należy zastosować opaski stalowe skręcane za pomocą śrub. Należy pamiętać aby wszystkie układane rury były ułożone w linii, oraz zgodnie ze spadkiem tak aby uniknąć trudności w prawidłowym zamocowaniu opasek. Złączki zakłada się na koniec rury w pozycji otwartej tak, aby były w stanie przyjąć kolejny koniec rury. Kolejną rurę dostawia się do końca poprzedniej, na której założona jest złączka z odstępem nie większym niż 4 mm. Po sprawdzeniu zbieżności końców rur i dopasowaniu rury do złączki, jak również po stwierdzeniu braków zanieczyszczeń zakłada się śruby i zaciska złączkę. Przy stosowaniu złączek skręcanych śrubami należy posiadać 4 śruby długie, które służą do montażu wstępnego (ściągnięcia kołnierzy do rozmiaru śrub montowanych docelowo).

### 5.2.6. Zasyпка

Wokół rur nowobudowanych kanałów należy wykonać zasypkę. Zasyпка kanału powinna być wykonana ściśle według instrukcji Producenta rur, gdyż praca kanału polega głównie na przenoszeniu parcia zagęszczonego wokół niego kruszywa zasyпки. Zasyпка wokół konstrukcji powinna wykraczać poza obwód konstrukcji na szerokości równej jej rozpiętości po każdej ze stron, a ponad konstrukcję do 300 mm lub 1/10 średnicy, którakolwiek z wartości jest większa.

Materiał zasyпки powinien być materiałem ziarnistym aby zapewnić dobre właściwości konstrukcyjne i mieć wskaźnik pH 7. Zasyпка wokół rury na odległość ~0,20 m od jej powierzchni powinna być wykonana z kruszywa naturalnego odpowiadającego wymaganiom PN-EN 13043:2013-08E. Pozostałą zasypkę wykonuje się z materiału używanego zazwyczaj do budowy nasypów według zaleceń podanych w PN-S-02205. Piaski, żwiry rzeczne, wyrobiskowe oraz gruboziarniste są zwykle wystarczające i nadają się do zagęszczania w każdych warunkach pogodowych. Zasypkę wykonywać po zaizolowaniu rur. Dla zapewnienia dobrej pracy, grunt powinien być zagęszczony do stopnia powyżej 97%. Minimalny stopień zagęszczenia w pobliżu konstrukcji stalowej ~0,50 m, powinien wynieść 94 % wg Proctora.

Materiał zasyпки wokół konstrukcji powinien być układany warstwami o grubości 150 ÷ 300 mm obustronnie po bokach konstrukcji, a następnie dobrze zagęszczony. Układanie musi być wykonane symetrycznie, aby wysokość zasyпки była taka sama po obu stronach konstrukcji (dopuszcza się różnicę w wysokości równą jednej warstwie).

Zasypywanie i zagęszczanie pod pachwinami to ważne kroki w procedurze wypełniania zasypką. Materiał użyty pod pachwinami musi silnie i trwale przylegać do powierzchni konstrukcji. Obszary podpachwinowe są trudne do zapelnienia i zagęszczenia, lecz nie mogą być zaniedbane.

Należy upewnić się, żeby nie było pustek oraz słabych miejsc pod pachwinami. Ręczne wypełnianie i zagęszczanie to najlepszy sposób uformowania tego obszaru. Należy usypać zasypkę po obu stronach konstrukcji i następnie za pomocą łopat obsypywać obszar podpachwinowy. Następnie ubić mocno za pomocą krawędziaka 50x100 mm lub innego odpowiedniego sprzętu. W zależności od wilgotności posiadanego kruszywa może zająć konieczność nawilżania z regularnością określoną w PN-S-02205.

Wypełnianie zasyпки ponad pachwinami należy wykonać w najbardziej ekonomiczny sposób spójny z wymogiem zapewnienia jednorodnego zagęszczenia bez stref słabych. Zaleca się zagęszczanie mechaniczne. Przed przystąpieniem do wykonywania kolejnej warstwy należy upewnić się, czy poprzednia została zagęszczona do żądanej wartości.

Warstwy zagęszczone muszą być wykonane do przynajmniej szerokości równej połowie bądź całej średnicy rury na każdej ze stron konstrukcji mierzonej na wysokości góry konstrukcji, lub w przypadku wykopu do jego skarp i naturalnej linii terenu. Sprzęt ciężki należy stosować w odległości nie mniejszej niż 1,0 m od rury. Wszelkie zmiany w wymiarach konstrukcji lub jej przesunięcia ostrzegają, że cięższy sprzęt musi pracować w odległości większej od ścian kanału. Podczas zagęszczania zasyпки należy stale kontrolować wymiary wewnętrzne kanału. Kontrolę taką wykonuje się systemem pomiarowym w pionie i poziomie, w wielu punktach przekroju poprzecznego. W celu łatwej kontroli prostoliniowości kanału podczas zagęszczania zasyпки, zaleca się zawieszenie w rurze kilku pionów. Sprawdzanie geometrii pionowej należy prowadzić przy pomocy niwelatora. Nie dopuszcza się przemieszczeń większych niż 5% w dowolnym kierunku od pierwotnego kształtu.

Większość zagęszczarek może być z powodzeniem użyta do zagęszczania z wyjątkiem miejsc o ograniczonym dostępie. Należy je jednak stosować z rozważą obejmując całą powierzchnię zagęszczanej warstwy. Należy uważać, aby nie uderzyć konstrukcji sprzętem zagęszczającym.

Do zagęszczenia można użyć dowolnego sprzętu w zależności od warunków terenowych, jednak ważniejsze niż metoda jest zapewnienie jednorodnego, dobrego zagęszczenia.

Tablica 4 podaje przykłady zastosowań.

Minimalna ilość zagęszczeń, największa grubość warstwy i minimalna warstwa ochronna na górną ściankę kanału.



Tablica 4

| Urządzenie zagęszczające                                      | Minimalna liczba zagęszczeń | Maksymalna grubość warstwy piaskowej po zagęszczeniu [ m ] | Minimalna grubość warstwy ochronnej nad górną ścianką kanału [ m ] |
|---|-----------------------------|--|--|
| Ubijak ręczny 15 kg   | 4                           | 0,15   | 0,15   |
| Ubijak wibracyjny 70 kg                                       | 4                           | 0,30   | 0,25   |
| Płyta wibracyjna 50 kg  | 4                           | 0,10   | 0,10   |
| Płyta wibracyjna 100 kg                                       | 4                           | 0,15   | 0,10   |
| Płyta wibracyjna 200 kg                                       | 4                           | 0,20   | 0,15   |
| Płyta wibracyjna 400 kg                                       | 4                           | 0,30   | 0,25   |
| Płyta wibracyjna 600 kg                                       | 4                           | 0,40   | 0,40   |
| Walec wibracyjny o obciążeniu statycznym 15 kN/m <sup>2</sup> | 6                           | 0,35   | 0,50   |
| Walec wibracyjny o obciążeniu statycznym 30 kN/m <sup>2</sup> | 6                           | 0,60   | 1,0  |

Aby uniknąć miejsc nie zagęszczonych w pobliżu konstrukcji należy kierować się zasadą ruchu sprzętu równoległe do ścian konstrukcji. Zaleca się użycie lekkiego sprzętu do zagęszczania gruntu nad kanałem. Dodatkowo celem uniknięcia deformacji przekroju zaleca się pionowe usztywnienie konstrukcji.

Pierwsze warstwy zasypki bezpośrednio nad konstrukcją powinny być zagęszczone lekkim sprzętem w poprzek rury. Należy stosować min naziom 600 mm lub wyliczoną wg naziomu rozpiętość / 8 + 20 cm/, większa z tych dwóch wartości. Po wykonaniu minimalnego naziomu nad konstrukcją i "zablokowaniu konstrukcji" w miejscu można kontynuować wypełnianie zgodnie z niniejszą SST i SST.D.02.03.01.

Obciążenia od ruchu technologicznego na budowie mogą wytwarzać obciążenia przekraczające projektowe. Jeśli można spodziewać się takich obciążeń, wtedy należy nad konstrukcją zastosować dodatkowy tymczasowy nasyp.

#### 5.2.7. Naprawa uszkodzeń powłoki antykorozyjnej.

Miejsca, w których została uszkodzona w trakcie montażu powłoka ocynku należy na bieżąco zamalować farbą wysokocynkową o grubości powłoki 100 µm. W przypadku wystąpienia śladów korozji lub gdy powłoka jest uszkodzona dłużej niż 6 h powierzchnię należy oczyścić ręcznie do St 2 i zamalować.

Do wymalowań rur należy używać farby zalecanej przez producenta rur. Miejsca, w których podczas montażu została uszkodzona powłoka polimerowa, należy pomalować farbą zalecaną przez producenta o grubości powłoki 180 µm. Łączna grubość zabezpieczenia powinna posiadać grubość powłoki nie mniejszą niż 292µm. Badanie grubości powłoki wg pkt. 6.4.3. n/n SST.

#### 5.2.8. Studzienki kanalizacyjne (rewizyjne)

Studzienki kanalizacyjne należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową, w której przewidziano studzienki z kręgów żelbetowych  $\phi$  1000. Studzienki należy ustawić na uprzednio wzmocnionym (warstwą lub żwiru) dnie wykopu. Studnie należy ustawić na takiej wysokości aby nie było problemu z połączeniem z kanałem i osadnikiem i aby zachować zaprojektowane spadki kanału.

Komorę roboczą należy przykryć żelbetową płytą pokrywową.

Studzienki powinny mieć włazy zgodne z Dokumentacją Projektową.

Drabinki żłazowe w ścianie komory roboczej zamocowane przez producenta studni.

#### 5.2.9. Osadnik na wlocie do studni

Osadnik na wlocie do studni wykonać zgodnie z kartą 01.14 KPED [12].

#### 5.2.10. Izolacje

Izolację powierzchniową obudowy wylotów kanałów należy wykonać poprzez dwukrotne posmarowanie wcześniej zagruntowanych roztworem asfaltowym powierzchni lepikiem asfaltowym na gorąco.

#### 5.2.11. Kraty stalowe na wylocie z kanalizacji i na wlocie do studni

Kraty stalowe na wlocie do studni należy wykonać z prętów  $\phi$  20mm, kratę zabezpieczającą wylot kanału należy wykonać z prętów  $\phi$  14mm.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Zasady ogólne kontroli jakości robót

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

#### 6.2. Kontrola jakości robót

##### 6.2.1. Sprawdzenie materiałów użytych do budowy kanalizacji

Sprawdzenie materiałów następuje poprzez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej.

##### 6.2.2. Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych i wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.

##### 6.2.3. Badanie wykopów otwartych

W czasie wykonywania robót ziemnych należy sprawdzić odwodnienie wykopu, usytuowanie oraz pod względem zachowania bezpieczeństwa pracy. Po wykonaniu należy sprawdzić czy pod względem kształtu i wykończenia wykop odpowiada wymaganiom Dokumentacji Projektowej oraz czy dokładność wykonania nie przekracza tolerancji wg PN-S-02205 [8].

##### 6.2.4. Sprawdzenie podłoża naturalnego

Sprawdzenie podłoża sprowadza się do stwierdzenia czy grunt podłoża stanowi nienaruszony grunt rodzimy, czy nie został podebrany, czy posiada wilgotność naturalną oraz czy jest zgodny z określonym w Dokumentacji Projektowej.

#### 6.2.5. Sprawdzenie ławy fundamentowej

W czasie przygotowania podłoża pod kanał należy zbadać:

- zgodność wykonywanych Robót z Dokumentacją Projektową,
- prawidłowość wyprofilowania kształtu podłoża w dostosowaniu do kształtu spodu kanału,
- grubość ławy i jej wymiary w planie,
- kontrola materiałów geotkaniny
  - § sprawdzenie geotkaniny pod względem zgodności z materiałem przyjętym w Dokumentacji Projektowej,
  - § sprawdzenie wyglądu zewnętrznego,
  - § sprawdzenie właściwości geotkaniny podanych w punkcie 2.3.3.3. n/n SST
- zagęszczenie ławy i nasypu kontrolowanego wg BN-77/8931-12.

#### 6.2.6. Sprawdzenie przewodu rurowego

Karbowane konstrukcje stalowe jako konstrukcje sprężyste mogą zmienić swój kształt w trakcie montażu i zagęszczania jeśli jest to wykonywane niepoprawnie. Dla małych przekrojów nie stanowi to problemu, lecz dla zwiększonych rozpiętości należy zwrócić na to uwagę.

W trakcie zasypywania konstrukcji mogą wystąpić dwa rodzaje przemieszczeń:

1. wypiętrzenie – wywołane przez parcie boczne od gruntu zagęszczonego,
2. wyboczenie – wykonane przez niesymetryczne obciążenie konstrukcji naziemem lub zróżnicowane zagęszczenie naziomu na jednej ze stron. Ogólna zasada mówi, że dla konstrukcji kołowych dopuszcza się maksymalne przemieszczenia lub ugięcia miejscowe rzędu 5%. Prosty sposób na kontrolę odkształceń polega na zawieszeniu pionu w paru miejscach u korony konstrukcji. W przypadku odległości pionu od dna konstrukcji rzędu 50 ÷ 75 mm łatwo jest mierzyć odkształcenia w trakcie zagęszczania.

Jeśli nastąpi wyboczenie na jedną ze stron, można temu zaradzić poprzez nasypanie i zagęszczenie zasyпки jednostronnie, tzn. po stronie, na którą nastąpiło wyboczenie. Jeśli nastąpi wypiętrzenie konstrukcji, wtedy należy odejść ze sprzętem zagęszczającym z dala od konstrukcji.

Jeśli działania korygujące nie dają efektu, lub jeśli odkształcenia przekraczają dopuszczalne granice, wtedy należy wymienić część lub całość zasyпки. O ile odkształcenie nie było nadmierne, konstrukcja stalowa odzyska swój uprzedni kształt, po usunięciu zasyпки.

Należy zauważyć, że sposób zachowania się konstrukcji jest zupełnie normalny i gdy znajduje się ono w określonych granicach, wręcz pożądany. Wszystkie karbowane konstrukcje stalowe mają skłonność do wypiętrzania w trakcie zagęszczania, a następnie po zakończeniu zasypywania, po wystąpieniu obciążenia z góry, wywierają nacisk na zasypkę boczną - mobilizując odpór gruntu. To właśnie dzięki tendencji do wypiętrzania i osiadania karbowane konstrukcje stalowe mogą uzyskać przy współpracy z gruntem otaczającym znaczną nośność. Jeśli wypiętrzenie boczne składa się z bardzo słabego materiału lub materiału ułożonego luźno bez zagęszczenia, wtedy boki konstrukcji będą przesuwać się w kierunku na zewnątrz, aż zostanie osiągnięty stan dopuszczalnego ugięcia pionowego i nastąpi wyboczenie przekroju. Z doświadczeń wynika, że 20 % ugięcia może spowodować uszkodzenie przez wyboczenie (nieodwracalne).

Dla rur o przekroju kołowym maksymalne ugięcie zalecane wynosi 5% i przy takim ugięciu konstrukcja posiada współczynnik bezpieczeństwa równy 4 w stosunku do uszkodzenia przez wyboczenie.

W praktyce ugięcia są mniejsze niż 5%, jeśli dokonana jest prawidłowo procedura zasypywania. W większości właściwie wykonanych konstrukcji nie odnotowuje się ugięć.

#### 6.2.7. Kontrola wykonania umocnienia wlotów i wylotów

Wykonanie umocnienia wlotów i wylotów sprawdza się wizualnie przy badaniach po wykonaniu budowy (odbiorczych) i polega na stwierdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową i wymaganiami podanymi w SST D.06.01.01.

### 6.3. Badania po zakończeniu Robót

Badania po zakończeniu budowy obejmują:

1. Sprawdzenie podstawowych wymiarów kanału należy przeprowadzić przez wykonanie pomiarów na zgodność z Dokumentacją Projektową w zakresie:
  - podstawowych rzędnych oraz położenia osi obiektu w stosunku do dojazdów,
  - wymiarów kanału,
  - długości całego obiektu
  - sprawdzenie stanu powłok antykorozyjnych w ramach przeglądu gwarancyjnego w okresie określonym w warunkach umowy.
2. Sprawdzenie konstrukcji należy wykonać przez oględziny oraz kontrolę formalną dokumentów z badań prowadzonych w czasie budowy.

#### 6.3.1. Sprawdzenie podstawowych wymiarów kanału

Sprawdzenie podstawowych wymiarów obiektu należy przeprowadzić przez wykonanie pomiarów w zakresie:

- podstawowych rzędnych dna kanału oraz położenia kanału w stosunku do osi z dokładnością do  $\pm 2$  cm,
- długości obiektu z dokładnością do  $\pm 2$  cm.

#### 6.3.2. Badania w okresie gwarancji

Przed końcem okresu gwarancyjnego należy dokonać sprawdzenia stanu powłok zgodnie z Raportem z Inspekcji Powłok wg Załącznika 7 do „Zaleceń do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych”. W Raporcie tym oceniany jest:

- stan powłok wg wzorców zawartych w normie PrPN-ISO 4628
- adhezji powłok metodą nacięć wg ISO 2409 lub ASTM 3359-95 lub metodą odrywania wg ISO 4624. Badania adhezji nie stosować do powłok polimerowych.

Jakość powłoki malarskiej powinna być zgodna ze wzorcem IIIa.

Do wykonania poprawek powłok na koszt Wykonawcy kwalifikują się te elementy konstrukcji, na których występuje:

- skorodowanie większe niż na wzorcu R<sub>0</sub>,
- kredowanie powyżej 2 stopnia,
- jakiegokolwiek pęcherzenie, łuszczenie i pękanie powłok wyłączając uszkodzenia mechaniczne spowodowane przez użytkowników dróg,

— adhezja do podłoża i międzywarstwowa powłok powinna mieć stopień 1 wg ISO 2409 (dla powłok z farb tiksotropowych 2) lub powyżej 2A wg ASTM 3359-95 lub wartość powyżej 4MPa wg ISO 4624.

W przypadku pojedynczych lokalnych uszkodzeń dopuszcza się wykonywanie napraw zgodnie z ISO 8501-2

### 6.3.3. **Badane grubości powłoki suchej**

Pomiar grubości można przeprowadzić metodami nieniszczącymi lub niszczącymi, zgodnie z PN-C-81515; dobór przyrządu zależy od rodzaju podłoża; grubość metodą nieniszczącą można oznaczyć za pomocą przyrządów magnetycznych lub elektromagnetycznych, natomiast pomiar grubości powłok metodami uszkodzeniowymi można wykonać stosując do oceny grubości naciętej powłoki przyrządy optyczne lub mechaniczne. Pomiar grubości powłok przeprowadza się w co najmniej 7 punktach elementu konstrukcji za pomocą przyrządów magnetycznych lub elektromagnetycznych. Za wynik ostateczny pomiaru należy przyjąć średnią arytmetyczną wyników uzyskanych z 5 pomiarów po odrzuceniu dwóch najwyższych odczytów z serii 7 pomiarów. Grubość powłoki nie może być mniejsza niż 90% grubości projektowanej powłoki wyliczonej z sumy poszczególnych warstw. Min. grubość powłoki suchej 250 µm wykonanej z farb wysokocynkowych

### 6.3.4. **Badania dodatkowe**

Badania dodatkowe wykonuje się, gdy co najmniej jedno badanie wykonane w czasie budowy lub po jej zakończeniu dało wynik niezadowalający lub wątpliwy.

## 7. **OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D.M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### 7.2. **Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową wykonanych elementów zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie jest:

- 1 m (metr) kanału,
- 1 szt. (sztuka) studni kanalizacyjnej, osadnika wraz kratą zabezpieczającą do studni, wylotu kanału.,
- 1 m3 (metr sześcienny) ławy fundamentowej,
- 1 m2 (metr kwadratowy) rozłożonej geotkaniny, kraty stalowej,
- ryczałt – pompowanie wody.

## 8. **ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D.M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### 8.2. **Sposób odbioru robót**

Roboty objęte niniejszą SST obejmują:

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiór ostateczny,
- odbiór pogwarancyjny,

zgodnie z zasadami podanymi w SST D.M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

## 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”.

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

Płatność za 1 m (metr) kanału za 1 szt. (sztukę) studni kanalizacyjnej, osadnika wraz kratą zabezpieczającą do studni, wylotu kanału w postaci kraty, za 1 m3 (metr sześcienny) ławy fundamentowej, za 1 m2 (metr kwadratowy) rozłożonej geotkaniny, kraty stalowej, ryczałt – pompowanie wody należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań.

Cena wykonania robót obejmuje:

a) dla studni:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie wykopów wraz z ewentualnym umocnieniem przez rozparcie ścian wykopu,
- przygotowanie podłoża,
- odwodnienie obiektów na czas budowy,
- wykonanie studni,
- wykonanie osadnika wraz z kratą zabezpieczającą wlot do studni,
- wykonanie izolacji studzienek,
- zasypanie wykopu warstwami z zagęszczeniem zgodnie z SST,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

b) dla kanału:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie niezbędnych materiałów,
- wykonanie wykopów wraz z ewentualnym umocnieniem przez rozparcie ścian wykopu,
- odwodnienie obiektów na czas budowy,
- zakup i wbudowanie geotkaniny,

- wykonanie fundamentu z kruszywa o grubości ustalonej w Dokumentacji Projektowej pod konstrukcję kanału i jego pielęgnację,
- montaż elementów konstrukcji na fundamentach,
- ewentualną naprawę uszkodzenia powłoki antykorozyjnej elementów stalowych,
- zasypanie wykopu warstwami z zagęszczeniem zgodnie z SST,
- wykonanie kraty zabezpieczającej wylot kanału,
- zabezpieczenie terenu budowy,
- przeprowadzenie wymaganych badań i pomiarów,
- doprowadzenie terenu budowy do stanu pierwotnego po zakończeniu budowy,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przebiegu przewodu kanalizacyjnego,
- zakup i wbudowanie geotkaniny.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- |     |                  |   |
|-----|------------------|---|
| 1.  | PN-EN 206-1      | Beton . Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.  |
| 2.  | PN-B-10729       | Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.  |
| 3.  | PN-EN 1610       | Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.   |
| 4.  | PN-B-24620       | Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.   |
| 5.  | PN-C-96177       | Przetwory naftowe. Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco.   |
| 6.  | PN-EN 124        | Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego – Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością |
| 7.  | PN-ISO 8062      | Odlewy. System tolerancji wymiarowych i naddatków na obróbkę skrawaniem.  |
| 8.  | PN-S-02205       | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.  |
| 9.  | BN-83/8836-02    | Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.   |
| 10. | BN-83/8971-06.02 | Rury bezciśnieniowe. Rury betonowe i żelbetowe.   |
| 11. | BN-86/8971-08    | Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.  |

### **10.2. Inne dokumenty**

12. Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych - Transprojekt Warszawa.



## M.12.01.02. ZBROJENIE BETONU STALĄ A–III

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej /SST/

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zbrojenia betonu konstrukcji inżynierskich stalowymi prętami wiotkimi w ramach przebudowy z rozbudową drogi powiatowej nr 1504N na odcinku dr. kraj. nr 53 – Świątajno – Kolonia od km 0+000 do km 6+184. SST dotyczy przepustów w km 4+137; 4+996; 5+426; 6+070 i kanału deszczowego w km 2+255.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót branży mostowej wymienionych w punkcie 1.1. dotyczących następujących obiektów:

- Przepust w km 4+137;
- Przepust w km 4+996;
- Przepust w km 5+426;
- Przepust w km 6+070;

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST, mają zastosowanie przy wykonywaniu zbrojenia fundamentów pod balustrady obiektów o których mowa w pkt 1.1 i obejmują:

- przygotowanie i montaż zbrojenia
- kontrolę jakości robót i materiałów

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Pręty stalowe wiotkie** – pręty stalowe o przekroju kołowym gładkie lub żebrowane o średnicy od 6 do 40 mm.

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

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST M.00.00.00. Wymagania ogólne.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Stal zbrojeniowa

Pręty stalowe do zbrojenia betonu winny być zgodne z wymaganiami PN-89/H-84023/06. Stal zbrojeniowa dostarczona na budowę powinna mieć atest hutniczy.

#### 2.2. Asortyment stali

Do zbrojenia betonu prętami wiotkimi należy stosować następujące klasy i gatunki stali:

- A-III, BS500S.

Dobór klasy i gatunku stali w poszczególnych elementach na podstawie Dokumentacji Projektowej.

#### 2.3. Drut montażowy

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego, jeżeli nie stosuje się połączeń spawanych lub zgrzewanych.

#### 2.4. Materiały spawalnicze

Należy stosować elektrody odpowiednie do gatunku stali łączonych prętów zbrojeniowych.

#### 2.5. Podkładki dystansowe

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu lub zaprawy i z tworzyw sztucznych. Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów. Nie dopuszcza się stosowania prętów stalowych jako podkładki dystansowe.

### 3. SPRZĘT

Prace zbrojarskie winny być wykonywane specjalistycznymi urządzeniami stanowiącymi wyposażenie zbrojami. Zastosowany sprzęt wymaga akceptacji Inspektora Nadzoru. Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego w mostowych konstrukcjach powinien spełniać wymagania obowiązującego w budownictwie ogólnym.

### 4. TRANSPORT

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie zbrojenia powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny. Zbrojenie należy ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w SST M.00.00.00. Wymagania ogólne.

### 5.2. Przygotowanie zbrojenia

#### 5.2.1. Czyszczenie prętów

W przypadku skorodowania prętów zbrojenia lub ich zanieczyszczenia w stopniu przekraczającym wymagania pkt. 5.3.1. należy przeprowadzić ich czyszczenie. Rozumie się, że zanieczyszczenia powstały w okresie od przyjęcia stali na budowie do jej wbudowania. Pręty zatłuszczone lub zabrudzone farbami można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcz.

Stal narażona na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką. Stal pokryta łuszczącą się rdzą i zabłoconą oczyszcza się szczotkami stalowymi ręcznie, mechanicznie lub poprzez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabłoconą, można zmyć strumieniem ciepłej wody. Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inspektora Nadzoru.

#### 5.2.2. Prostowanie prętów

Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4 mm. W przypadku większych odchyłek stal zbrojeniową należy prostować.

#### 5.2.3. Cięcie prętów zbrojeniowych

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału, wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Pręty ucinają się z dokładnością do 10 mm. Cięcia prętów przeprowadza się przy użyciu nożyc mechanicznych.

**Tabela 1.** Wydłużenie prętów (cm) powstające podczas ich odginania o dany kąt

| Średnica pręta | Kąt odchylenia |     |     |     |
|----------------|----------------|-----|-----|-----|
| mm             | 45             | 90  | 135 | 180 |
| 8              | -              | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 12             | 0,5            | 1,0 | 1,0 | 1,5 |
| 20             | 1,0            | 1,5 | 2,0 | 3,0 |
| 25             | 1,5            | 2,5 | 3,2 | 4,5 |

#### 5.2.4. Odgięcia prętów, haki

Minimalne średnice odgięcia i zagięcia prętów wg. d<sub>0</sub> PN-91/S-10042

**Tabela 2** - Minimalne średnice odgięcia i zagięcia prętów d<sub>0</sub>  
(d<sub>0</sub> - średnica pręta)

| Średnica pręta zagananego | Stal gładka         | Stal zębrowana      |                     |                     |
|---------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| mm                        | Ra = 240 MPa        | Ra < 400 MPa        | 400 < Ra < 500 MPa  | Ra > 500 MPa        |
| d < 10                    | d <sub>0</sub> = 3d | d <sub>0</sub> = 3d | d <sub>0</sub> = 4d | d <sub>0</sub> = 4d |
| 10 < d < 20               | d <sub>0</sub> = 4d | d <sub>0</sub> = 4d | d <sub>0</sub> = 5d | d <sub>0</sub> = 5d |
| 20 < d < 28               | d <sub>0</sub> = 5d | d <sub>0</sub> = 6d | d <sub>0</sub> = 7d | d <sub>0</sub> = 8d |

Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca gdzie można na nim położyć spoinę wynosi 10d. Na zimno, na budowie można wykonywać odgięcia prętów średnicy d < 12 mm. Pręty o średnicy d > 12 mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

Wewnętrzna średnica odgięcia prętów zbrojenia głównego, poza odgięciem w obrębie haka, powinna być nie mniejsza niż:

- 10d dla stali klasy A-II

W miejscach zagięć i załamów elementów konstrukcji, w których zagięciom ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego, należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej 20 d.

Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków.

Należy zwrócić uwagę przy odbiorze haków (odgięć) prętów na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

### 5.3. Montaż zbrojenia

#### 5.3.1. Wymagania ogólne

Do zbrojenia betonu należy stosować stal spawalną (PN-91/S-10024).

Wymaga się następujących klas stali:

A-III (PN-91/S-10041, PN-89/M-84023/06) dla elementów nośnych.

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwić jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie.

W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie łuszczącej się rdzy. Nie można wbudowywać stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabloconej i oblodzonej stali, która była wystawiona na działanie słonej wody. Stan powierzchni wkładek zbrojeniowych ma być zadowalający bezpośrednio przed betonowaniem.

Możliwe jest wykonanie zbrojenia z prętów o innej średnicy niż przewidziane w Dokumentacji Projektowej oraz zastosowanie innego gatunku stali: zmiany te wymagają zgody pisemnej Inspektora.

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna wynosić co najmniej:

- 0,025 m dla strzemion

Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne.

Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

#### 5.3.2. Montaż zbrojenia

##### 5.3.2.1. Łączenie prętów za pomocą spawania

Zaleca się następujące rodzaje spawanych połączeń prętów:

- nakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym
- nakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym
- zakładowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym
- zakładowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym

##### 5.3.2.2. Łączenie pojedynczych prętów na zakład bez spawania

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązanie drutem) prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic.

##### 5.3.2.3. Skrzyżowania prętów

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązałkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi. Drut wiązałkowy, wyżarzony o średnicy 1 mm używa się do łączenia prętów o średnicy do 12 mm. Przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1,5 mm. W szkieletach zbrojenia belek i słupów należy łączyć wszystkie skrzyżowania prętów narożnych ze strzemionami.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST M.00.00.00. Wymagania ogólne.

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczania zbrojenia podaje tabela Nr 3. Niezależnie od tolerancji podanych w tabeli obowiązują następujące:

- dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3 %
- różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać + 3 mm
- dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać +25 mm
- liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20 % w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce. Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przęcie nie może przekraczać 25 % ogólnej ich liczby na tym przęcie
- różnice w rozstawie między prętami głównymi w belkach nie powinny przekraczać +50 mm
- różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać +20 mm.

**Tabela 3.** Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczania zbrojenia

| Parametr  | Zakres tolerancji               | Dop. odchyłka |
|---|---------------------------------|---------------|
| Cięcia prętów (L – długość wg projektu)                               | dla $L < 6,0$ m                 | 20 mm         |
|   | dla $L > 6,0$ m                 | 30 mm         |
| Odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w projekcie) | dla $L < 0,5$ m                 | 10 mm         |
|   | dla $0,5 \text{ m} < L < 1,5$ m | 15 mm         |
|   | dla $L > 1,5$ m                 | 20 mm         |



|   |                                 |        |
|---|---------------------------------|--------|
| Usytuowanie prętów:   | dla $h < 0,5$ m                 | < 5 mm |
| a) otulenie (zmniejszenie wymiaru w stosunku do wymagań projektu)   | dla $0,5 \text{ m} < h < 1,5$ m | 10 mm  |
| b) odchylenie dodatnie  |                                 | 15 mm  |
| h – całkowita grubość elementu  | dla $h > 1,5$ m                 | 20 mm  |
| c) odstępy pomiędzy sąsiednimi równoległymi prętami (kablami),<br>a – odległość projektowana pomiędzy powierzchniami przyległych prętów | $a < 0,05$ m                    | 5 mm   |
|   | $a < 0,20$ m                    | 10 mm  |
| c) odchylenia w relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia lub otworu kablowego                                      | $a < 0,40$ m                    | 20 mm  |
|   | $a > 0,40$ m                    | 30 mm  |
| b – całkowita grubość lub szerokość elementu  | $b < 0,25$ m                    | 10 mm  |
|   | $b < 0,50$ m                    | 15 mm  |
|   | $b < 1,50$ m                    | 20 mm  |
|   | $b > 1,50$ m                    | 30 mm  |

## 7. OBMIAR

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST M.00.00.00. Wymagania ogólne.

Jednostką obmiaru jest t (tona). Obmiar prowadzi się dla rzeczywistej długości ciągów prętów łącznie z hakami po zmontowaniu (bez wliczania łączy i zakładów). Pomierzone długości poszczególnych średnic mnożone przez masy jednostkowe dają całkowitą masę w tonach.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru podano w SST M.00.00.00. Wymagania ogólne.

Odbiór zbrojenia dokonywany jest na zasadach odbioru 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 obiektu zanikają lub ulegają zakryciu. Odbiory tych robót dokonuje Inspektor Nadzoru po zgłoszeniu przez Kierownika Budowy wpisem do dziennika budowy gotowość odbioru.

W przypadku stwierdzenia odchylenia od wymagań zawartych w dokumentacji projektowej, SST, Inspektor Nadzoru ustala rodzaj i zakres niezbędnych do wykonania robót poprawkowych z podaniem terminu ich wykonania lub określa zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość robót albo nakazuje usunięcie wadliwie wykonanego zbrojenia.

Odbiór robót w zakresie potrąceń za wady będzie dokonany zgodnie z ustaleniami Komisji Odbioru Robót.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania płatności podano w SST M.00.00.00. Wymagania ogólne.

Płatność - za ilość t oczyszczonego, dociętego, wygiętego wykonanego i wbudowanego zbrojenia wiązanego drutem wiązkowym lub łączonego przez spawanie oraz ocena jakości robót.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- transport i składowanie materiałów,
- oczyszczenie i wyprostowanie prętów,
- wygięcie, przycięcie i łączenie prętów (na styk lub na zakład),
- montaż zbrojenia przy pomocy drutu wiązkowego i spawania wraz z jego stabilizacją oraz zabezpieczeniem odpowiednich otulin zewnętrznych betonu,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia stanowiących własność Wykonawcy oraz usunięcie ich poza pas drogowy,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-86/H-84018 Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki
2. PN-82/H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
3. PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.

## M.13.00.00. BETON

### I. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót betonowych prowadzonych w ramach przebudowy z rozbudową drogi powiatowej nr 1504N na odcinku dr. kraj. nr 53 – Świątajno – Kolonia od km 0+000 do km 6+184. SST dotyczy przepustów w km 4+137; 4+996; 5+426; 6+070 i kanału deszczowego w km 2+255.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót branży mostowej wymienionych w punkcie 1.1. dotyczących następujących obiektów:

- Przepust w km 4+137;
- Przepust w km 4+996;
- Przepust w km 5+426;
- Przepust w km 6+070;
- Kanał deszczowy w km 2+255.

#### 1.3. Zakres Robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:

- wykonaniem mieszanki betonowej,
- wykonaniem deskowań i rusztowań,
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu,
- badaniami i kontroli jakości.

i dotyczą SST M 13.01.01, M.13.02.01

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem przebudowy przepustu.

#### 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. **Beton zwykły** - beton o gęstości powyżej 1,8 kg/dm<sup>3</sup> wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.
- 1.4.2. **Klasa betonu** - symbol literowo - liczbowy (np. B30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; liczba po literze "B" oznacza wytrzymałość gwarantowaną  $R_b^G$  (np. beton klasy B30 przy  $R_b^G = 30$  Mpa).
- 1.4.3. **Mieszanka betonowa** - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.
- 1.4.4. **Nasiąkliwość betonu** - stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton do jego masy w stanie suchym.
- 1.4.5. **Partia betonu** - ilość betonu o tych samych wymaganiach, podlegająca oddzielnej ocenie, wyprodukowana w okresie umownym - nie dłuższym niż 1 miesiąc - z takich samych składników, w ten sam sposób i w tych samych warunkach.
- 1.4.6. **Stopień mrozoodporności** - symbol literowo - liczbowy - (np. F150) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu; liczba po literze "F" oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.
- 1.4.7. **Zaczyn cementowy** - mieszanina cementu i wody.
- 1.4.8. **Zaprawa** - mieszanina cementu, wody, składników i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.
- 1.4.9. **Zarób mieszanki betonowej** - ilość mieszanki jednorazowo otrzymanej z urządzenia mieszającego lub pojemnika transportowego.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami w SST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

#### 1.5. Ogólne warunki dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SST oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w SST D.M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

## 2. MATERIAŁY

Dla betonów przeznaczonych do wbudowania w obiekty mostowe obowiązują, niezależnie od polskich norm, "Wymagania i zalecenia dotyczące wykonywania betonów do konstrukcji mostowych" wydane przez Generalną Dyрекcję Dróg Publicznych w 1990 roku.

### 2.1. Cement

Cement jest najważniejszym składnikiem betonu i powinien posiadać następujące właściwości:

- wysoką wytrzymałość,
- mały skurcz, szczególnie w okresie początkowym,
- wydzielanie małej ilości ciepła przy wiązaniu.

Celem otrzymania betonu w dużym stopniu nieprzepuszczalnego i trwałego, a więc odpornego na działanie agresywnego środowiska do konstrukcji mostowych należy stosować wyłącznie cement portlandzki (bez dodatków), o podwyższonej odporności na wpływy chemiczne. Do betonu klasy B15, B20 i B25 zaleca się cement marki 35, a dla betonu klasy B30 do B40 cement marki 45. Wymaga się, aby cementy te charakteryzowały się następującym składem:

- zawartość krzemianu trójwapniowego (alitu) C3S 50-60%,
- zawartość glinianu trójwapniowego C3A możliwie niska - do 7%,
- zawartość alkaliów do 0.6%, a przy stosowaniu kruszywa niereaktywnego do 0.9%.

Ponadto zaleca się aby zawartość  $C4AF + 2 \cdot C3A < 20\%$ . Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN-EN 197-1. Nie dopuszcza się występowania w cemencie grudek nie dających się roznieść w palcach. Wykonawca powinien dokonywać kontroli cementu przed użyciem go do wykonania mieszanki betonowej, nawet bez oczekiwania na zlecenie nadzoru inwestorskiego, w urzędowym laboratorium do badań materiałowych i przekazywać nadzorowi kopie wszystkich świadectw tych prób, dokonując jednocześnie odpowiednich zapisów w Dzienniku Budowy. Obowiązkiem Inspektora Nadzoru jest żądanie powtórzenia badań tej samej partii cementu, jeżeli istnieje podejrzenie obniżenia jakości cementu spowodowane jakąkolwiek przyczyną.

Kontrola cementu winna obejmować:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-B-04300,
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-B-04300,
- sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń) cementu nie dających się roznieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie.

Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami normy BN-88/6731-08.

## 2.2. Kruszywo

Kruszywo powinno spełniać wymagania normy PN-B-06712. Powinno składać się z elementów niewrażliwych na przemarzanie, nie zawierać składników łamliwych, pyłących czy o budowie warstwowej, gipsu ani rozpuszczalnych siarczanów, piritów, piritów gliniastych i składników organicznych. Wykonawca powinien dostarczyć pisemne stwierdzenie, w oparciu o wykonane badania mineralogiczne, o braku obecności form krzemionki (opal, chalcedon, frydymit) i wapieni dolomitycznych reaktywnych w stosunku do alkaliów zawartych w cemencie, wykonując niezbędne badania laboratoryjne.

## 2.3. Kruszywo grube

Do betonów klas B30 i wyższych należy stosować wyłącznie grysy granitowe lub bazaltowe o maksymalnym wymiarze ziarna do 16 mm. Stosowanie grysów z innych skał dopuścić można pod warunkiem zbadania ich w placówce badawczej wskazanej przez Inwestora i uzyskania wyników spełniających podane niżej wymagania. Do betonu klasy B20 można stosować żwir o maksymalnym wymiarze ziarna do 31,5 mm.

Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych do 1%,
- zawartość ziarn nieforemnych (wydłużonych i płaskich) do 20%,
- wskaźnik rozkruszania:
- dla grysów granitowych do 16%,
- dla grysów bazaltowych i innych do 8%,
- nasiąkliwość do 1,2%,
- mrozoodporność wg. metody bezpośredniej do 2%,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (wg BN-84/6774-02) do 10%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714-34,
- niewywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0.1%,
- zawartość związków siarki do 0,1%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych do 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.

Żwir powinien spełniać wymagania PN-B-06712 "Kruszywa mineralne do betonu" dla marki 30 w zakresie cech fizycznych i chemicznych. Ponadto ogranicza się do 10% mrozoodporność żwiru badaną zmodyfikowaną metodą bezpośrednią. W kruszywie grubym, tj. w grysach i żwirach nie dopuszcza się grudek gliny. Zaleca się, aby zawartość podziarna nie przekraczała 5%, a nadziarna 10%.

Kruszywo pochodzące z każdej dostawy musi być poddane badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczanie składu ziarnowego wg PN-B-06714/15,
- oznaczenie zawartości ziarn nieforemnych wg PN-B-06714/16,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-B-06714/13,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-B-06714/12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych).

Należy zobowiązać dostawcę do przekazywania dla każdej partii kruszywa wyników badań pełnych oraz okresowo wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej.

## 2.4. Kruszywo drobne

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2 mm pochodzenia rzeczno lub kompozycja piasku rzeczno i kopalnianego uszlachetnionego.

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruszowym piasku powinna wynosić:

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

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych do 1,5%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714/34 nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
- zawartość związków siarki do 0,2%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych do 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.

W kruszywie drobnym nie dopuszcza się grudek gliny. Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-B-06714/15,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-B-06714/13,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-B-06714/12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych).

Należy zobowiązać dostawcę do przekazywania dla dostawy piasku wyników badań pełnych oraz okresowo wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej.

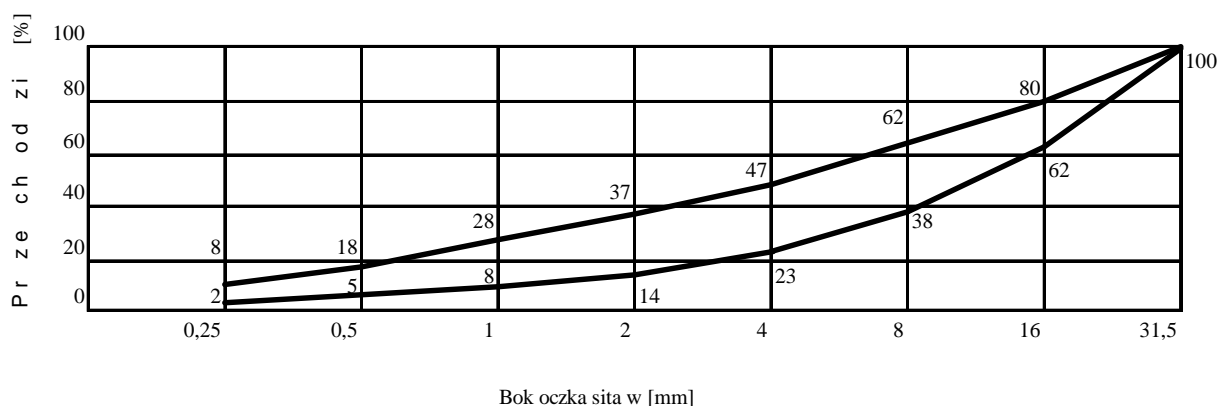
## 2.5. Uziarnienie kruszywa

Mieszanki kruszywa drobnego i grubego wymieszane w odpowiednich proporcjach powinny utworzyć stałą kompozycję granulometryczną, która pozwoli na uzyskanie wymaganych właściwości zarówno świeżego betonu (konsystencja, jednorodność, urabialność, zawartość powietrza) jak i stwardniałego (wytrzymałość, moduł sprężystości, skurcz). Krzywa granulometryczna powinna zapewnić uzyskanie maksymalnej szczelności betonu przy minimalnym zużyciu cementu i wody. Szczególną uwagę należy zwrócić na uziarnienie piasku w celu zredukowania do minimum wydzielania mleczka cementowego. Kruszywo powinno składać się z co najmniej 3 frakcji: dla frakcji najdrobniejszej pozostałość na sicie o boku oczka 4 mm nie może być większa niż 5%. Poszczególne frakcje nie mogą zawierać uziarnienia przynależnego do frakcji niższej w ilości przewyższającej 15% i uziarnienia przynależnego do frakcji wyższej w ilości przekraczającej 10% całego składu frakcji. Zaleca się betony klasy B35 i wyżej wykonywać z kruszywem o uziarnieniu ustalonym doświadczalnie podczas projektowania składu mieszanki betonowej. Do betonu klasy B25 i B30 należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych na wykresach i według tabeli podanych poniżej.

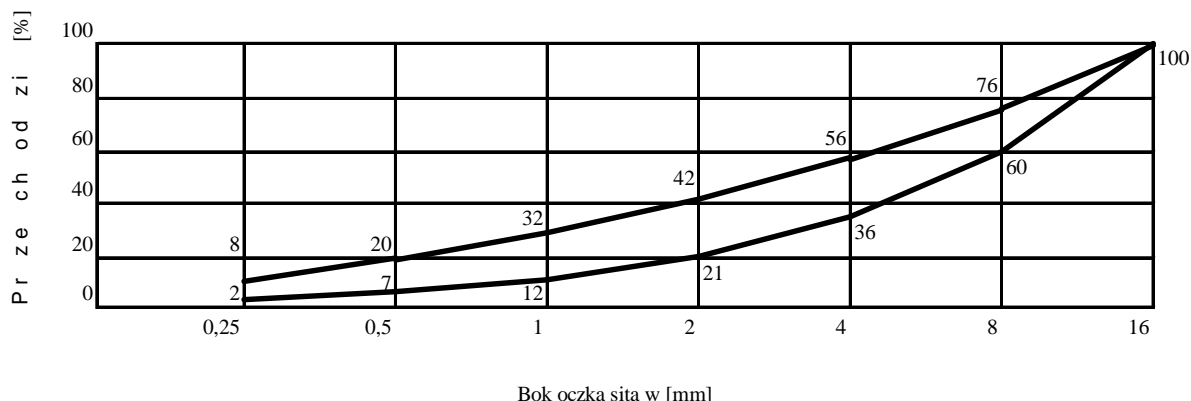
Zalecenia graniczne uziarnienia kruszywa.

| Bok oczka sita [mm] | Przechodzi przez sito [%] |                     |
|---------------------|---------------------------|---------------------|
|                     | kruszywo do 16 mm         | Kruszywo do 31,5 mm |
| 0.25                | 3 ÷ 8                     | 2 ÷ 8               |
| 0.50                | 7 ÷ 20                    | 5 ÷ 18              |
| 1.0                 | 12 ÷ 32                   | 8 ÷ 28              |
| 2.0                 | 21 ÷ 42                   | 14 ÷ 37             |
| 4.0                 | 36 ÷ 56                   | 23 ÷ 47             |
| 8.0                 | 60 ÷ 76                   | 38 ÷ 62             |
| 16.0                | 100                       | 62 ÷ 80             |
| 31.5                |                           | 100                 |

Krzywa uziarnienia kruszyw 0 - 31,5 mm.



Krzywa uziarnienia kruszyw 0 - 16 mm



Maksymalny wymiar ziaren kruszywa powinien pozwalać na wypełnienie mieszanką każdej części konstrukcji przy uwzględnieniu urabialności mieszanki, ilości zbrojenia i grubości otuliny.

## 2.6. Woda

Woda zarobowa do betonu powinna spełniać wszystkie wymagania PN-B-32250 "Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw." Powinna pochodzić ze źródeł nie budzących żadnych wątpliwości lub dobrze zbadanych. Stosowanie wody z wodociągu nie wymaga badań. Część wody zarobowej jest potrzebna do wiązania betonu, jest to woda aktywna, chemicznie związana w betonie. Ilość wody niezbędna do wiązania daje stosunek cementowo-wodny  $w/c=0,2$  do 0,25. Reszta wody służy do zwilżania kruszywa i nadania mieszance betonowej odpowiedniej konsystencji - jest to woda bierna, która z biegiem czasu wyparuje z betonu pozostawiając mikro- i makropory obniżające wytrzymałość betonu. Woda powinna być dodawana w możliwie najmniejszych ilościach w stosunku do założonej wytrzymałości i stopnia urabialności mieszanki betonowej, biorąc pod uwagę również ilości wody zawarte w kruszywie, w sposób pozwalający za zachowanie możliwie małego stosunku  $w/c$  nie większego niż 0,50.

## 2.7 Dodatki do domieszki do betonu

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu napowietrzającym i uplastyczniającym. Rodzaj domieszki, jej ilość sposób stosowania powinny być zaopiniowane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów. Zaleca się doświadczalne sprawdzenie skuteczności domieszek przy ustaleniu recepty mieszanki betonowej. W celu uzyskania betonów w dużym stopniu nieprzepuszczalnych i trwałych o niskim stosunku  $w/c$  i wysokiej urabialności, należy używać domieszek, których zestaw i działanie podaje tabela poniżej.

Każdy rodzaj dodatku lub domieszki zmienia kilka cech, z tym, że z reguły jedną z nich szczególnie.

Domieszki należy stosować do mieszanek betonowych wykonywanych przy użyciu cementów portlandzkich marki 35 i wyższych.

Zastosowane domieszki powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 934-2 „Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania.”

Wybór dodatków powinien być uzgodniony z Inspektorem Nadzoru a ich stosowanie zgodne z instrukcjami I.T.B. i odpowiednimi Świadectwami.

Optymalna ilość powietrza w mieszance wynosi 3 do 5%. Dodatki napowietrzające zwiększają urabialność, plastyczność, jednorodność i wodoszczelność mieszanki betonowej.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 3.2. Sprzęt do wykonania Robót

Instalacje do wytwarzania betonu przed rozpoczęciem produkcji powinny być poddane oględzinom Inspektora Nadzoru. Instalacje te powinny być typu automatycznego lub półautomatycznego przy wagowym dozowaniu kruszywa, cementu, wody i dodatków. Silosy na cement muszą mieć zapewnioną doskonałą szczelność z uwagi na wilgoć atmosferyczną. Wagi do dozowania cementu powinny być kontrolowane co najmniej raz na 2 miesiące i rektyfikowane za rozpoczęcie produkcji a następnie przynajmniej raz na rok. Urządzenia dozujące wodę powinny być sprawdzane co najmniej raz na miesiąc. Mieszanie składników powinno odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych). Objętość mieszalników betoniarek musi zabezpieczać pomieszczenie wszystkich składników ważonych bez wyrzucania na zewnątrz.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 4.2. Transport betonu

Transport betonu z wytwórni do miejsca wbudowania powinien być wykonywany przy użyciu odpowiednich środków w celu uniknięcia segregacji pojedynczych składników i zniszczenia betonu.

Mieszanka powinna być transportowana mieszalnikami samochodowymi (tzw. gruszkami), a czas transportu nie powinien być dłuższy niż:

- 90 min. przy temperaturze otoczenia +15° C,
- 70 min. przy temperaturze otoczenia +20° C
- 30 min. przy temperaturze otoczenia +30° C.

Nie są dozwolone samochody skrzyniowe ani wywrotki. Zaleca się podawanie betonu do miejsca wbudowania za pomocą specjalnych pojemników o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych.

Użycie pomp jest dozwolone pod warunkiem, że przedsiębiorstwo zastosuje odpowiednie środki celem utrzymania ustalonego stosunku w/c w betonie przy wylocie.

Dopuszcza się także przenośniki taśmowe, jednoosekcyjne do podawania mieszanki na odległość nie większą od 10 m. Jeśli transport mieszanki do pojemnika będzie wykonywany przy użyciu betoniarki samochodowej jej jednorodność powinna być kontrolowana w czasie rozładunku. Obowiązkiem Inspektora Nadzoru jest odrzucenie transportu betonu nie odpowiadającego opisanym wyżej wymaganiom.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 5.2. Wytwarzanie betonu

Wytwarzanie betonu powinno odbywać się w wytwórni. Dozowanie kruszywa powinno być wykonywane z dokładnością 2%. Dozowanie cementu powinno odbywać się na niezależnej wadze, o większej dokładności.

Dla wody i dodatków dozwolone jest również dozowanie objętościowe. Dozowanie wody winno być dokonywane z dokładnością 2%.

Czas i prędkość mieszania powinny być tak dobrane, by produkować mieszankę odpowiadającą warunkom jednorodności, o których była mowa powyżej. Zmieszanie powinno być jednorodne, posiadać jednolitą spójność, by w czasie transportu i innych operacji nie wystąpiło oddzielenie poszczególnych składników. Urabialność mieszanki powinna pozwolić na uzyskanie maksymalnej szczelności po zwibrowaniu bez wystąpienia pustek w masie betonu lub na powierzchni. Urabialność nie może być osiągana przy większym zużyciu wody niż przewidziano w recepturze mieszanki. Inspektor Nadzoru może zezwolić na stosowanie środków napowietrzających, plastifikatorów, upłynniaczy nawet, jeśli ich zastosowanie nie było przewidziane w Dokumentacji Projektowej. Produkcja betonu i betonowanie powinny zostać przerwane, gdy temperatura spadnie poniżej 0 °C, za wyjątkiem sytuacji szczególnych, lecz wtedy Inspektor Nadzoru wyda każdorazowo dyspozycję na piśmie z podaniem warunków betonowania. Skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelność ułożenia mieszanki w wyniku zagęszczenia przez wibrowanie. Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (przy średniej temperaturze dobowej > 10° C), średnie wymagane wytrzymałości na ściskanie betonu poszczególnych klas przyjmuje się równe wartościom  $1,3 R_b^G$ . W przypadku odmiennych warunków wykonania i dojrzewania betonu (np. prasowanie, odpowietrzanie, dojrzewanie w warunkach podwyższonej temperatury) należy uwzględniać wpływ tych czynników na wytrzymałość i inne cechy betonu. Wartość stosunku c/w nie może być mniejsza niż 2 (wartość stosunku w/c nie większa niż 0,5). Konsystencja mieszanek nie rzadsza od plastycznej, sprawdzana aparatem Ve-Be. Dopuszcza się badanie konsystencji plastycznej stożkiem opadowym wyłącznie w warunkach budowy. Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalony doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość powietrza w mieszance betonowej nie powinien przekraczać wartości podanych w odpowiednim punkcie.

Przy doświadczalnym ustalaniu uziarnienia kruszywa należy przestrzegać następujących zasad:

- stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego, osobno dozowanych, powinien być taki jak w mieszance kruszywa o najmniejszej jamistości,
- zawartość piasku w stosie okruszowym powinien być jak najmniejszy i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinien przekraczać 42% przy kruszywie grubym do 16 mm i 37% przy kruszywie grubym do 31,5 mm.

Wartość współczynnika A stosowanego do wyznaczania wskaźnika c/w, charakteryzującego mieszankę betonową należy wyznaczać doświadczalnie. Współczynnik ten wyznacza się na podstawie uzyskanych wytrzymałości z mieszanek o różnych wartościach wskaźnika c/w - mniejszym i większym od wartości przewidywanej teoretycznie - wykonanych ze stosowanych materiałów. Dla zmniejszenia skurczu betonu należy dążyć do jak najmniejszej ilości cementu.

### 5.3. Układanie mieszanki betonowej (betonowanie)

#### 5.3.1. Zalecenia ogólne

Betonowanie powinno być wykonywane ze szczególną starannością i zgodnie z zasadami sztuki budowlanej. Rozpoczęcie Robót betonarskich może nastąpić po opracowaniu przez Wykonawcę i akceptacji przez Inspektora Nadzoru dokumentacji technologicznej obejmującej także betonowanie. Betonowanie może zostać rozpoczęte po sprawdzeniu deskowań i zbrojenia przez Inspektora Nadzoru i po dokonaniu na ten temat wpisu do Dziennika Budowy.

Przy betonowaniu konstrukcji mostowych należy zachować zastępujące warunki:

- przed ułożeniem zbrojenia, deskowanie należy pokryć środkiem antyadhezyjnym dopuszczonym do stosowania w budownictwie,
- przed betonowaniem sprawdzić: położenie zbrojenia, zgodność rzędnych z Dokumentacją Projektową, czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą grubość otuliny.
- betonowanie konstrukcji wykonywać wyłącznie w temperaturach  $> +5^{\circ}\text{C}$ , zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości  $> 15\text{ MPa}$  przed pierwszym zamarznięciem. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do  $-5^{\circ}\text{C}$ , jednak wymaga to zgody Inspektora Nadzoru oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze  $+20^{\circ}\text{C}$  w chwili jej układania zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni; prace betonarskie powinny być prowadzone wówczas pod bezpośrednim nadzorem Inspektora Nadzoru.
- mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości  $> 0,75\text{ m}$  od powierzchni, na którą spada: w przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3 m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8 m),
- wibratory wglębne stosować o częstotliwości min. 6000 drgań/min. z buławami o średnicy  $< 0,65$  odległości między prętami zbrojenia, leżącymi w płaszczyźnie poziomej,
- podczas zagęszczania wibratorami wglębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora,
- podczas zagęszczania wibratorami wglębnymi zagłębiać buławę na głębokość 5 - 8 cm w warstwę poprzednią i przetrzymywać buławę w jednym miejscu przez 20 - 30 sek., po czym wyjmować w stanie wibrującym,
- kolejne miejsca zagłębiania buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4 R (R - promień skutecznego działania wibratora), odległość ta zwykle wynosi 0,35 - 0,7 m,
- belki łąty wibracyjne powinny być stosowane do wyrównywania powierzchni betonu i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości,
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku elementu; rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie, aby nie powstawały martwe pola a mocowanie powinno być trwałe i sztywne.

Gdyby betonowanie było wykonywane w okresach obniżonych temperatur, Wykonawca zobowiązany jest codziennie rejestrować minimalne temperatury za pomocą sprawdzonego termometru umieszczonego przy betonowanym elemencie.

Beton powinien być układany w deskowaniu w ten sposób, aby zewnętrzne powierzchnie miały wygląd gładki, zwarty, jednorodny bez żadnych plam i skaz. Ewentualne nierówności i kawerny powinny być usunięte, a miejsca przypadkowo uszkodzone powinny zostać dokładnie naprawione zaprawą cementową natychmiast po rozdeskowaniu, ale tylko w przypadku jeśli uszkodzenia te są w granicach, które Inspektor Nadzoru uzna za dopuszczalne. W przeciwnym przypadku element podlega rozbiórce i odtworzeniu. Wszystkie wymienione wyżej roboty poprawkowe są wykonywane na koszt Wykonawcy. Ewentualne łączniki (druć, śruby itp.), które spełniały funkcję stężeń deskowań lub inną i wychodzą z betonu po rozdeskowaniu, powinny być obcięte przynajmniej 1,0 cm pod wykończoną powierzchnią betonu, a otwory powinny być wypełnione zaprawą cementową. Tam gdzie tylko możliwe, elementy form deskowania powinny być zastabilizowane w dokładnej pozycji przy zastosowaniu prętów stalowych wewnątrz rurek z PCV lub podobnego materiału koloru szarego (rurki pozostają w betonie). Wyladunek mieszanki ze środka transportowego powinien następować z zachowaniem maksymalnej ostrożności celem uniknięcia rozsegregowania składników. Oprzyrządowanie, czasy i sposoby wibrowania powinny być uzgodnione i zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru. Zabrania się wyladunku mieszanki w jedną hałdę i rozproszanie jej przy pomocy wibratorów. Kolejne betonowania nie mogą tworzyć przerw, nieciągłości ani różnic wizualnych, a podjęcie betonowania może nastąpić tylko po oczyszczeniu, wyszczotkowaniu i zmyciu powierzchni betonu poprzedniego. Inspektor Nadzoru może, jeśli uzna celowe, zdecydować o konieczności betonowania ciągłego celem uniknięcia przerw. W tym przypadku praca winna być wykonywana na zmiany robocze i w dni świąteczne.

#### 5.3.2. Zalecenia dotyczące betonowania elementów.

Przy wykonywaniu konstrukcji elementów monolitycznych należy przestrzegać dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:

- w fundamentach i korpusach podpór mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy bądź też za pomocą rynny, warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wglębnymi,
- przy wykonywaniu ścian, mieszankę betonową układać warstwami o grubości do 40 cm bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, lub za pośrednictwem rynny i zagęszczać wibratorami wglębnymi,

Celem ograniczenia skurczu i pęcznienia, betonowanie winno być prowadzone całą szerokością elementu. Przed betonowaniem należy osadzić i wyregulować wszystkie elementy kotwione w betonie.

#### 5.4. Pielęgnacja i warunki rozformowania betonu dojrzewającego normalnie

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i inną wodą. Przy temperaturze otoczenia  $> 5^{\circ}\text{C}$  należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją przez co najmniej 7 dni (polewanie co najmniej 3 razy na dobę). Nanoszenie błon nieprzepuszczających wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane specjalne wymagania dla jakości pielęgnowanej powierzchni. Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania PN-B-32250. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami. Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości rozformowania (konstrukcje monolityczne), zgodnie z PN-B-06251 lub wytrzymałości manipulacyjnej (prefabrykaty).

#### 5.5. Usterki wykonania

Pęknięcia elementów konstrukcyjnych - niedopuszczalne.

Rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że pozostaje zachowany 1 cm otulenia zbrojenia betonu, a długości rys nie przekraczają:

- podwójnej szerokości belek i 1,0 m dla rys podłużnych,
- połowy szerokości belki i 1,0 m dla rys poprzecznych.

Pustki, raki i wykuszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu jest nie mniejsze niż 1 cm, a powierzchnia, na której występują jest nie większa niż 0,5% powierzchni odpowiedniej ściany.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 6.2. Wymagane właściwości betonu

##### 6.2.1. Zalecenia do projektowania betonów

Zgodnie z postanowieniami zawartymi w normie PN-S-10042 pkt.3.2. wymaga się stosowania betonowych elementów konstrukcji mostowych z betonu klasy co najmniej:

- B30 - w odniesieniu do fundamentów, podpór ścian oporowych o najmniejszej grubości nie mniejszej niż 60 cm oraz przepustów monolitycznych,
- B30 - w odniesieniu do elementów, podpór i ścian oporowych o najmniejszej grubości poniżej 60 cm, do przęsł żelbetowych, do płytkich tuneli, do prefabrykowanych elementów żelbetowych,
- B35 – płyt pomostu

Klasę betonu należy rozumieć jako wytrzymałość gwarantowaną wg. PN-B-06250.

Przy projektowaniu betonu należy opierać się na podstawowych wzorach wytrzymałości (wzór Bolomey'a), szczelności i wodorzędności cementu i kruszywa.

Składniki do betonów muszą być specjalnej jakości - wytrzymałość skały, z której pochodzi kruszywo powinna być co najmniej 2 krotnie wyższa od wytrzymałości betonu. Marka cementu powinna być przyjęta wg pkt.2.1 n/n SST. Do betonu stosować płukane kruszywo łamane marki 30 i piasek gruboziarnisty możliwie bez frakcji 0 do 0,125 mm. Szczególnie korzystne są kruszywa o uziarnieniu nieciągłym. Ilość cementu na  $1\text{ m}^3$  betonu nie powinna być większa niż 400 kg dla klasy B25 i B30.

Ilość zaprawy w mieszankach betonowych nie może być większa niż 500 do 550  $\text{dm}^3/\text{m}^3$  betonu.

##### 6.2.2. Jakość betonów

Przed rozpoczęciem betonowania Wykonawca jest zobowiązany określać jakość materiałów i mieszanek betonowych przedkładając do oceny Inspektorowi Nadzoru:

- próbki materiałów, które ma zamiar stosować wskazując ich pochodzenie, typ i jakość,
- propozycje odnośnie uziarnienia kruszywa,
- rodzaj i dozowanie cementu, stosunek wodno-cementowy, rodzaj i dozowanie dodatków i domieszek, które zamierza stosować, proponowany rodzaj konsystencji mieszanki betonowej i przewidywany wskaźnik konsystencji wg. metody stożka opadowego [cm], lub metody Ve-Be [s].
- sposób wytwarzania betonu, transport, betonowanie, pielęgnacja betonu,
- wyniki próbnych wytrzymałości na ściskanie po 7 dniach wykonanych na próbkach w kształcie sześciangu o bokach 15 cm, zgodnie z PN-EN 12390-1,
- projekty ewentualnych konstrukcji pomocniczych.



Inspektor Nadzoru wyda pozwolenie na rozpoczęcie betonowania po sprawdzeniu i zatwierdzeniu dokumentów stwierdzających jakość materiałów i mieszanek betonowych i po wykonaniu niezależnie od przedsiębiorstwa betonowych mieszanek próbnych i ich zbadaniu. Wyżej wymienione badania winny być wykonane na próbkach przygotowanych zgodnie z propozycjami Wykonawcy zawartymi w czterech pierwszych podpunktach.

Laboratorium badawcze, ilość próbek i sposób wykonania badań zostaną podane przez Inspektora Nadzoru, który wykonywać będzie okresowe badania w czasie realizacji, celem sprawdzenia zgodności właściwości materiałów i mieszanek betonowych zastosowanych z wcześniej przedłożonymi.

#### 6.2.3. Wytrzymałość betonów

Celem określenia w trakcie wykonywania betonów ich wytrzymałości na ściskanie powinny być pobrane 2 serie próbek w ilościach zgodnych z PN-B-06250. Próbkę powinny być pobrane oddzielnie dla każdego obiektu, dla każdej klasy betonu zaznaczonej na rysunkach projektu technicznego i dla każdego wykonywanego odrębnie segmentu płyty pomostu. Próbkę powinny być pobierane komisyjnie z udziałem przedstawiciela Inspektora Nadzoru ze spisaniem protokołu pobrania podpisanego przez obie strony. Próbkę oznakowane kolejnymi numerami zgodnie z protokołem pobrania winny być wyposażone w tabliczkę z podpisami Inspektora Nadzoru i Wykonawcy, gwarantującymi ich autentyczność. Próbkę powinny być przechowywane w pomieszczeniach wskazanych przez Inspektora Nadzoru przez jedną dobę w formach, a następnie po rozformowaniu zgodnie z PN-EN 12390-2. Pierwsza seria próbek zostanie zbadana w laboratorium wskazanym przez Inspektora Nadzoru w obecności przedstawiciela Wykonawcy - celem stwierdzenia wytrzymałości odpowiadającej różnym okresom twardnienia, według dyspozycji podanych przez Inspektora Nadzoru. Wyniki prób zgniatania pierwszej serii próbek mogą być przyjęte za podstawę rozliczenia Robót pod warunkiem, że wartość wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania dla każdego obiektu i rodzaju betonu będzie odpowiadała klasie betonu nie niższej niż wskazana w obliczeniach statycznych i na rysunkach Dokumentacji Projektowej. Jednakże celem potwierdzenia otrzymanych wyników powinny być poddane badaniom w Laboratorium Urzędowym próbki drugiej serii w ilościach wskazanych dla każdego z niżej wymienionych rodzajów betonu:

- betony nie zbrojone lub słabo zbrojone do wartości max 30 kg stali/m<sup>3</sup> betonu przynajmniej 10% próbek,
- betony zwykle zbrojone lub sprężone - przynajmniej 20% próbek.

W przypadku gdy wytrzymałość na ściskanie otrzymana dla każdego obiektu i rodzaju betonu w wyniku zgniecia pierwszej serii próbek była niższa od wytrzymałości odpowiadającej klasie betonu przyjętej w obliczeniach statycznych i podanej na rysunkach projektu, należy poddać badaniom w Laboratorium Urzędowym wszystkie próbki drugiej serii, niezależnie od tego do jakiej klasy zaliczony jest beton. W oczekiwaniu na oficjalne wyniki badań Inspektor Nadzoru może zgodnie ze swoimi uprawnieniami wstrzymać betonowanie, a Wykonawca nie może z tego tytułu rościć pretensji do jakichkolwiek odszkodowań. Jeżeli z badań drugiej serii wykonanych w Laboratorium Urzędowym otrzyma się wartość wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania odpowiadającą klasie betonu nie niższej niż wskazana w obliczeniach statycznych i na rysunkach, wynik taki zostanie przyjęty do rozliczenia Robót. Jeśli jednak z tych badań otrzyma się wartość wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania niższą od wytrzymałości odpowiadającej klasie betonu wskazanej w obliczeniach statycznych i na rysunkach, Wykonawca będzie zobowiązany na swój koszt do wyburzenia i ponownego wykonania konstrukcji lub do wykonania innych zabiegów, które zaproponowane przez Wykonawcę muszą być przed wprowadzeniem formalnie zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru (w uzgodnieniu z nadzorem autorskim).

Wszystkie koszty badań laboratoryjnych obciążają Wykonawcę.

### 6.3. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu

#### 6.3.1. Zakres kontroli

Zachowując w mocy wszystkie przepisy ustalone w pkt 6.2.3 n/n SST dotyczące wytrzymałości betonu, Inspektor Nadzoru ma prawo pobrania w każdym momencie, kiedy uzna za stosowne, dalszych próbek materiałów lub betonów celem poddania badaniom bądź próbom laboratoryjnym.

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu:

- konsystencja mieszanki betonowej,
- zawartość powietrza w mieszance betonowej,
- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- nasiąkliwość betonu,
- odporność betonu na działanie mrozu,
- przepuszczalność wody przez beton.

Zwraca się uwagę na konieczność wykonania planu kontroli jakości betonu, zawierającego m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczności i terminów pobierania próbek do kontroli mieszanki i betonu. Inspektor Nadzoru może zażądać wykonania badań i kontroli na betonie utwardzonym za pomocą metod nieniszczących, np.: próba sklerometryczna, próba za pomocą ultradźwięków, pomiaru oporności itp.

#### 6.3.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się podczas projektowania składu mieszanki betonowej i następnie przy stanowisku betonowania, co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej. Różnice pomiędzy przyjętą a kontrolowaną konsystencją mieszanki nie powinny przekroczyć:

- + 20 % ustalonej wartości wskaźnika Ve-Be określonego wg PN-EN 12350-3,
- + 1 cm - wg metody stożka opadowego PN-EN 12350-2, przy konsystencji plastycznej.

Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej wyłącznie przez zmianę zawartości zaczynu w mieszance, przy zachowaniu stałego stosunku cementowo-wodnego, ewentualnie przez zastosowanie domieszek chemicznych.

### 6.3.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się metodą ciśnieniową podczas projektowania jej składu, a przy stosowaniu domieszek napowietrzających, co najmniej raz w czasie zmiany roboczej podczas betonowania. Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-EN 12350-7 nie powinna przekraczać:

- 2% w przypadku nie stosowania domieszek napowietrzających,
- przedziałów wartości podanych w tabeli niżej w przypadku stosowania domieszek napowietrzających,

| Uziarnienie kruszywa [mm]  |   | 0 - 16    | 0 - 31,5 |
|----------------------------|---|-----------|----------|
| Zawartość powietrza<br>[%] | beton narażony na czynniki atmosferyczne              | 3,5 ÷ 5,5 | 3 ÷ 5    |
|                            | beton narażony na stały dostęp wody przed zamrażaniem | 3,5 ÷ 6,5 | 4 ÷ 6    |

W przypadku stosowania domieszek napowietrzających charakterystyka rozkładu porów w stwardniałym betonie określona zgodnie z normą PN-EN 480-11 „Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań Oznaczanie charakterystyki porów powietrznych w stwardniałym betonie.” powinna spełniać wymagania podane w tabeli 5 normy PN-EN 934-2 „Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania.”. Sprawdzenie to należy przeprowadzić przy projektowaniu mieszanki betonowej.

### 6.3.4. Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu)

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) należy pobrać próbki o liczbie określonej w planie kontroli jakości, lecz nie mniej niż: 1 próbkę na 100 zarobów, 1 próbkę na 50 m<sup>3</sup>, 1 próbkę na zmianę roboczą oraz 3 próbki na partię betonu. Próbkę pobiera się przy stanowisku betonowania, losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie bada zgodnie z PN-B-06250. Ocenie podlegają wszystkie wyniki badania próbek pobranych z partii. Partia betonu może być zakwalifikowana do danej klasy, jeśli wytrzymałość określona na próbkach kontrolnych 150x150x150 mm spełnia następujące warunki:

1. Przy liczbie kontrolowanych próbek  $n < 15$

$$R_{i\min} \geq a \cdot R_{bG} \quad (1)$$

gdzie:

$R_{i\min}$  - najmniejsza wartość wytrzymałości w badanej serii złożonej z „n” próbek,

$R_{bG}$  - wytrzymałość gwarantowana,

a - współczynnik zależny od liczby próbek wg tabeli

| Liczba próbek - n | a    |
|-------------------|------|
| od 3 do 4         | 1.15 |
| od 5 do 8         | 1.10 |
| od 9 do 14        | 1.05 |

W przypadku, gdy warunek (1) nie jest spełniony, beton może być uznany za odpowiadający danej klasie, jeśli spełnione są warunki (2) i (3):

$$R_{i\min} > R_{bG} \quad (2)$$

oraz

$$\bar{R} > 1.2 \cdot R_{bG} \quad (3)$$

gdzie:

$\bar{R}$  - Średnia wartość wytrzymałości badanej serii próbek, obliczona wg. wzoru (4)

$$\bar{R} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n R_i \quad (4)$$

w którym:

$R_i$  - wytrzymałość poszczególnych próbek.

2. Przy liczbie kontrolowanych próbek  $n > 15$  zamiast warunku (1) lub połączonych warunków (2) i (3) obowiązuje warunek (5)

$$\bar{R}_i - 1.64 \cdot s > R_{bG} \quad (5)$$

w którym:

$\bar{R}_i$  - średnia wartość wg wzoru (4)

s - odchylenie standardowe wytrzymałości dla serii n próbek obliczone wg. wzoru:

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (R_i - \bar{R})^2} \quad (6)$$

W przypadku, gdy odchylenie standardowe wytrzymałości  $s$ , według wzoru (6) jest większe od  $0,2 R$  wg. wzoru (4), zaleca się ustalenie i usunięcie przyczyn powodujących zbyt duży rozrzut wytrzymałości. W przypadku gdy warunki (1) lub (2) nie są spełnione, kontrolowaną partię betonu należy zakwalifikować do odpowiednio niższej klasy. W uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inspektora Nadzoru przeprowadzić można dodatkowe badania wytrzymałości betonu na próbkach wyciętych z konstrukcji lub elementu, albo badania nieniszczące wytrzymałość betonu wg PN-B-06261 lub wg PN-B-06262. Jeżeli wyniki tych badań dodatkowych będą pozytywne, to Inspektor Nadzoru może uznać beton za odpowiadający wymaganej klasie.

#### 6.3.5. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu

Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się przy ustaleniu składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu i nie rzadziej niż 1 raz na  $5000 \text{ m}^3$  betonu. Zaleca się badanie nasiąkliwości na próbkach wyciętych z konstrukcji. Oznaczenie to przeprowadza się co najmniej na 5 próbkach pobranych z wybranych losowo różnych miejsc.

#### 6.3.6. Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu

Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalenia składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej jeden raz w okresie betonowania elementu obiektu, i nie rzadziej niż 1 raz na  $5000 \text{ m}^3$  betonu.

Zaleca się badanie na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Do sprawdzenia stopnia mrozoodporności betonu w elementach jezdni i innych konstrukcjach szczególnie narażonych na styczność ze środkami odmrażającymi, zaleca się stosowanie metody przyspieszonej wg. PN-B-06250. Wymagany stopień mrozoodporności betonu F 150 jest osiągnięty jeśli po wymaganej (150) liczbie cykli zamrażania - odmrażania próbek spełnione są poniższe warunki:

1. Po badaniu metodą zwykłą, wg PN-B-06250

- próbki nie wykazują pęknięć,
- łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi odprysków kruszywa, itp. nie przekracza 5% masy próbek nie zamrażanych,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do próbek nie zamrażanych nie jest większa niż 20%.

2. Po badaniu metodą przyspieszoną, wg PN-B-06250

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- ubytek objętości betonu w postaci złuszczeń, odłamków i odprysków, nie przekracza w żadnej próbce wartości  $0,05 \text{ cm/cm}^2$  powierzchni zanurzonej w wodzie.

#### 6.3.7. Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton

Sprawdzenie stopnia wodoszczelności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, nie rzadziej niż 1 raz na  $5000 \text{ m}^3$  betonu.

Wymagany stopień wodoszczelności betonu W8 jest osiągnięty, jeśli pod ciśnieniem wody  $0,8 \text{ MPa}$  w czterech na sześć próbek badanych zgodnie z PN-B-06250 nie stwierdza się oznak przesiąkania wody.

#### 6.3.8. Dokumentacja badań

Na Wykonawcy Robót spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub na zlecenie), przewidzianych w „Wymaganiach i zaleceniach dotyczących wykonania betonów do konstrukcji mostowych” oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inspektorowi Nadzoru wszystkich badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

### 6.4. Badania i odbiór konstrukcji betonowych

#### 6.4.1. Badania w czasie budowy

Badania konstrukcji betonowych i żelbetowych w czasie wykonywania Robót polegają na sprawdzeniu na bieżąco, w miarę postępu Robót, jakości używanych materiałów i zgodności wykonywanych Robót z Dokumentacją Projektową i obowiązującymi normami. Badania powinny objąć wszystkie etapy produkcji, a przede wszystkim takie Roboty, które przy ostatecznym odbiorze nie będą widoczne, a jakość ich wykonywania nie będzie mogła być sprawdzona.

Wyniki oraz wnioski i zalecenia powinny być wpisane do Dziennika Budowy.

1. Sprawdzenie materiałów polega na stwierdzeniu, czy gatunki ich odpowiadają przewidzianym w Dokumentacji Projektowej i czy są zgodne ze świadectwami jakości i protokołami odbiorczymi.
2. Sprawdzenie deskowań wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomicą łatą i porównanie z Dokumentacją Projektową oraz PN-B-06251.
3. Sprawdzenie zbrojenia wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomicą, suwmiarką i porównanie z Dokumentacją Projektową oraz PN-B-06251.
4. Sprawdzenie robót betonowych wykonuje się wg PN-B-06250 i PN-B-06251.
5. Porównanie przekrojów poprzecznych z Dokumentacją Projektową.
6. Ustalenie czy wychylenie z pionu mieści się w granicach dopuszczalnych.
7. Sprawdzenie rys, pęknięć i raków.
8. Porównanie rzędnych z Dokumentacją Projektową.

#### 6.4.2. Badania po zakończeniu budowy

Badania po zakończeniu budowy obejmują:

1. Sprawdzenie podstawowych wymiarów obiektu należy przeprowadzić przez wykonanie pomiarów na zgodność z Dokumentacją

Projektową w zakresie:

- podstawowych rzędnych nawierzchni oraz położenia osi obiektu w stosunku do dojazdów,
  - rozpiętość i długości całego elementu.
2. Sprawdzenie konstrukcji należy wykonać przez oględziny oraz kontrolę formalną dokumentów z badań prowadzonych w czasie budowy.

#### 6.4.3. *Badania dodatkowe*

Badania dodatkowe wykonuje się gdy co najmniej jedno badanie wykonane w czasie budowy lub po jej zakończeniu dało wynik niezadowalający lub wątpliwy.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar Robót wg SST M 13.01.01, M.13.02.01.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do odbioru Wykonawca przedstawi deklaracje zgodności uzyskane od dostawców betonu i wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i Robót.

Odbiór robót w zakresie potrażeń za wady będzie dokonany zgodnie z ustaleniami Komisji Odbioru Robót.

### 8.2. Rodzaje odbioru

Odbiór robót betonowych obejmuje:

- a) odbiór ostateczny
- b) odbiór pogwarancyjny

wg zasad określonych w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawa płatności wg SST M 13.01.01, M.13.02.01.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy dotyczące betonu

1. PN-B-01300 Cementy. Terminy i określenia.
2. PN-B-04300 Cement. Metody badań. Oznaczenia cech fizycznych.
3. PN-B-06000 Cement. Pobieranie i przygotowanie próbek.
4. PN-EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
5. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
6. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
7. PN-B-06714/01 Kruszywa mineralne. Badania. Podział, nazwy i określenia badań.
8. PN-B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
9. PN-B-06714/13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.
10. PN-B-06714/15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.
11. PN-B-06714/16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziaren.
12. PN-B-06714/17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności.
13. PN-B-06714/18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości.
14. PN-B-06714/19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
15. PN-B-06714/26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
16. PN-B-06714/28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości siarki metodą bromową.
17. PN-B-06714/34 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej.
18. PN-B-06714/40 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wytrzymałości na miazdzenie.
19. PN-B-06714/43 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości ziaren słabych.
20. BN-84/6774-02 Kruszywa mineralne. Kruszywa kamienne łamane do nawierzchni drogowych.
21. PN-B-06721 Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek.
22. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
23. PN-B-06250 Beton zwykły.
24. PN-EN 12350-1 Badania mieszanki betonowej. Część 1. Pobieranie próbek.
25. PN-EN 12350-2 Badania mieszanki betonowej. Część 2. Badanie konsystencji metodą opadu stożka.
26. PN-EN 12350-3 Badanie mieszanki betonowej. Część 3. Badanie konsystencji metodą Ve-Be.
27. PN-EN 12350-6 Badanie mieszanki betonowej. Część 6. Gęstość.
28. PN-EN 12350-7 Badanie mieszanki betonowej. Część 7. Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe.
29. PN-EN 12390-1 Badania betonu. Część 1. Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form.
30. PN-EN 12390-2 Badania betonu. Część 2. Wykonanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałości.

- 31. PN-EN 12390-8 Badania betonu. Część 8. Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem.
- 32. PN-EN 12390-4 Badania betonu. Część 4. Wytrzymałość na ściskanie. Wymagania dla maszyn wytrzymałościowych.
- 33. PN-EN 480-11 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie charakterystyki porów powietrznych w stwardniałym betonie.
- 34. PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania.
- 35. BN-73/6736-01 Beton zwykły. Metody badań. Szybka ocena wytrzymałości na ściskanie.
- 36. BN-78/6736-02 Beton zwykły. Beton towarowy.
- 37. BN-62/6738-05 Beton hydrotechniczny. Badania betonu.
- 38. BN-62/6738-06 Beton hydrotechniczny. Badania składników betonu.

## **10.2 Normy dotyczące konstrukcji betonowych**

- 39. PN-S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
- 40. PN-S-10040 Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania.
- 41. PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
- 42. PN-B-06261 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
- 43. PN-B-06262 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N.

## **10.3. Inne dokumenty**

- 44. Wymagania i zalecenia dotyczące wykonania betonów do konstrukcji mostowych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych. Warszawa 1990.

**M.13.01.01. BETON KLASY B30 W DESKOWANIU****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót betonowych prowadzonych w ramach przebudowy z rozbudową drogi powiatowej nr 1504N na odcinku dr. kraj. nr 53 – Świątajno – Kolonia od km 0+000 do km 6+184. SST dotyczy przepustów w km 4+137; 4+996; 5+426; 6+070 i kanału deszczowego w km 2+255.

**1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót branży mostowej wymienionych w punkcie 1.1. dotyczących następujących obiektów:

- Przepust w km 4+137;
- Przepust w km 4+996;
- Przepust w km 5+426;
- Przepust w km 6+070;
- Kanał deszczowy w km 2+255.

**1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej SST mają zastosowanie przy wykonywaniu: fundamentów pod balustrady oraz bloków kotwiących kratę zabezpieczającą wylotu kanału deszczowego z betonu klasy C25/30 [B30] (W8, F150).

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1 Beton zwykły** - beton o gęstości powyżej 1.8 kg/dcm<sup>3</sup> wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

**1.4.2 Mieszanka betonowa** - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.

**1.4.3 Zaczyn cementowy** - mieszanina cementu i wody,

**1.4.4 Zaprawa** - mieszanina cementu, wody, składników i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.

**1.4.5 Zarób mieszanki betonowej** - ilość mieszanki jednorazowo otrzymanej z urządzenia mieszającego lub pojemnika transportowego.

**1.4.6 Partia betonu** - ilość betonu o tych samych wymaganiach, podlegająca oddzielnej ocenie, wyprodukowana w okresie umownym - nie dłuższym niż 1 miesiąc - z takich samych składników, w ten sam sposób i w tych samych warunkach.

**1.4.7 Klasa betonu** - symbol literowo - liczbowy (np. B30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; liczba po literze "B" oznacza wytrzymałość gwarantowaną  $R_b^G$  (np. beton klasy B30 przy  $R_b^G = 30$  MPa).

**1.4.8 Nasiąkliwość betonu** - stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton do jego masy w stanie suchym.

**1.4.9 Stopień mrozoodporności** - symbol literowo - liczbowy - (np. F150) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu; liczba po literze "F" oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SST oraz zaleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w SST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

**2. MATERIAŁY**

Materiały wg SST M 13.00.00.

**3. SPRZĘT**

Sprzęt wg SST M 13.00.00. Sprzęt używany do robót wymienionych w p. 1.3 musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

**4. TRANSPORT**

Transport materiałów do robót betonowych wg SST. M.13.00.00. Rodzaj środków transportowych musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

Roboty betonowe wg SST M-13.00.00.

**5.1. Tolerancja wykonania**

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

- a) Dla bloków kotwiących
  - w planie +5 cm,
  - rzędne wierzchu +2 cm,
  - płaszczyzny i krawędzie - odchylenie od pionu +2 cm.
- b) Dla fundamentów balustrady:
  - wymiary w planie ± 2 cm,
  - rzędne wierzchu ± 1 cm,
  - płaszczyzny i krawędzie - pochylenie od pionu 0,5% wysokości lecz nie więcej niż 2 cm.

**5.2. Otulenie zbrojenia**

Otulenie zbrojenia licząc od powierzchni pręta zbrojeniowego do powierzchni eksponowanej betonu powinna wynosić:

- 0.07 m zbrojenie główne fundamentów i podpór masywnych,
- 0.055 m strzemiona fundamentów i podpór masywnych,
- 0.05 m dla prętów głównych lekkich podpór i pali,
- 0.04 m dla strzemion lekkich podpór i pali.

**5.3. Deskowanie**

Wykonanie deskowań powinno zapewniać prawidłowość kształtu i wymiarów formowanego elementu konstrukcji. Budowę deskowań należy prowadzić zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz wg wymagań WT-D, DP-31 i BN-70/9080-02. Wymagania szczegółowe dotyczące deskowań należy przyjmować wg PN-63/B-06251 oraz wg SST M.13.00.00.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Jak w SST M.13.00.00.

**7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> betonu. Płaci się za wykonaną i wbudowaną ilość betonu.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

Badania wg 6 należy przeprowadzić w czasie odbioru Robót.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami.

Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płatność za 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) betonu należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena jednostkowa uwzględnia:

- roboty przygotowawcze i pomiary,
- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie potrzebnych deskowań,
- przygotowanie, transport i ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- rozbiórkę deskowań,
- wykonanie badań i pomiarów,
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie będących własnością Wykonawcy materiałów rozbiórkowych poza pas drogowy.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

wg SST M 13.00.00.

## **M.13.02.01. BETON KLASY B15 W DESKOWANIU I BEZ DESKOWANIA**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu oraz Robót betonowych związanych z wykonaniem betonu klasy B15 w deskowaniu i bez deskowania w ramach przebudowy z rozbudową drogi powiatowej nr 1504N na odcinku dr. kraj. nr 53 – Świątajno – Kolonia od km 0+000 do km 6+184. SST dotyczy przepustów w km 4+137; 4+996; 5+426; 6+070 i kanału deszczowego w km 2+255.

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

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót branży mostowej wymienionych w punkcie 1.1. dotyczących następujących obiektów:

- Przepust w km 4+137;
- Przepust w km 4+996;
- Przepust w km 5+426;
- Przepust w km 6+070.

### **2. MATERIAŁY**

wg SST M 13.00.00.

beton klasy C12/15 [B15] w deskowaniu i bez deskowania

### **3. SPRZĘT**

wg SST M 13.00.00.

### **4. TRANSPORT**

wg SST M 13.00.00.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

wg SST M 13.00.00

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Z badań laboratoryjnych wbudowanego betonu należy przeprowadzić jedynie badania wytrzymałości betonu na ściskanie

### **7. OBMIAR**

Jednostką obmiaru jest  $1 \text{ m}^3$  wbudowanego betonu, obliczony na podstawie Dokumentacji Projektowej.

### **8. ODBIÓR KOŃCOWY**

Badania wg 6 należy przeprowadzić w czasie odbioru Robót.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami.

Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa uwzględnia:

- wykonanie deskowań
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji
- dostarczenie i ułożenie mieszanki betonowej oraz jej pielęgnację
- rozebranie deskowań.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

wg SST M 13.00.00.





## M.15.01.02. IZOLACJA BITUMICZNA WYKONYWANA NA ZIMNO

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej /SST/

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem izolacji bitumicznej wykonanej na zimno w ramach przebudowy z rozbudową drogi powiatowej nr 1504N na odcinku dr. kraj. nr 53 – Świątajno – Kolonia od km 0+000 do km 6+184. SST dotyczy przepustów w km 4+137; 4+996; 5+426; 6+070 i kanału deszczowego w km 2+255.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót branży mostowej wymienionych w punkcie 1.1. dotyczących następujących obiektów:

- Przepust w km 4+137;
- Przepust w km 4+996;
- Przepust w km 5+426;
- Przepust w km 6+070.

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą wykonania na zimno izolacji przeciwwilgociowej z różnych rodzajów i układu warstw uzależnionego od izolowanego elementu zgodnie z dokumentacją projektową.

Izolacją objęte są wszystkie powierzchnie betonowe stykające się z gruntem.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Roztwór asfaltowy do gruntowania** – asfalt upłynniony rozpuszczalnikami organicznymi do gruntowania podłoży betonowych, ceramicznych itp. oraz jako samodzielna izolacja przeciwwilgociowa, konsystencja R – rzadka.

**1.4.2. Lepik asfaltowy stosowany na zimno** – asfalt upłynniony rozpuszczalnikami organicznymi do wykonywania izolacji papowych i powłokowych, konsystencja: półpłynna, półgęsta, gęsta.

**1.4.3. Izolacja przeciwwilgociowa** – stosowana do zabezpieczania elementów budowli przed działaniem wody nie wywierającej ciśnienia hydrostatycznego.

Pozostałe określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami i definicjami podanymi w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### 2. MATERIAŁY

Zasady ogólne podano w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Stosowane materiały muszą mieć świadectwo dopuszczenia do stosowania.

#### 2.1. Płynna masa asfaltowa

Płynną masę asfaltową do gruntowania betonu rozprowadza się na zimno, w temperaturze otoczenia powyżej +5°C. Konsystencja rzadka. Materiał jest łatwopalny. Zużycie materiału 0,3÷0,45 kg/m<sup>2</sup>.

#### 2.2. Masa asfaltowa

Masa asfaltowa do izolacji wodoszczelnych o konsystencji gęstej jest rozprowadzana w temperaturze otoczenia powyżej +5°C. Zużycie materiału 1,5÷2,0 kg/m<sup>2</sup>.

### 3. SPRZĘT

Roboty mogą być wykonywane ręcznie. Używany sprzęt powinien odpowiadać pod względem typów i liczby wymaganiom określonym w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Do wykonania izolacji powłokowej z dwóch warstw lepiku asfaltowego, stosowanego na zimno, potrzebne są:

- szczotki dekarские,
- szpachla stalowa lub drewniana,
- odkurzacz przemysłowy lub sprężarka z filtrami przeciwwodnym i przeciwolejuwym.

### 4. TRANSPORT

Transport powinien odpowiadać wymaganiom, zawartym w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Warunek wstępny**

Wymagania ogólne podano w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Zakres wykonywanych robót**

Na wszystkich powierzchniach stykających się z gruntem zgodnie z projektem należy wykonać izolację przeciwwilgociową.

Powłokową izolację przeciwwilgociową należy wykonać z rodzaju i układu warstw uzależnionego od izolowanego elementu zgodnie z dokumentacją projektową to jest:

- dwie warstwy abizolu R
- dwukrotnie abizol P

Przed przystąpieniem do wykonywania izolacji powłokowej należy sprawdzić i przygotować do izolowania podłoże betonowe.

Powierzchnie powinny być równe, czyste, odtłuszczone i odpylone. Wypukłości i zagłębienia na powierzchni nie powinny być większe niż 2 mm.

Pęknięcia na powierzchni o szerokości większej niż 2 mm należy zaszpachlować kitem asfaltowym.

Roboty należy prowadzić w temperaturze otoczenia powyżej +5°C.

Na zagruntowanej powierzchni przy pomocy szpachli stalowej lub drewnianej należy cienkimi warstwami nakładać masę o gęstej konsystencji.

Przy wykonywaniu izolacji powłokowej należy przestrzegać przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy i bezpieczeństwa przeciwpożarowego z uwagi na łatwopalność stosowanych materiałów.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI**

Ogólne zasady kontroli jakości podano w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Kontrola powinna dotyczyć prawidłowości wykonania poszczególnych elementów, zgodności wykonanych robót z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Kontroli Inspektora Nadzoru podlega każda warstwa wykonanej izolacji przeciwwilgociowej. Warunkiem wykonania drugiej i trzeciej warstwy jest dokonanie przez Inspektora Nadzoru odbioru jakościowego warstwy gruntującej.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Zasady ogólne podano w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> zaizolowanej powierzchni i odnosi się do zakresu robót objętych dokumentacją projektową, SST i ustaleniami Inspektora Nadzoru.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór robót przebiega zgodnie z ustaleniami SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- przygotowania powierzchni betonowych do ułożenia na nich izolacji,
- atestów i świadectw dopuszczenia materiałów izolacyjnych,
- jakości wykonanej izolacji,
- powierzchni każdej warstwy izolacji przed wykonaniem następnej.

Odbiór ostateczny polega na sprawdzeniu:

- protokół odbioru robót zanikających,
- ilości ułożonych warstw i uzyskaniu odpowiedniej sumarycznej grubości izolacji.

Odbiór robót w zakresie potrażeń za wady będzie dokonany zgodnie z ustaleniami Komisji Odbioru Robót.

## **9. WARUNKI PŁATNOŚCI**

Ogólne zasady płatności podano w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Płatność za 1m<sup>2</sup> na podstawie obmiaru i po odbiorze jakościowym robót.

Cena jednostkowa obejmuje:

- 1) dostarczenie sprzętu i materiałów,
- 2) przygotowanie podłoża betonowego do izolacji,
- 3) wykonanie izolacji przeciwwilgociowej,
- 4) odwiezienie sprzętu,
- 5) uporządkowanie terenu w rejonie prowadzonych robót,
- 6) przeprowadzenie niezbędnych badań.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-74/B-24622 Roztwór asfaltowy do gruntowania.
2. PN-74/B-24620 Lepik asfaltowy.

## **D.04.01.01 KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZANIEM PODŁOŻA**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem koryta z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża w ramach przebudowy z rozbudową drogi powiatowej nr 1504N na odcinku dr. kraj. nr 53 – Świętajno – Kolonia od km 0+000 do km 6+184. SST dotyczy przepustów w km 4+137; 4+996; 5+426; 6+070 i kanału deszczowego w km 2+255.

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

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. dotyczących następujących obiektów:

- Przepust w km 4+137;
- Przepust w km 4+996;
- Przepust w km 5+426;
- Przepust w km 6+070;
- Kanał deszczowy w km 2+255.

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

Ustalenia zawarte w n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą wykonania koryta wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża w ramach przebudowy przepustów i kanału deszczowego o których mowa w pkt. 1.1. Głębokość koryta wynosi 10 cm.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

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

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

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SST oraz z zaleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **2. MATERIAŁY**

Nie występują.

### **3. SPRZĘT**

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

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

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

Do wykonania profilowania i zagęszczania podłoża należy stosować:

- równiarki,
- spycharki uniwersalne z ukośnie ustawionym lemieszem,
- drobny sprzęt ręczny do profilowania ręcznego, w miejscach gdzie inny sprzęt nie może mieć zastosowania,
- walce statyczne i wibracyjne dostosowane do wielkości zagęszczanej powierzchni,
- ubijaki mechaniczne, płyty wibracyjne do zastosowania w miejscach trudnodostępnych dla większego sprzętu lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

### **4. TRANSPORT**

Nie występuje.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonywania robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża.

## 5.2. Warunki przystąpienia do robót

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

Po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

## 5.3. Profilowanie i zagęszczanie podłoża (koryta)

Przed rozpoczęciem robót należy wytyczyć położenie podłoża podlegającego profilowaniu i zagęszczaniu. Sposób wytyczenia powinien umożliwiać wyprofilowanie i zagęszczenie podłoża i układanych na nim warstw nawierzchni z tolerancjami określonymi w Dokumentacji Projektowej, SST lub przez Inspektora Nadzoru.

Paliki do kontroli ukształtowania podłoża w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót przez Wykonawcę.

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

Jeżeli rzędne podłoża przed profilowaniem nie wymagają dowiezienia i wbudowania dodatkowego gruntu, to przed przystąpieniem do profilowania oczyszczonego podłoża jego powierzchnię należy dogęścić 3÷4 przejściami walca średniego stalowego, gładkiego lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu, to Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru, dowieźć dodatkowy grunt i zagęścić warstwę do uzyskania odpowiedniej wartości wskaźnika zagęszczenia.

Do profilowania podłoża należy stosować sprzęt wskazany w pkt. 3 w zależności od szerokości profilowanego podłoża, trudności odspojenia gruntu lub inny zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego dogęszczania przez wałowanie lub użycie płyt wibracyjnych, ubijaków mechanicznych w miejscach trudnodostępnych dla walców, zachowując optymalną wilgotność zagęszczanego gruntu. Jakikolwiek nierówności powstałe przy zagęszczaniu powinny być naprawione przez Wykonawcę w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Zagęszczenie podłoża należy kontrolować poprzez oznaczanie wskaźnika zagęszczenia [ $I_s$ ] zgodnie z BN-77/8931-12.

Wskaźniki zagęszczenia ( $I_s$ ) w przypadku robót objętych n/n SST wynoszą:

| Strefa korpusu                                      |      |
|---|------|
| Górną warstwę o grubości 20 cm                      | 1,00 |
| Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża | 0,97 |

Jako zastępcze kryterium oceny wymaganego zagęszczenia gruntów, dla których trudne jest pomierzenie wskaźnika zagęszczenia, należy przyjmować wartość wskaźnika odkształcenia  $I_0$  wg załącznika B do normy PN-S-02205, równego stosunkowi modułów odkształcenia wtórnego  $E_2$  do pierwotnego  $E_1$ .

Wskaźnik odkształcenia  $I_0$  nie powinien być większy niż 2,2.

Nośność podłoża:

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| Wartość $E_2$ nie mniej niż [MPa] | 100 |
|-----------------------------------|-----|

## 5.4. Utrzymanie 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 przed przystąpieniem do układania kolejnej warstwy należy odczekać do czasu jego naturalnego osuszenia. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to dodatkowe naprawy wykona on na własny koszt.

## 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 w czasie robót

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia wyprofilowanego podłoża (koryta) podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość badań kontrolnych

| Lp. | Wyszczególnienie badań  | Częstotliwość badań   |  |
|-----|---|---|--|
|     |   | Minimalna liczba badań na<br>dziennej działce roboczej                                      | Maksymalna powierzchnia<br>przypadająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> ) |
| 1.  | Szerokość<br>Równość poprzeczna i podłużna<br>Spadki poprzeczne<br>Rzędne wysokościowe<br>Ukształtowanie osi w planie | Z częstotliwością gwarantującą spełnienie wymagań przy odbiorze,<br>określonych w pkt. 6.2. |  |
| 2.  | Zagęszczenie,<br>Wilgotność gruntu  | 2   | 600  |
| 3.  | Nośność podłoża   | min. jeden raz w trzech punktach na 2000 m <sup>2</sup> powierzchni                         |  |

**6.2.2. Szerokość**

Szerokość profilowanego podłoża (koryta) należy sprawdzać co najmniej 1 raz na obiekt i w miejscach wskazanych przez Inspektora Nadzoru.

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

**6.2.3. Równość**

Nierówności podłużne profilowanego podłoża (koryta) należy mierzyć 4-metrową łatą co najmniej 1 raz na obiekt i w miejscach wskazanych przez Inspektora Nadzoru w kierunku podłużnym, zgodnie z BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą, co najmniej 1 raz na obiekt i w miejscach wskazanych przez Inspektora Nadzoru.

Nierówności nie mogą przekraczać 2 cm.

**6.2.4. Spadki poprzeczne**

Spadki poprzeczne należy mierzyć za pomocą łaty o długości jak w pkt. 6.2.3 i poziomicy co najmniej 1 raz na obiekt i w miejscach wskazanych przez Inspektora Nadzoru.

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

**6.2.5. Rzędne wysokościowe**

Rzędne wysokościowe należy sprawdzać w osi jezdni i na jej krawędziach co najmniej 1 raz na obiekt i w miejscach wskazanych przez Inspektora Nadzoru.

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

**6.2.6. Ukształtowanie osi w planie**

Ukształtowanie osi należy sprawdzać w punktach rozmieszczonych nie rzadziej niż co 10 m.

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

**6.2.7. Zagęszczenie**

Wskaźnik zagęszczenia wyprofilowanego podłoża (koryta) określony według BN-77/8931-12 nie powinien być mniejszy od podanego w pkt 5.3 n/n SST.

W przypadku gdy w koryto zostanie wbudowana mieszanka kruszywa stabilizowanego cementem lub wapnem jako ulepszone podłoże, wówczas podłoże (w korycie) może spełniać jedynie kryterium wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 0,97$ .

Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-B-06714-17.

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

Wartość wtórnego modułu odkształcenia nie powinna być mniejsza od podanej w pkt 5.3 n/n SST.

**7. OBMIAR ROBÓT****7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

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

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego i odebranego profilowanego podłoża (koryta) o głębokości 10 cm zgodnie z Dokumentacją Projektową i obmiarem w terenie.

**8. ODBIÓR ROBÓT****8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

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

**8.2. Sposób odbioru robót**

Odbiór profilowanego podłoża (koryta) dokonywany jest na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu podanych w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Odbiór robót w zakresie potrażeń za wady będzie dokonany zgodnie z Instrukcją DP-T 14 z późniejszymi zmianami wydaną przez GDDP Warszawa.

## **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”.

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

Płatność za 1 m<sup>2</sup> profilowanego podłoża (koryta) o głębokości 10 cm należy przyjmować na podstawie obmiaru po ocenie jakości wykonania robót na podstawie wyników badań i pomiarów laboratoryjnych.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- odspojenie gruntu,
- załadunek nadmiaru odspojonego gruntu na środki transportowe i odwiezienie,
- profilowanie podłoża (dna koryta),
- zagęszczenie,
- utrzymanie podłoża,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- |    |               |  |
|----|---------------|--|
| 1. | PN-B-04481    | Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.                           |
| 2. | PN-B-06714-17 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.               |
| 3. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką. |
| 4. | BN-77/8931-12 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.       |
| 5. | PN-S-02205    | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.             |

### **10.2. Inne dokumenty**

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

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

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni w ramach przebudowy z rozbudową drogi powiatowej nr 1504N na odcinku dr. kraj. nr 53 – Świątajno – Kolonia od km 0+000 do km 6+184. SST dotyczy przepustów w km 4+137; 4+996; 5+426; 6+070 i kanału deszczowego w km 2+255.

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

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. dotyczących następujących obiektów:

- Przepust w km 4+137;
- Przepust w km 4+996;
- Przepust w km 5+426;
- Przepust w km 6+070;
- Kanał deszczowy w km 2+255.

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

Ustalenia zawarte w n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą oczyszczenia i skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni i obejmują:

- a) nawierzchnie ulepszone:
    - oczyszczenie i skropienie nawierzchni przed ułożeniem warstwy ścieralnej,
  - b) nawierzchnie nieulepszone:
    - oczyszczenie i skropienie warstwy podbudowy z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie.
- w ramach Robót o których mowa w pkt. 1.1.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

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

### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **2.2. Materiały do wykonania skropienia**

Materiały do skropienia warstw konstrukcji nawierzchni muszą być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Skropienie lepiszczem może być wykonane emulsją asfaltową według PN-EN 13808, albo innym materiałem według norm lub aprobat technicznych.

Rodzaj lepiszcza powinien być dostosowany do rodzaju materiału w podłożu.

Do łączenia warstw asfaltowych zaleca się stosowanie emulsji asfaltowych szybkozestwardniających kationowych, wytworzonych z asfaltu drogowego 70/100 lub twardszego.

Zaleca się również stosowanie emulsji asfaltowych modyfikowanych. W wypadku stosowania emulsji asfaltowej do skropienia podłoża z warstwy niezwiązanej lub związanej hydraulicznie należy użyć emulsję wolnozestwardniającą, a do skropienia podłoża zawierającego cement - emulsję o pH większym niż 3,5.

Kationowe emulsje asfaltowe przeznaczone do złączania warstw konstrukcji nawierzchni powinny spełniać wymagania określone w tablicy 1, a emulsje asfaltowe modyfikowane polimerami powinny spełniać wymagania określone w tablicy 2.

Do dróg o kategorii ruchu KR3 ÷ KR6 zaleca się emulsję asfaltową o właściwościach wg tablicy 2, do dróg o kategorii ruchu KR1 ÷ KR2 o właściwościach wg tablicy 1.



**Tablica 1. Wymagania dotyczące kationowych emulsji asfaltowych stosowanych do złączania warstw nawierzchni**

| Wymagania techniczne  | Metoda badań według normy | Jednostka              | C60 B3 ZM <sup>1)</sup> |                 | C60 B5 ZM <sup>1)</sup> |                 |
|---|---------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------|-------------------------|-----------------|
|   |                           |                        | Klasa                   | Zakres wartości | Klasa                   | Zakres wartości |
| Polarność   | PN-EN 1430                | -                      | dodatnia                |                 | dodatnia                |                 |
| Indeks rozpadu <sup>2)</sup>  | PN-EN 13075-1             | g/100g                 | 3                       | 50 do 100       | 5                       | 120 od 180      |
| Zawartość lepiszcza (poprzez oznaczenie zawartości wody)  | PN-EN 1428                | % (m/m)                | 5                       | 58 do 62        | 5                       | 58 do 62        |
| Czas wypływu dla Ø 2 mm w 40°C  | PN-EN 12846               | s                      | 3                       | 15 ÷ 45         | 3                       | 15 ÷ 45         |
| Pozostałość na sicie, sito 0,5mm  | PN-EN 1429                | % (m/m)                | 3                       | < 0,2           | 3                       | < 0,2           |
| Pozostałość na sicie po 7 dniach magazynowania, sito 0,5 mm   | PN-EN 1429                | % (m/m)                | 1                       | TBR             | 1                       | TBR             |
| Sedymentacja po 7 dniach magazynowania  | PN-EN 12847               | % (m/m)                | 1                       | TBR             | 1                       | TBR             |
| Adhezja <sup>3)</sup>   | PN-EN 13614               | % pokrycia powierzchni | 1                       | TBR             | 1                       | TBR             |
|   | Załącznik NA.2.2          |                        | -                       | ≥ 75            | 2                       | ≥ 75            |
| pH emulsji  | PN-EN 12850               | -                      | -                       | -               | -                       | ≥ 3,5           |
| Wymagania dotyczące lepiszczy odzyskanych z kationowych emulsji asfaltowych przez odparowanie, zgodne z PN-EN 13074   |                           |                        |                         |                 |                         |                 |
| Penetracja w 25°C asfaltu odzyskanego   | PN-EN 1426                | 0,1 mm                 | 3                       | < 100           | 3                       | < 100           |
| Temperatura mięknięcia asfaltu odzyskanego  | PN-EN 1427                | °C                     | 5                       | > 39            | 5                       | > 39            |
| <sup>1)</sup> Wymagania dotyczące emulsji asfaltowych do ZM nie dotyczą emulsji poddanych na budowie rozcieńczeniu przed wbudowaniem<br><sup>2)</sup> Badanie na wypełniaczu mineralnym Sikaisol<br><sup>3)</sup> Badanie na kruszywie bazaltowym |                           |                        |                         |                 |                         |                 |

**Tablica 2. Wymagania dotyczące kationowych emulsji modyfikowanych polimerami, stosowanych do złączania warstw nawierzchni**

| Wymagania techniczne  | Metoda badań według normy | Jednostka              | C60 BP3 ZM <sup>1)</sup> |                 |
|---|---------------------------|------------------------|--------------------------|-----------------|
|   |                           |                        | Klasa                    | Zakres wartości |
| Polarność   | PN-EN 1430                | -                      | dodatnia                 |                 |
| Indeks rozpadu <sup>2)</sup>  | PN-EN 13075-1             | g/100g                 | 3                        | 50 do 100       |
| Zawartość lepiszcza (poprzez oznaczenie zawartości wody)  | PN-EN 1428                | % (m/m)                | 5                        | 58 do 62        |
| Czas wypływu dla Ø 2 mm w 40°C  | PN-EN 12846               | s                      | 3                        | 15 ÷ 45         |
| Pozostałość na sicie, sito 0,5mm  | PN-EN 1429                | % (m/m)                | 3                        | < 0,2           |
| Pozostałość na sicie po 7 dniach magazynowania, sito 0,5 mm   | PN-EN 1429                | % (m/m)                | 1                        | TBR             |
| Sedymentacja po 7 dniach magazynowania  | PN-EN 12847               | % (m/m)                | 1                        | TBR             |
| Adhezja <sup>3)</sup>   | PN-EN 13614               | % pokrycia powierzchni | 1                        | TBR             |
|   | Załącznik NA.2.2          |                        | -                        | ≥ 75            |
| Wymagania dotyczące lepiszczy odzyskanych z kationowych emulsji asfaltowych przez odparowanie, zgodne z PN-EN 13074 |                           |                        |                          |                 |
| Penetracja w 25°C asfaltu odzyskanego   | PN-EN 1426                | 0,1 mm                 | 3                        | < 100           |

|   |             |    |   |      |
|---|-------------|----|---|------|
| Temperatura mięknięcia asfaltu odzyskanego  | PN-EN 1427  | °C | 4 | > 43 |
| Nawrót sprężysty w 25°C asfaltu odzyskanego   | PN-EN 13998 | %  | 4 | ≥ 50 |
| <sup>1)</sup> Wymagania dotyczące emulsji asfaltowych do ZM nie dotyczą emulsji poddanych na budowie rozcieńczeniu przed wbudowaniem<br><sup>2)</sup> Badanie na wypełniaczu mineralnym Sikaisol<br><sup>3)</sup> Badanie na kruszywie bazaltowym |             |    |   |      |

### 2.3. Zużycie lepiszczy do skropienia

Skropienie lepiszczem powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze zgodnie z tablicą 3.

**Tablica 3. Zalecane ilości pozostałego lepiszcza do skropienia podłoża pod warstwę asfaltową**

| Układana warstwa asfaltowa   | Podłoże pod warstwę asfaltową                     | Ilość pozostałego lepiszcza [kg/m <sup>2</sup> ] |
|--|---|--|
| Podbudowa z betonu asfaltowego   | Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie | 0,5 - 0,7  |
|  | Podbudowa asfaltowa                               | 0,3 - 0,5  |
| Warstwa wyrównawcza z betonu asfaltowego   | Nawierzchnia asfaltowa o chropowatej powierzchni  | 0,2 - 0,5  |
|  | Warstwa wyrównawcza asfaltowa                     | 0,3 - 0,5  |
| Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego   | Warstwa wyrównawcza asfaltowa                     | 0,3 - 0,5  |
|  | Podbudowa asfaltowa                               | 0,3 - 0,5  |
| Warstwa ścieralna z mieszanki SMA  | Warstwa wiążąca asfaltowa                         | 0,1 - 0,3 <sup>a)</sup>                          |
| <sup>a)</sup> zalecana emulsja modyfikowana polimerem; ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki SMA, jeżeli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej uszczelni ją |   |  |

Dokładne zużycie lepiszczy powinno być ustalone w zależności od rodzaju warstwy, stanu jej powierzchni oraz zastosowanego lepiszcza i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

### 2.4. Przechowywanie lepiszczy

Przechowywanie emulsji powinno być zgodne z warunkami zawartymi w PZJ i powinno odpowiadać wymaganiom norm i przepisów dotyczących poszczególnych rodzajów lepiszczy.

Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech emulsji i obniżenia jej jakości.

Emulsję należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeń.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 3.2. Sprzęt do oczyszczania warstw nawierzchni

Do oczyszczania warstw nawierzchni należy używać:

- szczotki mechaniczne.  
Zaleca się użycie urządzeń dwuszczotkowych. Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy. Druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zmiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające.

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

lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

### 3.3. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiałkę lepiszcza wyposażoną w urządzenia kontrolno-pomiarowe pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących parametrów:

- temperatury rozkładanej emulsji,
- ciśnienia emulsji w kolektorze,
- obrotów pompy dozującej emulsję,

- prędkości poruszania się skraparki,
- wysokości i długości kolektora do rozkładania emulsji,
- ilości emulsji.

Zbiornik skraparki na emulsję powinien być izolowany termicznie, tak aby możliwe było zachowanie stałej temperatury emulsji.

Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skraparki zawierające zależności pomiędzy wydatkiem emulsji a następującymi parametrami:

- ciśnieniem emulsji,
- obrotami pompy,
- prędkością jazdy skraparki,
- temperaturą emulsji.

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

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 4.2. Transport emulsji

Emulsja może być transportowana w cysternach, autocysternach, beczkach lub innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu.

Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być przedzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności max. 1 m<sup>3</sup>, a każda przegroda powinna mieć wykroje umożliwiające przepływ emulsji.

Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Zasady ogólne wykonywania robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniające warunki w jakich wykonywane będą roboty związane z oczyszczaniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni.

### 5.2. Oczyszczenie warstw nawierzchni

Z warstw nawierzchni przed skropieniem, należy usunąć luźny materiał, brud, błoto i kurz przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem. Zanieczyszczenia stwardniałe, nie dające się usunąć mechanicznie, należy usunąć ręcznie lub za pomocą dostosowanego sprzętu.

W miejscach trudnodostępnych 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

Jeżeli do oczyszczenia warstwy była używana woda to skropienie może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy (nie dotyczy to podbudowy z kruszywa).

Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji jej oczyszczenia przez Inspektora Nadzoru.

Warstwa nawierzchni powinna być skrapiana emulsją przy użyciu skraparki, a w miejscach trudnodostępnych ręcznie /za pomocą węża z dyszą rozpryskową/.

Temperatury emulsji powinny mieścić się w przedziałach podanych w aprobacie technicznej.

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

Skropienie powinno być równomierne, a ilość rozkładanej emulsji powinna być równa ilości założonej z tolerancją  $\pm 10\%$ .

Na wszystkich powierzchniach, gdzie rozłożono nadmierną ilość emulsji Wykonawca powinien rozłożyć warstwę suchego i rozgrzanego piasku i usunąć nadmiar lepiszcza przez szczotkowanie.

Jeżeli do skropienia została użyta emulsja asfaltowa to skropiona warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na czas niezbędny dla umożliwienia penetracji lepiszcza w warstwę i odparowanie wody z emulsji. W zależności od rodzaju użytej emulsji czas ten wynosi od 1 godz. do 24 godzin.

Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno - bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę podbudowy z kruszywa łamanego przed uszkodzeniem (decyzję o potrzebie i rodzaju zabezpieczenia Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji) i dopuścić na niej tylko niezbędny ruch budowlany.

Jakiegokolwiek uszkodzenia powierzchni powinny być przez Wykonawcę naprawione.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

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

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

### 6.3. Badania i kontrola w czasie robót

#### 6.3.1. Badania emulsji

Ocena emulsji powinna być oparta na atestach producenta. W przypadkach wątpliwych Inspektor Nadzoru zaleci wykonanie dodatkowych badań.

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

Jednorodność skropienia powinna być sprawdzana wizualnie.

Raz na miesiąc dla każdej skraparki należy przeprowadzić kontrolę ilości rozkładanej emulsji wg metody podanej w opracowaniu „Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa”.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) oczyszczonej i skropionej warstwy, na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiarów w terenie.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

### 8.2. Sposób odbioru robót

Roboty objęte niniejszą SST podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który powinien być dokonany na podstawie wyników pomiarów i badań oraz oceny wizualnej.

W przypadku stwierdzenia usterek, Inspektor Nadzoru ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na własny koszt w ustalonym terminie.

## 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”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m<sup>2</sup> oczyszczenia i skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni należy przyjmować na podstawie obmiaru po ocenie jakości wykonania robót na podstawie wyników badań i pomiarów laboratoryjnych.

Cena wykonania robót obejmuje:

- przygotowanie robót,
- oznakowanie robót zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas budowy,
- mechaniczne oczyszczenie warstw z ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń,
- wywiezienie uzyskanego gruzu i zanieczyszczeń,
- zakup, dostarczenie emulsji i napełnienie ją skraparki oraz podgrzanie do wymaganej temperatury,
- skropienie warstw emulsją w ilości określonej w SST i uzgodnionej z Inspektorem Nadzoru,
- przeprowadzenie wymaganych badań i pomiarów.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Dokumenty**

1. „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008”
2. „WT-3 Emulsje asfaltowe 2009”
3. Polskie Normy powołane w WT-2
4. Polskie Normy powołane w WT-3

## **D.04.04.02 PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)**

Przedmiotem n/n SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie w ramach przebudowy z rozbudową drogi powiatowej nr 1504N na odcinku dr. kraj. nr 53 – Świętajno – Kolonia od km 0+000 do km 6+184. SST dotyczy przepustów w km 4+137; 4+996; 5+426; 6+070 i kanału deszczowego w km 2+255.

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

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. dotyczących następujących obiektów:

- Przepust w km 4+137;
- Przepust w km 4+996;
- Przepust w km 5+426;
- Przepust w km 6+070;
- Kanał deszczowy w km 2+255.

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

Ustalenia zawarte w n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą wykonania warstw podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie i obejmują wykonanie dolnej warstwy podbudowy gr. 20 cm oraz wykonanie warstwy wyrównawczej w ramach robót objętych zakresem jak w pkt. 1.1 n/n SST.

Dokładna lokalizacja wg Dokumentacji Projektowej.

#### **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. Stabilizacja mechaniczna** – proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu.

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

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

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

#### **2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego litego lub kruszywo naturalne kruszone, uzyskane w wyniku przekruszenia kamieni narzutowych i otoczków. Kruszywo uzyskane z przekruszenia kamieni narzutowych i otoczków powinno zawierać co najmniej 80% ziaren łamanych we frakcji powyżej # 4 mm. Za ziarno łamane należy uznać ziarno o wszystkich płaszczyznach przełamanych i szorstkich.

Dopuszcza się zastosowanie kruszywa łamanego sztucznego posiadającego aprobatę IBDiM.

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

#### **2.3. Wymagania dla materiałów**

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

Do wykonania podbudowy należy zastosować kruszywo o uziarnieniu 0/31,5 mm.

Krzywa uziarnienia mieszanki kruszywa powinna leżeć pomiędzy krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia, podanymi w WT-4 [8].

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach.

### 2.3.2. Właściwości kruszywa

Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w tablicy 1.

**Tablica 1. Wymagania wobec kruszyw do mieszanek niezwiązanych do warstw podbudowy**

| Rozdział<br>w<br>PN-EN<br>13242: 2004 | Właściwość   | Wymagania wobec kruszywa do mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do zastosowania w warstwie:       |   |   |   | Odniesienie<br>do tablicy w<br>PN-EN 13242:<br>2004 |
|---------------------------------------|--|--|---|---|---|---|
|                                       |  | podbudowy pomocniczej<br>nawierzchni drogi obciążonej<br>ruchem                                      |   | podbudowy zasadniczej<br>nawierzchni drogi obciążonej<br>ruchem   |   |   |
|                                       |  | KR1, KR2   | KR3+KR6   | KR1+KR2   | KR3+KR6   |   |
| 4.1 - 4.2                             | Zestaw sit #   | 0,063; 0,5; 1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 63; i 90<br>(zestaw podstawowy plus zestaw 1) |   |   |   | Tabl. 1   |
|                                       |  | Wszystkie frakcje dozwolone  |   |   |   |   |
| 4.3.1                                 | Uziarnienie wg PN-EN 933-1   | G <sub>C</sub> 85/15,<br>G <sub>F</sub> 85,<br>G <sub>CA</sub> 85                                    | G <sub>C</sub> 85/15,<br>G <sub>F</sub> 85,<br>G <sub>CA</sub> 85 | G <sub>C</sub> 80/20,<br>G <sub>F</sub> 80,<br>G <sub>CA</sub> 75 | G <sub>C</sub> 80/20,<br>G <sub>F</sub> 80,<br>G <sub>CA</sub> 75 | Tabl. 2   |
| 4.3.2                                 | Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich wg PN-EN 933-1   | GT <sub>C</sub> NR   | GT <sub>C</sub> NR  | GT <sub>C</sub> 20/15   | GT <sub>C</sub> 20/15   | Tabl. 3   |
| 4.3.3                                 | Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-1  | GT <sub>F</sub> NR,<br>GT <sub>A</sub> NR  | GT <sub>F</sub> NR,<br>GT <sub>A</sub> NR                         | GT <sub>F</sub> 10,<br>GT <sub>A</sub> 20                         | GT <sub>F</sub> 10,<br>GT <sub>A</sub> 20                         | Tabl. 4   |
| 4.4                                   | Kształt kruszywa grubego wg PN-EN 933-4  | Fl <sub>NR</sub>   | Fl <sub>NR</sub>  | Fl <sub>50</sub>  | Fl <sub>50</sub>  | Tabl. 5   |
|                                       | a) maksymalne wartości wskaźnika płaskości<br>lub b) maksymalne wartości wskaźnika kształtu  | Sl <sub>NR</sub>   | Sl <sub>NR</sub>  | Sl <sub>55</sub>  | Sl <sub>55</sub>  | Tabl. 6   |
| 4.5                                   | Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5 | C <sub>NR</sub>  | C <sub>NR</sub>   | C <sub>903</sub>  | C <sub>903</sub>  | Tabl. 7   |
| 4.6                                   | Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1   | v  | f <sub>Deklarowana</sub>  | f <sub>Deklarowana</sub>  | f <sub>Deklarowana</sub>  | Tabl. 8   |
|                                       | a) w kruszywie grubym *<br>b) w kruszywie drobnym *  | f <sub>Deklarowana</sub>   | f <sub>Deklarowana</sub>  | f <sub>Deklarowana</sub>  | f <sub>Deklarowana</sub>  | Tabl. 8   |
| 4.7                                   | Jakość pyłów   | Właściwość niebadana na pojedynczych frakcjach, a tylko w mieszkankach wg wymagań p. 2.2 - 2.4       |   |   |   |   |
| 5.2                                   | Odporność na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż   | LA <sub>50</sub>   | LA <sub>50</sub>  | LA <sub>40</sub>  | LA <sub>40</sub> ***)   | Tabl. 9   |
| 5.3                                   | Odporność na ścieranie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-1  | M <sub>DE</sub> Deklarowana  | M <sub>DE</sub> Deklarowana                                       | M <sub>DE</sub> Deklarowana                                       | M <sub>DE</sub> Deklarowana                                       | Tabl. 11  |
| 5.4                                   | Gęstość wg PN-EN 1097-6:2001, rozdział 7, 8 albo 9   | Deklarowana  | Deklarowana   | Deklarowana   | Deklarowana   |   |
| 5.5                                   | Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6:2001, rozdział 7, 8 albo 9 (w zależności od frakcji)  | W <sub>cmf</sub> NR<br>WA <sub>242</sub> ****)   | W <sub>cmf</sub> NR<br>WA <sub>242</sub> ****)                    | W <sub>cmf</sub> NR<br>WA <sub>242</sub> ****)                    | W <sub>cmf</sub> NR<br>WA <sub>242</sub> ****)                    |   |
| 6.2                                   | Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1   | AS <sub>NR</sub>   | AS <sub>NR</sub>  | AS <sub>NR</sub>  | AS <sub>NR</sub>  | Tabl. 12  |
| 6.3                                   | Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1   | S <sub>NR</sub>  | S <sub>NR</sub>   | S <sub>NR</sub>   | S <sub>NR</sub>   | Tabl. 13  |
| 6.4.2.1                               | Stalność objętości żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1:1998, rozdział 19.3   | V <sub>5</sub>   | V <sub>5</sub>  | V <sub>5</sub>  | V <sub>5</sub>  | Tabl. 14  |
| 6.4.2.2                               | Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1:1998, p.19.1   | Brak rozpadu   | Brak rozpadu  | Brak rozpadu  | Brak rozpadu  |   |
| 6.4.2.3                               | Rozpad żelazawy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1:1998, p.19.2  | Brak rozpadu   | Brak rozpadu  | Brak rozpadu  | Brak rozpadu  |   |

|                                |  |  |  |  |  |          |
|--------------------------------|--|--|--|--|--|----------|
| 6.4.3                          | Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3           | Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów  |  |  |  |          |
| 6.4.4                          | Zanieczyszczenia   | Brak żadnych ciał obcych takich jak drewno, szkło, i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy   |  |  |  |          |
| 7.2                            | Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3, wg PN-EN 1097-2 | SB <sub>LA</sub>   | SB <sub>LA</sub>   | SB <sub>LA</sub>   | SB <sub>LA</sub>   |          |
| 7.3.3                          | Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 wg PN-EN 1367-1    | -skały magmowe i przeobrażone: F4<br>-skały osadowe: F10<br>-kruszywa z recyklingu: F10 (F25 **)   | -skały magmowe i przeobrażone: F4<br>-skały osadowe: F10<br>-kruszywa z recyklingu: F10 (F25 **) | -skały magmowe i przeobrażone: F4<br>-skały osadowe: F10<br>-kruszywa z recyklingu: F10 (F25 **) | -skały magmowe i przeobrażone: F4<br>-skały osadowe: F10<br>-kruszywa z recyklingu: F10 (F25 **) | Tabl. 18 |
| Załącznik C                    | Skład materiałowy  | deklarowany  | deklarowany  | deklarowany  | deklarowany  |          |
| Załącznik C, podrozdział C.3.4 | Istotne cechy środowiskowe                                 | 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 odpadów należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów. |  |  |  |          |

\*) Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna się mieścić w wybranych krzywych granicznych wg p. 2.3.5; 2.4.5

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

\*\*\*) Do warstw podbudów zasadniczych na drogach obciążonych ruchem KR5÷KR6 dopuszcza się jedynie kruszywa charakteryzujące się odpornością na rozdrabnianie  $LA \leq 35$

\*\*\*\*) w przypadku gdy wymaganie nie jest spełnione, należy sprawdzić mrozoodporność

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

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

#### 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 jednolitej 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.

Sprzęt powinien zostać zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w SST 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 pozostałych materiałów powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniające wszystkie warunki w jakich będzie wykonywana podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

#### 5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod podbudowę powinno spełniać wymagania określone w SST D.04.01.01.

Przed wykonaniem podbudowy wszelkie koleiny i miękkie miejsca podłoża oraz wszelkie powierzchnie nieodpowiednio zagęszczone lub wykazujące odchylenia wysokościowe od założonych rzędnych powinny być naprawione przez spulchnienie, dodanie wody albo osuszenie poprzez mieszanie do osiągnięcia wilgotności optymalnej, powtórnie wyrównane i zagęszczone.

#### 5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa



Mieszanek kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszkach 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.

Mieszanka kruszywa na dolną warstwę podbudowy powinna odpowiadać wymaganiom przedstawionym w tabeli 2.

**Tablica 2. Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych do warstw podbudowy**

| Rozdział<br>w<br>PN-EN 13285 | Właściwość   | Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do zastosowania w warstwie:  |         |   |         | Odniesienie<br>do tablicy w<br>PN-EN 13285 |
|------------------------------|--|---|---------|---|---------|--|
|                              |  | podbudowy pomocniczej<br>nawierzchni drogi obciążonej<br>ruchem   |         | podbudowy zasadniczej<br>nawierzchni drogi obciążonej<br>ruchem |         |  |
|                              |  | KR1, KR2  | KR3+KR6 | KR1+KR2   | KR3+KR6 |  |
| 4.3.1                        | Uziarnienie mieszanek  | 0/31,5; 0/45; 0/63  |         | 0/31,5; 0/45; 0/63  |         | Tabl. 4                                    |
| 4.3.2                        | Maksymalna zawartość pyłów:<br>kategoria UF  | UF <sub>12</sub>  |         | UF <sub>9</sub>   |         | Tabl. 2                                    |
| 4.3.2                        | Minimalna zawartość pyłów:<br>kategoria LF   | LF <sub>NR</sub>  |         | LF <sub>NR</sub>  |         | Tabl. 3                                    |
| 4.3.3                        | Zawartość nadziarna:<br>kategoria OC   | OC <sub>90</sub>  |         | OC <sub>90</sub>  |         | Tabl. 4 i 6                                |
| 4.4.1                        | Wymagania wobec uziarnienia  | Krzywa uziarnienia wg rys. 9<br>przechodzi przez oczko sita,<br>% m/m<br># 31,5      90÷100<br># 16        55÷85<br># 8          35÷68<br># 4          22÷60<br># 2          16÷47<br># 1          9÷40<br># 0,5       5÷35<br># 0,063    0÷12  |         | Krzywa uziarnienia wg rys. 12÷14                                |         | Tabl. 5 i 6                                |
| 4.4.2                        | Wymagania wobec jednorodności<br>uziarnienia poszczególnych partii –<br>porównanie z deklarowaną przez<br>producenta wartością (S) | Wg tab. 2 w WT-4  |         | Wg tab. 4 w WT-4  |         | Tabl. 7                                    |
| 4.4.2                        | Wymagania wobec jednorodności<br>uziarnienia na sitach kontrolnych –<br>różnice w przesiewach                                      | Wg tab. 3 w WT-4  |         | Wg tab. 5 w WT-4  |         | Tabl. 8                                    |
| 4.5                          | Wrażliwość na mróz: wskaźnik<br>piaskowy SE <sup>*)</sup> , co najmniej  | 40  |         | 45  |         | -  |
|                              | Odporność na rozdrabnianie<br>(dotyczy frakcji 10/14 odsianej z<br>mieszanki) wg PN-EN 1097-1,<br>kategoria nie wyższa niż         | LA <sub>40</sub>  |         | LA <sub>35</sub>  |         | -  |
|                              | Odporność na ścieranie<br>(dotyczy frakcji 10/14 odsianej z<br>mieszanki) wg PN-EN 1097-1,<br>kategoria M <sub>DE</sub>            | deklarowana   |         | deklarowana   |         | -  |
|                              | Mrozoodporność (dotyczy frakcji<br>kruszywa 8/16 odsianej z mieszanki)<br>wg PN-EN 1367-1  | F7  |         | F4  |         | -  |
|                              | Wartość CBR po zagęszczeniu do<br>wskaźnika zagęszczenia Is=1,0 i<br>moczeniu w wodzie 96h, co najmniej                            | ≥ 60  |         | ≥ 80  |         | -  |
|                              | Zawartość wody w mieszance<br>zagęszczanej, % (m/m) wilgotności<br>optymalnej wg metody Proctora                                   | 80÷100  |         | 80÷100  |         | -  |
| 4.5                          | Inne cechy środowiskowe  | 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. |         |   |         | -  |

<sup>\*)</sup> Badanie wskaźnika piaskowego SE należy wykonać na mieszance po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora wg PN-EN 13286-2.

#### 5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. 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 [1] (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.

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy kruszywa należy przystąpić do jej zagęszczania przez wałowanie. W miejscach niedostępnych dla walców podbudowa powinna być zagęszczona zagęszczarkami płytowymi lub ubijkami mechanicznymi, zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru.

Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia [ $I_s$ ] podbudowy nie mniejszego od 1,03, określonego zgodnie z normą BN-77/8931-12 [5].

Jeżeli nie można określić wskaźnika zagęszczenia, to należy sprawdzać stosunek modułu odkształcenia wtórnego  $E_2$ , do pierwotnego  $E_1$ , który nie powinien być większy niż 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

#### 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 SST 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. Badania w czasie robót

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

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 3.

**Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie**

| Lp. | Wyszczególnienie badań                            | Częstotliwość badań   |   |
|-----|---|---|---|
|     |   | Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej                 | Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> ) |
| 1   | Uziarnienie mieszanki                             | 2   | 600   |
| 2   | Wilgotność mieszanki                              |   |   |
| 3   | Zagęszczenie warstwy                              | 10 próbek na 10000 m <sup>2</sup>                                   |   |
| 4   | Badanie właściwości kruszywa wg tab.1, pkt 2.3.2. | dla każdej partii kruszywa do 1500 t i przy każdej zmianie kruszywa |   |

##### 6.3.2. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.3. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inspektorowi Nadzoru.

##### 6.3.3. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [1] (metoda II), z tolerancją +10 % -20 %.

**6.3.4. Zagęszczenie podbudowy**

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać wg BN-77/8931-12 [5].

W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg „Instrukcji badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych” [7].

Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać przynajmniej w dwóch punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m<sup>2</sup>, lub wg zaleceń Inspektora Nadzoru.

**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**

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów   | Minimalna częstotliwość pomiarów   |
|-----|---|--|
| 1   | Szerokość podbudowy   | co 100 m   |
| 2   | Równość podłużna  | co 20 m łątą na każdym pasie ruchu   |
| 3   | Równość poprzeczna  | co 100 m   |
| 4   | Spadki poprzeczne<br>a) na odcinkach prostych<br>b) na odcinkach łukowych | co 100 m<br>co najmniej w 5 miejscach każdego łuku   |
| 5   | Rzędne wysokościowe   | w przekrojach podanych w Dokumentacji Projektowej, nie rzadziej jak 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<br>co najmniej w 20 punktach na każde 1000 m   |

**6.4.2. Szerokość podbudowy**

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  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 łątą, zgodnie z BN-68/8931-04 [3].

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łątą.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać 2 cm.

**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**

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

**6.4.7. Grubość podbudowy**

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 2$  cm.

**6.4.8. Nośność podbudowy**

- moduł odkształcenia określony wg „Instrukcji badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych” [7] powinien być zgodny z podanym w tablicy 5,

- ugięcie sprężyste wg BN-70/8931-06 [4] 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 30 cm, MPa |                              |
|   |  | 40 kN                                      | 50 kN | od pierwszego obciążenia $E_1$                                     | od drugiego obciążenia $E_2$ |
| 120   | 1,03   | 1,10                                       | 1,20  | 100  | 180                          |

Wskaźnik odkształcenia  $I_0$  (stosunek modułu odkształcenia wtórnego  $E_2$  do pierwotnego  $E_1$ ) nie powinien być większy od 2,2.

## 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

### 6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.4. powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dolożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

### 6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inspektora Nadzoru, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone.

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

### 6.5.3. Niewłaściwa nośność podbudowy

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inspektora Nadzoru.

Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zaniżenie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania robót.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) wykonanej i odebranej podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie raz  $m^3$  (metr sześcienny) uzupełnienia w ramach wykonania warstwy wyrównawczej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

### 8.2. Sposób odbioru robót

Odbiór podbudowy pomocniczej jest dokonywany na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu zgodnie z zasadami podanymi w SST D.M.00.00.00.

## 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”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za  $1 m^2$  wykonanej podbudowy oraz  $1 m^3$  uzupełnienia warstwy wyrównawczej należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót w oparciu o pomiary i wyniki badań laboratoryjnych.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- opracowanie recepty laboratoryjnej na mieszankę kruszywa,
- przygotowanie mieszanki kruszywowej zgodnie z receptą i dostarczenie na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki warstwami zgodnie z założoną grubością, szerokością i profilem z zachowaniem projektowanej niwelety,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki, dowóz wody do zagęszczania,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w SST,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
2. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
3. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
4. BN-70/8931-06 Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym.
5. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

### **10.2. Inne dokumenty**

6. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM - Warszawa 1997.
7. „Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych” GDDP 1998.
8. „WT-4 Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych” i normy powołane w WT-4

## D.04.07.01 POBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)

Przedmiotem n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstw podbudowy z betonu asfaltowego w ramach przebudowy z rozbudową drogi powiatowej nr 1504N na odcinku dr. kraj. nr 53 – Świątajno – Kolonia od km 0+000 do km 6+184. SST dotyczy przepustów w km 4+137; 4+996; 5+426; 6+070 i kanału deszczowego w km 2+255.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. dotyczących następujących obiektów:

- Przepust w km 4+137;
- Przepust w km 4+996;
- Przepust w km 5+426;
- Przepust w km 6+070;
- Kanał deszczowy w km 2+255.

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem podbudowy zasadniczej z mieszanki typu AC16P 50/70 dla KR 2 o grubości warstwy 7 cm, zgodnie z lokalizacją wg Dokumentacji Projektowej

#### 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. **Beton asfaltowy** - mieszanka mineralno-asfaltowa, zagęszczana, w której ilościowe proporcje składników są ustalone wg zasady wypełnienia wolnej przestrzeni, niezależnie od warstwy do której jest przeznaczona.
- 1.4.2. **Bitumiczna podbudowa zasadnicza** – górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni wykonana z mieszanki mineralno-bitumicznej.

Pozostałe określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wymagania ogólne dotyczące robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Wymagania ogólne dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D.M.00.00.00.

#### 2.2. Kruszywo

Do wytworzenia mieszanki betonu asfaltowego na warstwy podbudowy należy stosować kruszywa mineralne zgodne z wymaganiami PN-EN 13043 i „WT-1 Kruszywa 2010”.

Wymagane właściwości kruszywa naturalnego lub sztucznego stosowanego do podbudowy z betonu asfaltowego podano w tablicach nr 1÷4.

**Tablica 1. Wymagane właściwości kruszywa grubego do podbudowy z betonu asfaltowego**

| Właściwości kruszywa   | Wymagania w zależności od kategorii ruchu |                            |                            |
|--|---|----------------------------|----------------------------|
|  | <b>KR1÷KR2</b>                            | <b>KR3÷KR4</b>             | <b>KR5÷KR6</b>             |
| Uziarnienie według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:  | $G_c 85/20$                               | $G_c 85/20$                | $G_c 85/20$                |
| Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:   | $G_{20/17,5}$                             | $G_{20/17,5}$              | $G_{20/17,5}$              |
| Zawartość pyłu według PN-EN 933-1 kategoria nie wyższa niż:  | $f_2$                                     |                            |                            |
| Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:  | $FI_{50}$<br>lub $SI_{50}$                | $FI_{30}$<br>lub $SI_{30}$ | $FI_{30}$<br>lub $SI_{30}$ |
| Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:                      | $C_{Deklarowana}$                         | $C_{50/30}$                | $C_{50/30}$                |
| Odporność kruszywa na rozdrabnianie według PN-EN 1097-2, rozdział 5; badana na kruszywie o wymiarze 10/14, kategoria nie wyższa niż: | $LA_{50}$                                 | $LA_{40}$                  | $LA_{40}$                  |
| Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6; rozdz.7,8 lub 9  | deklarowana przez producenta              |                            |                            |
| Gęstość nasypowa według PN-EN 1097-3   | deklarowana przez producenta              |                            |                            |
| Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6; rozdz.7,8 lub 9  | $WA_{24}$ Deklarowana                     |                            |                            |
| Mrozoodporność według PN-EN 1367-1 badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16,, kategoria nie wyższa niż:                   | $F_4$                                     |                            |                            |
| „Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, kategoria:  | $SB_{LA}$                                 |                            |                            |
| Skład chemiczny- uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3  | deklarowana przez producenta              |                            |                            |
| Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:  | $m_{LPC} 0,1$                             |                            |                            |
| Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p. 19.1               | wymagana odporność                        |                            |                            |
| Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p. 19.2                       | wymagana odporność                        |                            |                            |
| Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1 p.19.3; kategoria nie wyższa niż:                              | $V_{6,5}$                                 |                            |                            |

**Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D ≤ 8 mm do podbudowy z betonu asfaltowego**

| Właściwości kruszywa   | Wymagania w zależności od kategorii ruchu |            |            |
|--|---|------------|------------|
|  | KR1÷KR2                                   | KR3÷KR4    | KR5÷KR6    |
| Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:  | $G_{F85}$ i $G_{A85}$                     |            |            |
| Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:   | $G_{TCNR}$                                | $G_{TC20}$ | $G_{TC20}$ |
| Zawartość pyłów według PN-EN 933-1 kategoria nie wyższa niż:   | $f_{10}$                                  |            |            |
| Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:   | MB <sub>F10</sub>                         |            |            |
| Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż: | $E_{csDeklarowana}$                       |            |            |
| Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9  | deklarowana przez producenta              |            |            |
| Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9  | WA <sub>24</sub> Deklarowana              |            |            |
| Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:  | $m_{LPC0,1}$                              |            |            |

**Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D ≤ 8 mm do podbudowy z betonu asfaltowego**

| Właściwości kruszywa   | Wymagania w zależności od kategorii ruchu |            |            |
|--|---|------------|------------|
|  | KR1÷KR2                                   | KR3÷KR4    | KR5÷KR6    |
| Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:  | $G_{F85}$ i $G_{A85}$                     |            |            |
| Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:   | $G_{TCNR}$                                | $G_{TC20}$ | $G_{TC20}$ |
| Zawartość pyłów według PN-EN 933-1 kategoria nie wyższa niż:   | $f_{16}$                                  |            |            |
| Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:   | MB <sub>F10</sub>                         |            |            |
| Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż: | $E_{csDeklarowana}$                       | $E_{cs30}$ | $E_{cs30}$ |
| Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9  | deklarowana przez producenta              |            |            |
| Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9  | WA <sub>24</sub> Deklarowana              |            |            |
| Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:  | $m_{LPC0,1}$                              |            |            |



**Tablica 4. Wymagane właściwości kruszywa o ciągłym uziarnieniu do podbudowy z betonu asfaltowego**

| Właściwości kruszywa   | Wymagania w zależności od kategorii ruchu |                            |                            |
|--|---|----------------------------|----------------------------|
|  | KR1÷KR2                                   | KR3÷KR4                    | KR5÷KR6                    |
| Uziarnienie według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:  | $G_A 85/20$                               | $G_A 85/20$                | $G_A 85/20$                |
| Zawartość pyłów według PN-EN 933-1 kategoria nie wyższa niż:   | $f_{16}$                                  |                            |                            |
| Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:   | $MB_{F10}$                                | $MB_{F10}$                 | $MB_{F10}$                 |
| Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:  | $FI_{50}$<br>lub $SI_{50}$                | $FI_{30}$<br>lub $SI_{30}$ | $FI_{30}$<br>lub $SI_{30}$ |
| Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:                                      | $C_{Deklarowana}$                         | $C_{50/30}$                | $C_{50/30}$                |
| Odporność kruszywa na rozdrabnianie według PN-EN 1097-2, rozdział 5; badana na kruszywie o wymiarze 10/14, kategoria nie wyższa niż:                 | $LA_{50}$                                 | $LA_{40}$                  | $LA_{40}$                  |
| Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6; rozdz.7,8 lub 9  | deklarowana przez producenta              |                            |                            |
| Gęstość nasypowa według PN-EN 1097-3   | deklarowana przez producenta              |                            |                            |
| Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6; rozdz.7,8 lub 9  | $WA_{24}$ Deklarowana                     |                            |                            |
| Mrozoodporność według PN-EN 1367-1 badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16,, kategoria nie wyższa niż:                                   | $F_4$                                     |                            |                            |
| „Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, kategoria:  | $SB_{LA}$                                 |                            |                            |
| Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż: | $E_{csDeklarowana}$                       | $E_{cs30}$                 | $E_{cs30}$                 |
| Skład chemiczny- uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3  | deklarowana przez producenta              |                            |                            |
| Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:  | $m_{LPC} 0,1$                             |                            |                            |
| Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p. 19.1                               | wymagana odporność                        |                            |                            |
| Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p. 19.2                                       | wymagana odporność                        |                            |                            |
| Stalość objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1 p.19.3; kategoria nie wyższa niż:   | $V_{6,5}$                                 |                            |                            |

Grysy bazaltowe nie powinny wykazywać oznak zgorzeli słonecznej i zmian natury chemicznej - wymagane badanie kruszywa pod kątem występowania zgorzeli. Badanie zgorzeli przeprowadza się metodą gotowania zgodnie z metodą określoną w normie PN-EN 1367-03. Do badania zgorzeli można stosować inne metody, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

### 2.3. Wypełniacz

Do mieszanek mineralno-bitumicznych otaczanych na gorąco należy stosować wypełniacz zgodny z wymaganiami PN-EN 13043 i „WT-1 Kruszywa 2010”. Wymagane właściwości wypełniacza do podbudowy z betonu asfaltowego podano w tablicy 5.

**Tablica 5. Wymagane właściwości wypełniacza do podbudowy z betonu asfaltowego**

| Właściwości wypełniacza   | Wymagania w zależności od kategorii ruchu |         |         |
|---|---|---------|---------|
|   | KR1÷KR2                                   | KR3÷KR4 | KR5÷KR6 |
| Uziarnienie według PN-EN 933-10:  | zgodne z tablicą 24 w PN-EN 13043         |         |         |
| Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:                                     | $MB_{F10}$                                |         |         |
| Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:   | 1% (m/m)                                  |         |         |
| Gęstość ziaren według EN 1097-7   | deklarowana przez producenta              |         |         |
| Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria: | $V_{28/45}$                               |         |         |
| Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:                     | $\Delta_{R\&B}$ 8/25                      |         |         |
| Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:                       | $WS_{10}$                                 |         |         |
| Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2 kategoria nie niższa niż:       | $CC_{70}$                                 |         |         |
| Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:                    | $K_{aDeklarowana}$                        |         |         |
| „Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:                                  | $BN_{Deklarowana}$                        |         |         |

## 2.4. Asfalt drogowy

### 2.4.1. Rodzaje lepiszczy i zakres ich stosowania

Niniejsza SST uwzględnia tylko lepiszcza aktualnie produkowane i dostępne w kraju.

Do mieszanki mineralno-asfaltowej objętej niniejszą SST należy stosować asfalt drogowy 50/70 (dla KR1÷KR2), spełniający wymagania podane w tablicy 6 według normy PN-EN-1259.

**Tablica 6. Wymagania wobec asfaltów drogowych gatunku 50/70, wg PN-EN-12591**

| Właściwości   | KR1, KR2<br>50/70 | Metoda badań   |
|---|-------------------|----------------|
| Penetracja w 25 °C, 0,1 mm  | 50÷70             | PN-EN 1426     |
| Temperatura mięknięcia, °C  | 46÷54             | PN-EN 1427     |
| Temperatura zapłonu, nie mniej niż, °C                                | 230               | PN-EN ISO 2592 |
| Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż, % m/m            | 99                | PN-EN 12592    |
| Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż, % m/m | 0,5               | PN-EN 12607-1  |
| Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż, %                   | 50                | PN-EN 1426     |
| Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż, °C                | 48                | PN-EN 1427     |
| Właściwości specjalne krajowe   |                   |                |
| Temperatura łamliwości, nie więcej niż, °C                            | -8                | PN-EN 12593    |

Temperatury technologiczne dotyczące wytwarzania i układania mieszanki mineralno-asfaltowej (w tym temperatury minimalna i maksymalna dla asfaltu), oraz temperatury zagęszczania próbek wg. metody Marshalla muszą być podane przez Producenta asfaltu. Wykaz tych temperatur zostanie zatwierdzony przez Inspektora Nadzoru i stanowić będzie integralną część niniejszej SST.

## 2.5. Środek adhezyjny

Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dobrane do zastosowanego kruszywa mineralnego i asfaltu.

Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania według PN-EN 12697-11 metoda C, stosując kruszywo 8/11 jako podstawowe (dopuszcza się inne wymiary w przypadku braku wymiaru podstawowego). Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić co najmniej 80 %.

Należy stosować jedynie te środki adhezyjne, które posiadają odpowiedni dokument dopuszczający do stosowania w budownictwie drogowym, wydany przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów lub inną notyfikowaną jednostkę. Wytwórnia mieszanek mineralno-bitumicznych powinna być wyposażona w automatyczny system dozowania środka adhezyjnego

## **2.6. Dostawy materiałów**

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej. Każda dostawa asfaltu, kruszywa i wypełniacza musi być zaopatrzona w deklarację zgodności z wydanym wcześniej orzeczeniem

## **3. SPRZĘT**

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

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **3.2. Sprzęt do wykonania podbudowy z betonu asfaltowego**

Sprzęt powinien być uzgodniony i zatwierdzony przez Inspektora Nadzoru

Wytwórnia lub wytwórnie mieszanek mineralno-bitumicznych powinny posiadać certyfikat zakładowej kontroli produkcji wydany przez jednostkę certyfikującą, być w pełni zautomatyzowane, z rejestrem komputerowym dającym możliwość kontroli w każdym etapie cyklu technologicznego, zapewniające ciągłą produkcję i dostawę MMA na budowę.

Wszystkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać aktualne świadectwo uwierzytelnienia.

Wykonawca ma obowiązek przedstawić Inspektorowi Nadzoru świadectwo dopuszczenia wytwórni do produkcji wydane przez Inspekcję Sanitarną i władze ochrony środowiska.

Układarka mechaniczna o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni, z automatycznym sterowaniem, pozwalającym na ułożenie warstwy z założoną grubością oraz szerokością, oraz z podgrzewaną płytą wibracyjną do wstępnego zagęszczania.

Walce stalowe gładkie z wibracją, średnie i ciężkie. Walce ogumione ciężkie.

Cysterna na wodę.

Sprzęt drobny pomocniczy.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu**

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Transport materiałów**

Transport poszczególnych asortymentów materiałów powinien odbywać się zgodnie z wymogami, zawartymi w rozdziałach niniejszej SST.

#### **4.2.1. Asfalt**

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024.

Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami, wyposażonymi w instalacje umożliwiające podłączenie cystern do urządzeń grzewczych lub wyposażonymi we własne urządzenia grzewcze.

#### **4.2.2. Wypełniacz**

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

#### **4.2.3. Kruszywo**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

#### **4.2.4. Mieszanka betonu asfaltowego**

Mieszanki mineralno-asfaltowe powinny być dowożone na budowę w zależności od postępu robót. Mieszanki podczas transportu i postoju przed wbudowaniem powinny być zabezpieczone przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Mieszanki mineralno-asfaltowe, powinny być przewożone pojazdami samowyladowczymi.

Warunki i czas transportu mieszanek mineralno-asfaltowych, od produkcji do wbudowania, powinny zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganych przedziałach.

Podczas transportu mieszanki mineralno-asfaltowej muszą być zachowane dopuszczalne wartości temperatury. Nie dotyczy to wypadku stosowania dodatków obniżających temperaturę produkcji i wbudowania lub lepiszczy zawierających takie środki. Należy również kierować się informacjami podanymi przez producenta mieszanek

Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środków antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszanki mineralno-asfaltowe.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy

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

Projektowanie składu betonu asfaltowego (projektowanie empiryczne) i właściwości zaprojektowanej mieszanki mineralno - asfaltowej powinny być zgodne z „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010”.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Do betonu asfaltowego do warstwy podbudowy należy stosować kruszywa i lepiszcza podane w tablicy 7 (niezależnie od metody projektowania: empirycznej lub funkcjonalnej) zgodnie z wymaganiami podanymi w „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010”

**Tablica 7. Materiały do betonu asfaltowego do warstwy podbudowy**

| Materiał   | Kategoria ruchu                           |    |
|--|---|----|
|  | KR1 ÷ KR2                                 |    |
| Mieszanka mineralno- asfaltowa<br>o wymiarze D, [mm]   | 16  | 22 |
| Lepiszczka asfaltowe <sup>a)</sup>   | 50/70                                     |    |
| Kruszywa mineralne   | Tablice 4, 5, 6, 6a, 7 WT-1 Kruszywa 2010 |    |
| <sup>a)</sup> na podstawie aprobat technicznych mogą być stosowane także inne lepiszcza nienormowe |   |    |

Zalecane uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza w betonie asfaltowym do warstwy podbudowy, projektowane metodą empiryczną podano w tablicy 8

**Tablica 8. Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy podbudowy**

| Właściwość                    | Przesiew % (m/m)     |     |
|-------------------------------|----------------------|-----|
|                               | AC 16 P<br>KR1 ÷ KR2 |     |
| Wymiar sita #, [mm]:          | od                   | do  |
| 31,5                          | -                    | -   |
| 22,4                          | 100                  | -   |
| 16                            | 90                   | 100 |
| 11,2                          | 70                   | 92  |
| 8                             | 50                   | 85  |
| 2                             | 25                   | 50  |
| 0,125                         | 5                    | 13  |
| 0,063                         | 4                    | 10  |
| Zawartość lepiszcza, wzór (2) | $B_{min4,2}$         |     |

### 5.3. Mieszanka mineralno-bitumiczna

#### 5.3.1. Wymagania dla mieszanek mineralno-bitumicznych

Beton asfaltowy do warstwy podbudowy projektowany metodą empiryczną powinien spełniać wymagania podane w tablicy 9.

**Tablica 9. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy podbudowy KR1 ÷ KR2**

| Właściwość  | Warunki                       | Metoda i warunki badania   | Wymiar mieszanki                   |                                    |
|---|-------------------------------|--|------------------------------------|------------------------------------|
|   |                               |  | AC16P                              | AC22P                              |
| Zawartość wolnych przestrzeni   | C.1.3, ubijanie, 2x50 uderzeń | PN-EN 12697-8, p. 4  | $V_{\min 4,0}$<br>$V_{\max 8,0}$   | $V_{\min 4,0}$<br>$V_{\max 8,0}$   |
| Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem  | C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń | PN-EN 12697-8, p. 5  | $VFB_{\min 50}$<br>$VFB_{\max 74}$ | $VFB_{\min 50}$<br>$VFB_{\max 74}$ |
| Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej  | C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń | PN-EN 12697-8, p. 5  | $VMA_{\min 14}$                    | $VMA_{\min 14}$                    |
| Odporność na działanie wody   | C.1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń | PN-EN 12697-12, lecz przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>a)</sup> , badanie w 25°C | $ITSR_{70}$                        | $ITSR_{70}$                        |
| <sup>a)</sup> Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 WT-2 |                               |  |                                    |                                    |

**5.4. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej**

Wymagania dla wytwórni i produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej zgodnie z „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010”.

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wytworzyć na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy składować oddzielnie według wymiaru i chronić przed zanieczyszczeniem. Wypełniacz należy przechowywać w suchych warunkach.

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać odmierzane oddzielnie.

Lepiszcz asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać wartości, które podano w tablicy 10.

**Tablica 10. Najwyższa temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym)**

| Lepiszcz       | Rodzaj | Najwyższa temperatura [ $^{\circ}\text{C}$ ] |
|----------------|--------|--|
| Asfalt drogowy | 50/70  | 180  |

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i tak podgrzane, 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 w tablicy 11.

W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni MMA.

**Tablica 11. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej**

| Lepiszcz asfaltowe | Temperatura mieszanki [ $^{\circ}\text{C}$ ] |                         |
|--------------------|--|-------------------------|
|                    | Beton asfaltowy AC                           | Mieszanki SMA, BBTM, PA |
| 10/20              | od 170 do 200                                | -                       |
| 15/25              | od 160 do 195                                | -                       |
| 20/30              | od 155 do 195                                | -                       |
| 35/50              | od 155 do 195                                | -                       |
| <b>50/70</b>       | <b>od 140 do 180</b>                         | od 160 do 200           |
| 70/100             | od 140 do 180                                | od 140 do 180           |
| PMB 10/40-65       | od 140 do 180                                | od 140 do 180           |
| PMB 25/55-60       | od 140 do 180                                | od 140 do 180           |
| PMB 45/80-55       | od 130 do 180                                | od 130 do 180           |
| PMB 45/80-65       | od 130 do 180                                | od 130 do 180           |
| PMB 65/105-60      | od 130 do 170                                | od 130 do 170           |

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewniać równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dodatki modyfikujące lub stabilizujące do mieszanki mineralno-asfaltowej mogą być dodawane w postaci stałej lub ciekłej. System dozowania powinien zapewnić jednorodność dozowania dodatków do wytwarzanej mieszanki.

Warunki wytwarzania i przechowywania mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco nie powinny istotnie wpływać na skuteczność działania tych dodatków.

Mieszanka mineralno-asfaltowa przegrzana (z oznakami niebieskiego dymu w czasie wytwarzania) oraz o temperaturze niższej od wymaganej powinna być potraktowana jako odpad produkcyjny

Wytwarzanie mieszanki będzie się odbywać w oparciu o receptę laboratoryjną zatwierdzoną przez Inspektora Nadzoru.

#### **5.4.1. Badania typu i ocena zgodności**

##### **5.4.1.1. Badanie typu**

W celu wykazania, że mieszanka mineralno-asfaltowa o danym składzie spełnia wszystkie wymagania zawarte w niniejszych „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010”, należy dla każdego składu mieszanki przeprowadzić badanie typu. Badanie typu obejmuje kompletny zestaw badań lub innych procedur, określających przydatność funkcjonalną mieszanek mineralno-asfaltowych na próbkach reprezentatywnych dla typu wyrobu. Badanie typu powinno być przeprowadzone przy pierwszym wprowadzeniu mieszanek mineralno-asfaltowych do obrotu, w celu wykazania zgodności z wymaganiami.

Jeżeli użyto materiały składowe, których właściwości były już określone przez dostawcę materiału na podstawie zgodności z innymi dokumentami technicznymi, to właściwości te nie muszą być ponownie sprawdzane pod warunkiem, że przydatność tych materiałów pozostała bez zmian i nie istnieją inne przeciwwskazania.

W wypadku wyrobów oznakowanych znakiem CE zgodnie z odpowiednimi zharmonizowanymi specyfikacjami europejskimi można założyć, że mają one właściwości określone w oznakowaniu CE, jednak nie zwalnia to producenta z odpowiedzialności za zapewnienie, że mieszanka mineralno-asfaltowa jako całość spełnia odpowiednie wartości deklarowane.

Normy Europejskie na mieszanki mineralno-asfaltowe zawierają każdorazowo pewną liczbę wymagań odnośnie właściwości fizycznych i mechanicznych. Niektóre z nich są wyrażone przez bezpośrednie pomiary właściwości mechanicznych, takich jak sztywność lub odporność na deformacje, podczas gdy inne są w formie właściwości zastępczych, takich jak zawartość asfaltu lub zawartość wolnych przestrzeni. Podczas przeprowadzania procedury badania typu producent powinien dostarczyć dowód spełnienia każdego odpowiedniego wymagania w danym dokumencie technicznym, z którym deklaruje zgodność.

Normy wyrobów dopuszczają zastosowanie podejścia grupowego w zakresie badania typu.

Oznacza ono, że w wypadku, gdy nastąpiła zamiana składnika mieszanki mineralno-asfaltowej i istnieją uzasadnione przesłanki, że dana właściwość nie ulegnie pogorszeniu oraz przy zachowaniu tej samej wymaganej kategorii właściwości, to nie jest konieczne badanie tej właściwości w ramach badania typu.

W wypadku wyboru podejścia grupowego należy ograniczyć się do korelacji pomiędzy składami mieszanek o podobnych właściwościach objętościowych i identycznych składach, z wyjątkiem rodzaju lepiszcza. W takim wypadku można przyjąć, że twardsze lepiszcza zapewnią odporność na deformacje i sztywność mieszanki, co najmniej tak dobrą, jak z bardziej miękkimi asfaltami. Na przykład beton asfaltowy z asfaltem 70/100 spełnia odpowiednie wymagania odporności na deformacje trwałe. Zmiana wyłącznie lepiszcza na twardsze, takie jak 50/70 nie będzie niekorzystnie wpływała na tę właściwość. W takim wypadku nie są konieczne dodatkowe badania tej właściwości przy wymaganej tej samej kategorii właściwości.

Wymagane jest również przeprowadzenie procedury badania typu, jako części Zakładowej kontroli produkcji wg PN-EN 13108-21, p. 4.1, z częstotnością przynajmniej raz na trzy lata, celem wykazania ciągłej zgodności.

##### **5.4.1.2. Okres ważności**

Sprawozdanie z badania typu zachowuje ważność dla określonego składu mieszanki do wystąpienia zmiany materiałów składowych, ale nie dłużej, niż przez okres trzech lat.

Badanie typu powinno być powtórzone w wypadku:

- upływu trzech lat,
- zmiany złoża kruszywa,
- zmiany rodzaju kruszywa (typu petrograficznego),
- zmiany kategorii kruszywa grubego, jak zdefiniowano w PN-EN 13043, jednej z następujących właściwości: kształtu, udziału ziaren częściowo przekruszonych, odporności na rozdrabnianie, odporności na ścieranie lub kanciastości kruszywa drobnego,
- zmiany gęstości ziaren (średnia ważona) o więcej niż 0,05 Mg/m<sup>3</sup>,
- zmiany rodzaju lepiszcza,
- zmiany typu mineralogicznego wypełniacza,
- przekroczenia granicy zakresu zawartości granulatu asfaltowego.

##### **5.4.1.3. Sprawozdanie**

Sprawozdanie z badania typu powinno stanowić część deklaracji zgodności producenta, powinno zawierać wymagane informacje wymienione poniżej oraz powinno być przedstawiane razem z odpowiednimi świadectwami badań.

Sprawozdanie powinno zawierać:

a) informacje ogólne:

- nazwę i adres producenta mieszanki mineralno-asfaltowej;
- datę wydania;
- nazwę wytwórni produkującej mieszankę mineralno-asfaltową;
- określenie typu mieszanki i kategorii, z którymi jest deklarowana zgodność;
- zestawienie metod przygotowania próbek oraz metod i warunków badania poszczególnych właściwości, b) informacje o składnikach:

- każdy wymiar kruszywa                      źródło i rodzaj
- lepiszcze    typ i rodzaj
- wypełniacz    źródło i rodzaj
- dodatki    źródło i rodzaj
- destruktor asfaltowy                              oświadczenie o dopuszczalnym zakresie właściwości i metodach kontroli
- wszystkie składniki                              wyniki badań zgodnie z podanym zestawieniem (tablica 12)

c) informacje o mieszance mineralno-asfaltowej:

- skład mieszanki podany jako wejściowy skład (w wypadku walidacji w laboratorium) lub wyjściowy skład (w wypadku walidacji produkcji);
- wyniki badań zgodnie z podanym zestawieniem (tablica 13).

Tablica 12 zawiera wszystkie właściwości sprawdzane w badaniu typu. Zestaw badań danej mieszanki powinien uwzględniać metodę projektowania (beton asfaltowy), rodzaj warstwy, przeznaczenie i kategorię ruchu.

**Tablica 12. Rodzaj i liczba badań składników mieszanki mineralno- asfaltowej**

| Składnik   | Właściwość                                   | Metoda badania                                  | Liczba badań |
|--|--|---|--------------|
| Kruszywo (PN-EN 13043)   | Uziarnienie                                  | PN-EN 933-1                                     | 1 na frakcję |
|  | Gęstość                                      | PN-EN 1097-6                                    | 1 na frakcję |
| Lepiszczce (PN-EN 12591, PN-EN 13924, PN-EN 14023)   | Penetracja lub temperatura mięknięcia        | PN-EN 1426 lub PN-EN 1427                       | 1            |
|  | Nawrót sprężysty <sup>b)</sup>               | PN-EN 13398                                     | 1            |
| Wypełniacz (PN-EN 13043)   | Uziarnienie                                  | PN-EN 933-10                                    | 1            |
|  | Gęstość                                      | PN-EN 1097-7                                    | 1            |
| Dodatki  | Typ  |   |              |
| Granulat asfaltowy <sup>a)</sup><br>(PN-EN 13108-8)  | Uziarnienie                                  | PN-EN 12697-2                                   | 1            |
|  | Zawartość lepiszcza                          | PN-EN 12697-1                                   | 1            |
|  | Penetracja odzyskanego lepiszcza             | PN-EN 12697-3 lub PN-EN 12697-4 oraz PN-EN 1426 | 1            |
|  | Temperatura mięknięcia odzyskanego lepiszcza | PN-EN 12697-3 lub PN-EN 12697-4 oraz PN-EN 1427 | 1            |
|  | Gęstość                                      | PN-EN 12697-5                                   | 1            |
| <sup>a)</sup> sprawdzane właściwości powinny być odpowiednie do procentowego dodatku; przy małym procentowym dodatku stosuje się minimum wymagań<br><sup>b)</sup> dotyczy jedynie lepiszczy według PN-EN 14023 |  |   |              |

Tablica 13. Rodzaj i liczba badań mieszanek mineralno- asfaltowych

| Właściwość  | Metoda badania  | AC | AC<br>WMS | BBTM | SMA | MA | PA |
|---|---|----|-----------|------|-----|----|----|
| Zawartość lepiszcza (obowiązkowa)   | PN-EN 12697-1<br>PN-EN 12697-39   | 1  | 1         | 1    | 1   | 1  | 1  |
| Uziarnienie (obowiązkowa)   | PN-EN 12697-2   | 1  | 1         | 1    | 1   | 1  | 1  |
| Zawartość wolnych przestrzeni łącznie z VFB i VMA przy wymaganej zawartości wolnych przestrzeni $V_{\max} < 7\%$ (obowiązkowa)                      | PN-EN 12697-8<br>Gęstość objętościowa wg PN-EN 12697-6, metoda B, w stanie nasycenym powierzchniowo suchym.<br>Gęstość wg PN-EN 12697-5, metoda A, w wodzie | 1  | 1         | 1    | 1   | -  | 1  |
| Zawartość wolnych przestrzeni łącznie z VFB i VMA przy wymaganej zawartości wolnych przestrzeni $7\% < V_{\max} < 10\%$ (obowiązkowa)               | PN-EN 12697-8<br>Gęstość objętościowa wg PN-EN 12697-6, metoda C, w stanie uszczelnienia powierzchniowego.<br>Gęstość wg PN-EN 12697-5, metoda A, w wodzie  | -  | -         | 1    | -   | -  | 1  |
| Zawartość wolnych przestrzeni łącznie z VFB i VMA przy wymaganej zawartości wolnych przestrzeni $V_{\max} > 10\%$ (obowiązkowa)                     | PN-EN 12697-8<br>Gęstość objętościowa wg PN-EN 12697-6, metoda D, na podstawie wymiarów geometrycznych.<br>Gęstość wg PN-EN 12697-5, metoda A, w wodzie     | -  | -         | -    | -   | -  | 1  |
| Wrażliwość na działanie wody (powiązana funkcjonalnie)  | PN-EN 12697-12  | 1  | 1         | 1    | 1   | -  | 1  |
| Splywność lepiszcza (powiązana funkcjonalnie)   | PN-EN 12697-18  | -  | -         | -    | 1   | -  | 1  |
| Odporność na deformacje trwałe (powiązana funkcjonalnie), dotyczy betonu asfaltowego zaprojektowanego do maksymalnego obciążenia osi poniżej 130 kN | PN-EN 12697-22, mały aparat, metoda B w powietrzu, przy wymaganej temperaturze  | 1  | 1         | -    | 1   | -  | -  |
| Deformacja trwała (powiązana funkcjonalnie), dotyczy wymaganej wartości maksymalnego zagłębienia trzpienia większej niż 2,5 mm                      | PN-EN 12697-20 drobne kruszywo $D \leq 11,2$ mm   | -  | -         | -    | -   | 1  | -  |
| Sztywność (funkcjonalna)  | PN-EN 12697-26  | 1  | 1         | -    | -   | -  | -  |
| Zmęczenie (funkcjonalna) do nawierzchni zaprojektowanych wg kryterium opartym na czteropunktowym zginaniu   | PN-EN 12697-24, Załącznik D   | 1  | 1         | -    | -   | -  | -  |
| Odporność na paliwo (powiązana funkcjonalnie)   | PN-EN 12697-43  | 1  | -         | 1    | 1   | 1  | 1  |
| Odporność na środki odladzające (powiązana funkcjonalnie)   | PN-EN 12697-41  | 1  | -         | 1    | 1   | 1  | 1  |
| Ubytek ziaren (powiązana funkcjonalnie)   | PN-EN 12697-17  | -  | -         | -    | -   | -  | 1  |

## 5.4.1.4. Próba technologiczna i odcinek próbny



Ustalony skład wejściowy mieszanki mineralno-asfaltowej powinien przed ostatecznym zastosowaniem zostać sprawdzony w warunkach budowy, poprzez wykonanie próby technologicznej lub odcinka próbnego.

Próba technologiczna ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej z receptą. Odcinek próbny o długości, co najmniej 50 m powinien być wykonany przez Wykonawcę w warunkach zbliżonych do warunków budowy w celu sprawdzenia sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót określonych w dokumentacji projektowej.

O konieczności wykonania odcinka próbnego zadecyduje Inspektor Nadzoru.

#### 5.4.1.5. Zakładowa kontrola produkcji

Należy prowadzić Zakładową kontrolę produkcji - (ZKP) zgodnie z PN-EN 13108-21.

W ramach Zakładowej kontroli produkcji należy sprawdzać produkcyjny poziom zgodności metodą pojedynczych wyników, zgodnie z punktem A.3 Załącznika A do normy PN-EN 13108-21.

Oznaczenie produkcyjnego poziomu zgodności jest miarą ogólnego stanu nadzorowania procesu produkcyjnego i polega w uproszczeniu na analizowaniu ostatnich 32 wyników dla wszystkich typów wyrobu. W analizie wynik klasyfikowany jest jako niezgodny, jeżeli którykolwiek z sześciu wyszczególnionych parametrów jest poza zakresem tolerancji podanym w tablicy 14. Odchylenia te zawierają poprawkę ze względu na dokładność pobierania próbek i przebieg badań.

**Tablica 14. Odchylenia stosowane w ocenie zgodności produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej z dokumentacją projektową**

| Przechodzi przez sito                               | Dopuszczalne odchylenie pojedynczej próbki od założonego składu [%] |                          | Dopuszczalne odchylenie średnie od założonego składu [%] |                          |
|---|---|--------------------------|--|--------------------------|
|   | Mieszanki drobnoziarniste   | Mieszanki gruboziarniste | Mieszanki drobnoziarniste                                | Mieszanki gruboziarniste |
| D   | -8 ÷ +5   | -9 ÷ +5                  | ±4   | ±5                       |
| D/2 lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego | ±7  | ±9                       | ±4   | ±4                       |
| 2 mm  | ±6  | ±7                       | ±3   | ±3                       |
| Sito charakterystyczne dla kruszywa drobnego        | ±4  | ±5                       | ±2   | ±2                       |
| 0,063 mm  | ±2  | ±3                       | ±1   | ±2                       |
| Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza                 | ±0,5  | ±0,6                     | ±0,3   | ±0,3                     |

Dla każdego wyniku badania należy obliczyć odchylenie średnie od wymaganej wartości następujących parametrów: przesiew przez sita D, D/2 lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego, 2 mm, 0,063 mm oraz zawartość rozpuszczonego lepiszcza. W odniesieniu do wszystkich mieszanek, krocząca bieżąca wartość średnia z odchyłeń każdego z tych parametrów powinna być zachowywana z ostatnich 32 analiz. Jeżeli średnie odchylenia przekraczają odpowiednie wartości (tablica 14), to wyrób jest niezgodny z wymaganiami i należy podjąć stosowne działania korygujące. Produkcyjny poziom zgodności, określony na podstawie ilości niezgodnych wyników, który podano w tablicy 15, powinien być oznaczony jako niższy o jeden poziom tak długo, jak średnie odchylenie będzie niższe niż tolerancja.

**Tablica 15. Określenie produkcyjnego poziomu zgodności wytwórni**

| Pojedyncze wyniki<br>Liczba wyników niezgodnych, spośród ostatnich 32 badań | Produkcyjny poziom zgodności (PPZ) |
|---|------------------------------------|
| od 0 do 2   | A                                  |
| od 3 do 6   | B                                  |
| > 6   | C                                  |

W tablicy 16 przedstawiono minimalną częstość badań gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej w ramach Zakładowej kontroli produkcji kategorii Y i Z.

**Tablica 16. Minimalna częstość badań w ramach Zakładowej kontroli produkcji kategorii Y i Z wg Załącznika A, PN-EN 13108-21**

| Mieszanka mineralno-asfaltowa | Kategoria | Częstość badań gotowego wyrobu, w zależności od poziomu PPZ, co |        |       |
|-------------------------------|-----------|---|--------|-------|
|                               |           | PPZ A   | PPZ B  | PPZ C |
| Mieszanki gruboziarniste      | Z         | 2000 t  | 1000 t | 500 t |
| Mieszanki drobnoziarniste     | Y         | 1000 t  | 500 t  | 250 t |

Dodatkowe badania właściwości mieszanek asfaltowych należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 13108-21, Załącznik D. W tablicy 17 podano kategorie i wynikającą z nich częstość badań.

**Tablica 17. Minimalna częstość badań dodatkowych w ramach Zakładowej kontroli produkcji wg Załącznika D, PN-EN 13108-21**

| Mieszanka mineralno-asfaltowa | Poziom PPZ | Częstość badania, co |
|-------------------------------|------------|----------------------|
| Mieszanki gruboziarniste      | B          | 5000 t               |
| Mieszanki drobnoziarniste     | C          | 3000 t               |

We wszystkich wypadkach próbki do badań powinny zostać przygotowane w taki sam sposób, jak przygotowane zostały próbki użyte we wstępnej walidacji badania typu danej mieszanki. W szczególności powinna zostać użyta ta sama metoda zagęszczania próbek. We wszystkich wypadkach należy zastosować jednakową procedurę badawczą zgodną z tą, jaka była wykorzystana do wstępnej walidacji badania typu. W tablicy 18 przedstawiono zakres badań dodatkowych w ramach Zakładowej kontroli produkcji.

**Tablica 18. Zakres badań dodatkowych w ramach Zakładowej kontroli produkcji wg Załącznika D, PN-EN 13108-21**

| Właściwość   | Metoda badania   | Typ mieszanki według PN-EN 13108 |
|--|--|----------------------------------|
|  |  | AC, BBTM, SMA, PA                |
| Zawartość wolnych przestrzeni, [% (v/v)]   | PN-EN 12697-8  | +                                |
| Gdy jest używany destruktor asfaltowy, badania właściwości odzyskanego lepiszcza | PN-EN 12697-3<br>PN-EN 12697-4<br>PN-EN 1426<br>PN-EN 1427 | +                                |
| Badanie twardości (penetracji) na próbkach sześciennych                          | PN-EN 12697-20   | -                                |

#### 5.4.1.6. Deklaracje zgodności i oznakowanie CE

##### Certyfikat i deklaracje zgodności

W wypadku systemu 2+: Jeżeli zgodność z warunkami tego załącznika jest osiągnięta, jednostka notyfikowana wystawiła certyfikat wspomniany poniżej, producent lub jego przedstawiciel ustanowiony w EOG powinien przygotować i zachować deklarację zgodności, która upoważnia producenta do umieszczenia znaku CE.

Deklaracja powinna zawierać:

- numer nadany przez producenta;
- nazwę i adres producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela zgłoszonego w Europejskim Obszarze Gospodarczym oraz miejsce produkcji;
- opis wyrobu i jego deklarowane właściwości (np. rodzaj, dane identyfikujące, zastosowanie);
- warunki, którym odpowiada wyrób, tj.: odniesienie do obowiązujących norm europejskich, zgodnie z następującym przyporządkowaniem:
  - AC PN-EN 13108-1
- warunki stosowania wyrobu;
- numer i adres jednostki certyfikującej oraz nr certyfikatu Zakładowej kontroli produkcji;
- nazwisko i stanowisko osoby upoważnionej do podpisywania deklaracji zgodności w imieniu producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela;
- datę uzyskania.

Do deklaracji zgodności powinien być dołączony certyfikat Zakładowej kontroli produkcji wydany przez jednostkę certyfikującą, zawierający poza podanymi wyżej informacjami:

- nazwę i adres jednostki certyfikującej;
- numer certyfikatu Zakładowej kontroli produkcji;
- warunki i okres ważności certyfikatu, jeżeli ma to zastosowanie;
- nazwisko i stanowisko osoby upoważnionej do podpisywania certyfikatu.

Powyższą deklarację należy przygotować w jednym z języków oficjalnych UE (angielskim, francuskim lub niemieckim) lub w języku kraju członkowskiego UE, w którym wyrób będzie stosowany.

##### Oznakowanie CE i etykietowanie

Producent lub jego upoważniony przedstawiciel zgłoszony w EOG jest odpowiedzialny, za umieszczenie oznakowania CE. Znak CE należy umieścić zgodnie z Dyrektywą 93/68/EWG na etykiecie znajdującej się na opakowaniu lub dołączonej do dokumentów handlowych (np. listu przewozowego). Do znakowania znakiem CE powinny być dołączone następujące informacje:

- numer identyfikacyjny jednostki certyfikującej;

- nazwa lub znak identyfikacyjny oraz zarejestrowany adres producenta;
- dwie ostatnie cyfry roku, w którym umieszczono oznakowanie CE;
- numer certyfikatu zgodności WE lub certyfikatu Zakładowej kontroli produkcji (jeżeli dotyczy), numer certyfikatu ZKP (dotyczy tylko wyrobów ocenianych w systemie 2+);
- odniesienie do obowiązujących europejskich norm, zgodnie z następującym przyporządkowaniem:
  - AC PN-EN 13108-1
- opis wyrobu, w tym m.in.: nazwa, wymiar i przewidywane zastosowanie;
- informacje na temat podstawowych właściwości przedstawione jako:
  - wartości deklarowane i, gdy jest to konieczne, poziom lub klasa w celu określenia każdej z podstawowych właściwości zgodnie z „uwagami”,
  - lub alternatywnie, tylko normowe oznaczenie lub w połączeniu z deklarowanymi wartościami jak powyżej, oraz
  - „właściwość nieoznaczana” w wypadku właściwości, wobec których jest to zasadne.

Opcja „właściwość nieoznaczana” (NPD) nie może być stosowana, jeżeli dana właściwość osiąga wartość dopuszczalną. W innym wypadku opcja NPD może być stosowana wtedy, gdy ta właściwość - przy zamierzonym stosowaniu - nie jest objęta wymaganiami zawartymi w przepisach.

Deklarację i certyfikat należy przedłożyć w języku polskim.

### 5.5. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę asfaltową na całej powierzchni powinno być:

- ustabilizowane i nośne;
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa;
- wyprofilowane, równe i bez kolein.

W przypadku podłoża z nowo wykonanej warstwy asfaltowej do oceny nierówności należy przyjąć dane z pomiaru równości tej warstwy, zgodnie z punktem 6.2.2.

Jeżeli nierówności poprzeczne są większe niż dopuszczalne, w wypadku podłoża pod warstwy asfaltowe wałowane, to należy wyrównać podłoże.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody. Podłoże powinno być wolne od zanieczyszczeń organicznych takich jak tłuszcze, smary i oleje. Podłoże musi być czyste, nie może być na nim śniegu lub lodu.

Nie dopuszcza się, aby w podłożu były koleiny lub inne zagłębienia mogące powodować zwiększone zaleganie wody, co jest szczególnie ważne w wypadku pozostawienia istniejących szczelnych warstw asfaltowych.

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Jeżeli podłoże jest nieodpowiednie, to należy ustalić, jakie specjalne środki należy podjąć przed wykonaniem warstwy asfaltowej.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami. Skropienie lepiszczem powinno być wykonane w ilości podanej w SST D-04.03.01 „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”.

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skraplarki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne łańcą w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Skropione podłoże należy wyłączyć z ruchu publicznego przez zmianę organizacji ruchu.

W przypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione przed układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody, w zależności od ilości emulsji asfaltowej:

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

Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.

### 5.6. Połączenie międzywarstwowe

Wg SST D-04.03.01.

### 5.7. Warunki przystąpienia do robót

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych.

Nie wolno wbudowywać betonu asfaltowego i mieszanek SMA lub BBTM, gdy na podłożu tworzy się zamknięty film wodny.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 19.

**Tablica 19. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonania warstw asfaltowych**

| Rodzaj robót                        | Minimalna temperatura otoczenia [°C] |                |
|-------------------------------------|--------------------------------------|----------------|
|                                     | przed przystąpieniem do robót        | w czasie robót |
| Warstwa ściernala o grubości > 3 cm | 0                                    | +5             |
| Warstwa ściernala o grubości < 3 cm | +5                                   | +10            |
| Warstwa wiążąca                     | -2                                   | 0              |
| Warstwa podbudowy                   | -5                                   | -3             |

Temperatura powietrza powinna być mierzona, co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich wykonywania w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża i obramowania (np. promienniki podczerwieni, urządzenia mikrofalowe).

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

### 5.8. Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inspektora Nadzoru kontrolnej produkcji w postaci próbnego zarobu.

W pierwszej kolejności należy wykonać próbny zarób na sucho, tj. bez udziału asfaltu, w celu kontroli dozowania kruszywa i zgodności składu granulometrycznego z projektowaną krzywą uziarnienia. Próbkę mieszanki mineralnej należy pobrać po opróżnieniu zawartości mieszalnika.

Po sprawdzeniu składu granulometrycznego mieszanki mineralnej, należy wykonać pełny zarób próbny z udziałem asfaltu, w ilości zaprojektowanej w receptce. Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach podanych w tablicy 14.

### 5.9. Odcinek próbny

Na co najmniej 3 dni przed rozpoczęciem wbudowywania mieszanki, przewiduje się wykonanie odcinka próbnego. Każdorazowo odcinek próbny należy wykonać:

- przy zmianie recepty mieszanki mineralno-asfaltowej,
- przy zmianie wytwórni,
- przy zmianie dostawcy kruszyw lub asfaltu,
- w wypadku zaistnienia wątpliwości co do jakości produkowanej mieszanki.

Celem wykonania odcinka próbnego jest:

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

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy nawierzchni. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu zatwierdzonym przez Inspektora Nadzoru. Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy nawierzchni po zaakceptowaniu przez Inspektora Nadzoru wyników badań i prób z odcinka próbnego warstwy.

Odcinek próbny stanowi fragment podbudowy pełnej grubości przewidzianej w Dokumentacji Projektowej, szerokości zgodnej z używanym do wbudowania warstwy sprzętem, długości 60 do 100 m.

Z każdego odcinka próbnego, z różnych miejsc, pobiera się materiał, na co najmniej 2 próbki, na bazie których przeprowadza się badania składu oraz właściwości MMA przewidzianych w niniejszej SST. W wypadku wątpliwości, co do prawidłowości przeprowadzonych badań, Inspektor Nadzoru może zażądać badań uzupełniających lub zlecić je do innego laboratorium. Zwiększenie ilości badań nie może rościć żądań Wykonawcy o dodatkową zapłatę.

### 5.10. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

#### 5.10.1. Wbudowywanie

Mieszanke mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.5 i 5.6.

Mieszanke mineralno-asfaltową należy wbudowywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych zgodnie z punktem 5.7.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową.

Mieszanki mineralno-asfaltowe można rozkładać maszyną drogową z podwójnym zestawem rozkładającym do rozkładania dwóch warstw technologicznych w jednej operacji. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana, co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Do warstwy podbudowy dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (min.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem dopuszczalnych różnic ich składu:

- zawartość lepiszcza: 0,3%(m/m),
- zawartość kruszywa drobnego: 3,0%(m/m),
- zawartość wypełniacza: 1,0%(m/m).

Mieszanki mineralno-asfaltowe powinny ponadto wykazywać jednakową jakość, jak również mieć zgodne parametry zagęszczania i układania, potwierdzone dla obu wytwórni zarobami próbnymi i odcinkami próbnymi. Mieszanki produkowane w różnych wytwórniach, będą wbudowywane w oddzielne pasy, podczas zespołowej pracy układarek.

Nie dopuszcza się równoczesnego wbudowywania mieszanek produkowanych na bazie różnych recept. Mieszanek 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.

Minimalna grubość mieszanki układanej w każdym przejściu układarki powinna być zgodna z minimalnymi wielkościami podanymi w p 1.3. niniejszej SST.

Ręczne układanie mieszanek mineralno-asfaltowych dopuszcza się jedynie w miejscach, gdzie praca układarki jest niemożliwa oraz w miejscach wskazanych przez Inspektora Nadzoru., w następujących przypadkach:

- układanie warstw podbudowy o nieregularnym kształcie i zmiennej grubości,
- w miejscach, gdzie praca układarki jest niemożliwa,
- w miejscach wskazanych przez Inspektora Nadzoru.

Ręczne profilowanie grabiami mieszanki mineralno-asfaltowej lub ręczne dodawanie i rozścielanie mieszanki na ułożonej nawierzchni dopuszcza się jedynie w następujących przypadkach:

- na brzegach warstw bitumicznych oraz przy wpustach (ściekach) i włazach,
- w miejscach wskazanych przez Inspektora Nadzoru.

Ręcznie ułożone warstwy powinny spełniać wymagania określone w niniejszym punkcie 5, z wyjątkiem wymagań odnoszących się do układarek.

Do uszczelniania połączeń technologicznych należy stosować emulsję asfaltową według PN-EN 13808 lub inne lepiszcza oraz materiały termoplastyczne (taśmy, pasty itp.) według norm lub aprobat technicznych.

Do uszczelniania krawędzi należy stosować asfalt drogowy według PN-EN 12591, asfalt modyfikowany polimerami według normy PN-EN 14023 „metodą na gorąco”, albo inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych.

Wśród połączeń technologicznych wyróżnia się:

- złącza podłużne i poprzeczne (połączenia tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie),
- spoiny (połączenia różnych materiałów, np. asfaltu lanego i betonu asfaltowego oraz warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi).

Połączenia technologiczne powinny być jednorodne i szczelne.

Złącza podłużnego nie można umiejscawiać w śladach kół. Należy unikać umiejscawiania złączy w obszarze poziomego oznakowania jezdni.

Złącza podłużne między pasami kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie, o co najmniej 15 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni.

Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie, o co najmniej 2 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

#### **5.10.1.1. Technologia rozkładania „gorące przy gorącym”**

Do metody tej są używane rozkładarki pracujące obok siebie. Wydajności wstępnego zagęszczania stołami rozkładarek muszą być do siebie dopasowane. Przyjęta technologia robót ma zapewnić prawidłowe i szczelne połączenie układanych pasów warstwy technologicznej. Zazwyczaj warunek ten zapewnia się przez zminimalizowanie odległości między rozkładarkami tak, aby odległość między układanymi pasami nie była większa niż długość rozkładarki oraz druga w kolejności rozkładarką nakładała mieszankę na pierwszy pas.

#### **5.10.1.2. Technologia rozkładania „gorące przy zimnym”**

Wcześniej wykonany pas warstwy technologicznej powinien mieć wyprofilowaną krawędź, równomiernie zagęszczoną, bez pęknięć. Krawędź ta nie może być pionowa, lecz powinna być skośna. Najczęściej takie przygotowanie krawędzi polega na odcięciu wąskiego pasa wzdłuż krawędzi ciepłej warstwy.

#### **5.10.1.3. Zakończenie działki roboczej**

Zakończenie działki roboczej dotyczy wystąpienia przerw w układaniu pasa warstwy technologicznej na czas, po którym temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej obniży się poza dopuszczalną granicę.

W takim wypadku wykonywanie warstwy technologicznej z mieszanek wałowanych (nie dotyczy asfaltu lanego) należy poprzedzić usunięciem ułożonego wcześniej pasa o długości do 3 m. Należy usunąć fragment pasa na całej jego grubości. Na tak powstałą krawędź należy nanieść lepiszcz lub inny materiał do złącz według punktu 5.10.1, w ilości co najmniej 50 g na 1 cm grubości warstwy na 1 metr bieżący krawędzi.

### 5.10.2. Zagęszczanie

Mieszanek mineralno-asfaltową należy układać i zagęszczać warstwami umożliwiającymi uzyskanie wymaganej grubości, rzędnej powierzchni oraz spełnienie wymagań w zakresie równości i zagęszczenia.

Zagęszczanie mieszanki mineralno-asfaltowej należy rozpocząć niezwłocznie, gdy nie zagęszczony materiał będzie mógł być zagęszczany walcami bez powodowania przemieszczeń warstwy lub spękań powierzchniowych.

Zagęszczanie należy zakończyć zanim temperatura spadnie poniżej minimalnej temperatury wałowania określonej w odpowiednich częściach niniejszej SST. Wałowanie należy kontynuować do czasu zniknięcia z powierzchni warstwy wszystkich śladów po walcach. Nie dopuszcza się powierzchniowego łatania zawałowanej warstwy.

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walców ogumionych.

Walce wibracyjne powinny być wyposażone w przyrządy umożliwiające odczytanie z odległości częstotliwości wibracji maszyny oraz prędkości jazdy.

Wykonawca powinien ocenić pracę walców wibracyjnych lub innych proponowanych walców przy wykonywaniu odcinka próbnego, co umożliwi uzyskanie akceptacji Inspektora Nadzoru.

Mieszanki mineralno-asfaltowe należy zagęszczać w kierunku równoległym do osi drogi, a koła napędzane powinny znajdować się bliżej układarki. Wałowanie należy rozpocząć od spoin i prowadzić od niżżej położonej do wyżej położonej krawędzi. Ślady kolejnych przejść walca powinny zachodzić na siebie na szerokość co najmniej połowy szerokości tylnego koła.

Walce powinny pracować z prędkością nie większą niż 5 km/godz. Nie dopuszcza się postoju walca na nie zagęszczonej w pełni nawierzchni.

Należy również zastosować środki zapobiegające zanieczyszczeniu nawierzchni olejem napędowym, smarami, benzyną i innymi substancjami obcymi w czasie pracy lub postoju walców. Aby zapobiec przyleganiu mieszanki do kół walców, można je zwilżać wodą. Należy stosować tylko takie ilości wody, które są wymagane w celu zapobiegania przyleganiu mieszanki do kół, przy czym zaleca się stosowanie rozpylania wody (mgiełki wodnej). Na częściowo wykończonej nawierzchni nie mogą tworzyć się kałuże wody.

#### 5.10.2.1. Spoiny

Spoiny wykonuje się z materiałów termoplastycznych (taśmy, pasty itp.), zgodnych z punktem 5.10.1. 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.

#### 5.10.2.2. Krawędzie

W wypadku warstw nawierzchni z mieszanki wałowanej bez urządzeń ograniczających ją (np. krawężników) krawędziom należy nadać spadki o nachyleniu nie większym niż 2:1, a za pomocą odpowiednich środków technicznych (np. zamontowanych na walcu drogowym elementów wykańczających) 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.

Krawędź kolejnych warstw może być uszczelniona jednocześnie, jeżeli kolejne warstwy układane są bezpośrednio jedna po drugiej oraz jeżeli zabezpieczyć się krawędzie przed zanieczyszczeniem.

Jeżeli krawędź położona wyżej jest uszczelniana warstwowo, to przylegającą powierzchnię odsadzki danej warstwy należy również uszczelnić na szerokości, co najmniej 10 cm.

W wypadku nakładania warstwy na nawierzchnię przeznaczoną do ruchu należy odpowiedni ukształtować krawędź nakładanej warstwy, łączącej ją z niższą warstwą, aby złagodzić wjazd z niższej warstwy na wyższą.

W tym celu należy:

- usunąć (sfrezować) klin niższej warstwy; na głębokość od 0 do grubości nakładanej warstwy oraz na długości równej, co najmniej 125-krotności grubości nakładanej warstwy,
- przygotować podłoże i połączenia,
- ułożyć nakładaną warstwę o stałej grubości.

## 5.11. Utrzymanie wykonanej warstwy

Warstwy z mieszanek mineralno-asfaltowych należy utrzymywać w czystości. Po warstwie bitumicznej, na której przewiduje się ułożenie następnej warstwy, dopuszcza się jedynie ruch pojazdów i maszyn pracujących przy układaniu i zagęszczaniu następnej warstwy.

W przypadku jakiegokolwiek zanieczyszczenia warstwy bitumicznej, Wykonawca powinien podjąć starania w celu jej oczyszczenia, a jeżeli okaże się to niemożliwe, Kierownik Kontraktu podejmie decyzję o rozbiórce warstwy.

## 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. Właściwości warstw i nawierzchni

#### 6.2.1. Grubość warstwy i zagęszczenie

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 20.

**Tablica 20. Typ i wymiar mieszanek mineralno- asfaltowych do warstw nawierzchni**

| Warstwa i sposób projektowania      | Typ i wymiar mieszanki, przeznaczenie | Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm] | Wskaźnik zagęszczenia [%] | Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie |
|-------------------------------------|---------------------------------------|---|---------------------------|--|
| Podbudowa, projektowanie empiryczne | AC 16 P, KR1-KR4                      | 5,0÷14,0  | >98                       | 4,0÷10,0                                 |

#### 6.2.2. Równość

Pomiary równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu. Do oceny równości podłużnej warstw wiążącej i podbudowy nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej, niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

## 6.3. Dopuszczalne odchyłki

### 6.3.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa

Na etapie oceny jakości wbudowywanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy. Z tego względu występują różnice w stosunku do zapisów dotyczących Zakładowej kontroli produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej wg p. 5.4.1.5

Do oceny jakości mieszanki mineralno-asfaltowej mogą posłużyć wyniki badań wykonanych w ramach Zakładowej kontroli produkcji

Właściwości materiałów budowlanych należy określać dla każdej warstwy technologicznej, a metody badań powinny być zgodne z niniejszymi wymaganiami technicznymi.

Jeżeli nie ma danych o materiałach budowlanych przeznaczonych do użycia oraz składzie mieszanki mineralno-asfaltowej, to wyniki badań kontrolnych powinny być zgodne z wymaganiami określonymi w p. 5.

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

#### 6.3.1.1. Właściwości lepiszcza odzyskanego

Temperatura mięknięcia lepiszcza (asfaltu lub polimeroasfaltu) wyekstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 21.

**Tablica 21. Najwyższa temperatura mięknięcia wyekstrahowanego asfaltu**

| Rodzaj         | Temperatura mięknięcia, nie więcej niż [°C] |
|----------------|---|
| Asfalt drogowy |   |
| 50/70          | 63  |

#### 6.3.1.2. Zawartość lepiszcza

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z próbki pobranej z nawierzchni nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem podanych dopuszczalnych odchyłek w zależności od

liczby wyników badań z danego odcinka budowy (tablica 22). Do wyników badań nie zalicza się badań kontrolnych dodatkowych (p. 6.4.3).

**Tablica 22. Dopuszczalne odchyłki pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczalnego, [% (m/m)]**

| Rodzaj mieszanki                             | Liczba wyników badań |       |           |                         |                          |       |
|--|----------------------|-------|-----------|-------------------------|--------------------------|-------|
|  | 1                    | 2     | od 3 do 4 | od 5 do 8 <sup>a)</sup> | od 9 do 19 <sup>a)</sup> | ≥20   |
| Mieszanki gruboziarniste                     | ±0,6                 | ±0,55 | ±0,50     | ±0,40                   | ±0,35                    | ±0,30 |
| Mieszanki drobnoziarniste (z wyłączeniem MA) | ±0,5                 | ±0,45 | ±0,40     | ±0,40                   | ±0,35                    | ±0,30 |
| MA   | ±0,5                 | ±0,45 | ±0,40     | ±0,35                   | ±0,30                    | ±0,25 |

<sup>a)</sup> dodatkowo dopuszcza się maksymalnie jeden wynik, spośród wyników badań wziętych do obliczenia średniej arytmetycznej, którego odchyłka jest większa od dopuszczalnej odchyłki dotyczącej średniej arytmetycznej, lecz nie przekracza dopuszczalnej odchyłki jak do pojedynczego wyniku badania

#### 6.3.1.3. Uziarnienie

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy. Wyniki badań nie uwzględniają badań kontrolnych dodatkowych (p. 6.4.3). W wypadku wymagań dotyczących uziarnienia, wyrażonych jako którekolwiek z:

- zawartość kruszywa o wymiarze < 0,063 mm,
- zawartość kruszywa o wymiarze < 0,125 mm,
- zawartość kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 mm do 2 mm,
- zawartość kruszywa grubego o wymiarze > 2 mm,
- zawartość kruszywa grubego o wymiarze > 5,6 mm,
- zawartość ziaren grubych,

to żadna próbka nie może wykazywać uziarnienia odbiegającego o więcej niż wartość dopuszczalnych odchylek podanych w tablicach 23÷27.

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie. W mieszance mineralnej betonu asfaltowego do warstw wiążącej i podbudowy zawartość kruszywa o wymiarze poniżej 0,063 mm nie może być niższa niż 2% (m/m).

Jeżeli w składzie mieszanki mineralno-asfaltowej określono dodatki kruszywa o szczególnych właściwościach, np. kruszywo rozjaśniające lub odporne na polerowanie, to dopuszczalna odchyłka zawartości tego kruszywa wynosi:

- ± 20% w wypadku kruszywa grubego,
- ± 30% w wypadku kruszywa drobnego.

**Tablica 23. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze < 0,063 mm, [% (m/m)]**

| Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej             | Liczba wyników badań |      |           |           |            |      |
|---|----------------------|------|-----------|-----------|------------|------|
|   | 1                    | 2    | od 3 do 4 | od 5 do 8 | od 9 do 19 | ≥20  |
| Mieszanki gruboziarniste                          | ±4,0                 | ±3,6 | ±3,2      | ±2,9      | ±2,4       | ±2,0 |
| Mieszanki drobnoziarniste (z wyłączeniem PA i MA) | ±3,0                 | ±2,7 | ±2,4      | ±2,1      | ±1,8       | ±1,5 |

**Tablica 24. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze < 0,125 mm, [% (m/m)]**

| Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej | Liczba wyników badań |      |           |           |            |      |
|---------------------------------------|----------------------|------|-----------|-----------|------------|------|
|                                       | 1                    | 2    | od 3 do 4 | od 5 do 8 | od 9 do 19 | ≥20  |
| AC gruboziarniste                     | ±5                   | ±4,4 | ±3,9      | ±3,4      | ±2,7       | ±2,0 |
| AC i AC WMS drobnoziarniste           | ±4                   | ±3,6 | ±3,3      | ±2,9      | ±2,5       | ±2,0 |

**Tablica 25. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 mm do 2 mm, [% (m/m)]**

| Rodzaj mieszanki | Liczba wyników badań |
|------------------|----------------------|
|------------------|----------------------|



| mineralno-asfaltowej                    | 1  | 2    | od 3 do 4 | od 5 do 8 | od 9 do 19 | ≥20  |
|---|----|------|-----------|-----------|------------|------|
| AC P, AC W, AC WMS, AC S, BBTM, SMA, MA | ±8 | ±6,1 | ±5,0      | ±4,1      | ±3,3       | ±3,0 |

**Tablica 26. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa grubego o wymiarze > 2 mm, [%/(m/m)]**

| Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej            | Liczba wyników badań |      |           |           |            |      |
|--|----------------------|------|-----------|-----------|------------|------|
|  | 1                    | 2    | od 3 do 4 | od 5 do 8 | od 9 do 19 | ≥20  |
| AC P, AC W, AC WMS, AC S, BBTM, SMA 5, SMA 8, MA | ±8                   | ±6,1 | ±5,0      | ±4,1      | ±3,3       | ±3,0 |

**Tablica 27. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości ziaren grubych, [%/(m/m)]**

| Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej | Liczba wyników badań |           |           |           |            |      |
|---------------------------------------|----------------------|-----------|-----------|-----------|------------|------|
|                                       | 1                    | 2         | od 3 do 4 | od 5 do 8 | od 9 do 19 | ≥20  |
| Mieszanki gruboziarniste              | -9+5                 | -7,6 +5,0 | -6,8 +5,0 | -6,1 +5,0 | -5,5 +5,0  | ±5,0 |
| Mieszanki drobnoziarniste             | -8+5                 | -6,7 +4,7 | -5,8 +4,5 | -5,1 +4,3 | -4,4 +4,1  | ±4,0 |

#### 6.3.1.4. Zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w p. 5.2 i 5.3. o więcej niż:

- ACP 2,0%(v/v).

#### 6.3.2. Warstwa asfaltowa

##### 6.3.2.1. Grubość warstwy oraz ilość materiału

Grubość wykonanej warstwy lub warstw oraz ilość wbudowanego materiału na określoną powierzchnię (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tablicy 28.

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 lub warstw na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

Niezależnie od średniej grubości, w wypadku warstwy podbudowy grubość określona w pojedynczym oznaczeniu nie może być mniejsza od projektowanej grubości o więcej niż 2,5 cm, a całej nawierzchni asfaltowej o więcej niż 3,0 cm.

**Tablica 28. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy oraz ilości materiału na określonej powierzchni, [%]**

| Warunki oceny   | Warstwa asfaltowa lub pakiet warstw |                     |                     |                 |     |
|---|-------------------------------------|---------------------|---------------------|-----------------|-----|
|   | S <sup>a)</sup> + W + P             | S <sup>a)</sup> + P | S <sup>a)</sup> + W | S <sup>a)</sup> | P   |
| A - Średnia z wielu oznaczeń grubości oraz ilości   |                                     |                     |                     |                 |     |
| 1. - duży odcinek budowy, powierzchnia większa niż 6000 m <sup>2</sup> lub<br>- droga ograniczona krawężnikami, powierzchnia większa niż 1000 m <sup>2</sup> lub<br>- warstwa ścieralna, ilość większa niż 50 kg/m <sup>2</sup>   | -                                   | -                   | ≤10                 | ≤10             | ≤10 |
| 2. - mały odcinek budowy lub<br>- warstwa ścieralna, ilość większa niż 50 kg/m <sup>2</sup>   | -                                   | -                   | ≤15                 | ≤15             | ≤15 |
| B - Pojedyncze oznaczenie grubości  | ≤10                                 | ≤15                 | ≤15                 | ≤25             | -   |
| a) w wypadku budowy dwuetapowej, tzn. gdy warstwa ścieralna lub warstwa wiążąca jest układana z opóźnieniem, wartość z wiersza B odpowiednio obowiązuje; w pierwszym etapie budowy do górnej warstwy nawierzchni obowiązuje wartość 25%, a do łącznej grubości warstw etapu 1-15% |                                     |                     |                     |                 |     |

##### 6.3.2.2. Zagęszczenie warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 20. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

#### 6.4. Badania laboratoryjne

Badania dzielą się na:

- badania Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru).

Badania kontrolne dzielą się na:

- dodatkowe,
- arbitrażowe.

Jeżeli to konieczne, badania obejmują:

- pobranie próbek,
- zapakowanie próbek do wysyłki,
- transport próbek z miejsca pobrania do placówki wykonującej badania i sprawozdanie z badań.

Na żądanie Inspektora Nadzoru ze wszystkich materiałów przewidzianych do budowy (kruszywo grube i drobne, wypełniacz, lepiszcze itd.) należy przekazać próbki o odpowiedniej wielkości, a Inspektor Nadzoru będzie je przechowywał pod zamknięciem. Strony kontraktu potwierdzają uznanie próbek na piśmie, w protokole pobrania lub przekazania próbek. W ramach badań kontrolnych próbki te służą do oceny zgodności dostaw z warunkami kontraktu.

#### **6.4.1. Badania Wykonawcy**

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inspektorowi Nadzoru 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. 6.4.2.

Zakres badań wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni,
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- ocena wizualna posypki,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanych warstw,
- pomiar spadku poprzecznego poszczególnych warstw asfaltowych,
- pomiar równości poszczególnych warstw asfaltowych,
- dokumentacja działań podejmowanych celem zapewnienia odpowiednich właściwości przeciwpoślizgowych,
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

#### **6.4.2. 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 i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inspektor Nadzoru w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Wykonawca może pobierać i pakować do wysyłki próbki do badań kontrolnych. Do wysłania próbek i przeprowadzenia badań kontrolnych jest upoważniony tylko Inspektor Nadzoru lub uznana przez niego placówka badawcza. Inspektor Nadzoru decyduje o wyborze takiej placówki.

Wykaz i zakres badań kontrolnych podano poniżej.

##### Kruszywa:

Z kruszywa należy pobrać i zbadać średnie próbki. Wielkość pobranej średniej próbki nie może być mniejsza niż:

- wypełniacz 2 kg,
- kruszywa o uziarnieniu do 8 mm 5 kg,
- kruszywa o uziarnieniu powyżej 8 mm 15 kg.

##### Lepiszcze:

Z lepiszcza należy pobrać próbkę średnią składającą się z 3 próbek częściowych po 2 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom.

Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

##### Materiały do uszczelniania połączeń:

Z lepiszcza lub materiałów termoplastycznych należy pobrać próbki średnie składające się z 3 próbek częściowych po 6 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom.

Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, połysk, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

Mieszanka mineralno-asfaltowa a i wykonana warstwa:

Rodzaj i zakres badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 29.

Nie zaleca się wykonywania odwiertów z warstw asfaltowych (zwłaszcza ochronnej) na obiektach mostowych.

Do oceny poprawności zagęszczenia w takim wypadku może posłużyć ocena zagęszczenia warstwy na dojazdach do obiektu.

W badaniach kontrolnych można zastosować wspólne ustalenia dotyczące rozliczeń podane w p. 8.2.

**Tablica 29. Rodzaj i zakres badań kontrolnych**

| Rodzaj badań  | Warstwa |   | Typ mieszanki   |
|---|---------|---|-----------------|
|   | P       | W | AC S, SMA, BBTM |
| 1. Mieszanka mineralno-asfaltowa <sup>a) b)</sup>   |         |   |                 |
| 1.1. Uziarnienie  | +       | + | +               |
| 1.2. Zawartość lepiszcza  | +       | + | +               |
| 1.3. Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego   | +       | + | +               |
| 1.4. Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki   | +       | + | +               |
| 1.5. Zagłębienie trzpienia (włącznie z przyrostem po kolejnych 30 minutach badania)   | -       | - | -               |
| 2. Warstwa asfaltowa  |         |   |                 |
| 2.1. Wskaźnik zagęszczenia <sup>a)</sup>  | +       | + | +               |
| 2.2. Spadki poprzeczne  | +       | + | +               |
| 2.3. Równość  | +       | + | +               |
| 2.4. Grubość lub ilość materiału  | +       | + | +               |
| +2.5. Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>   | +       | + | +               |
| 2.6. Właściwości przeciwpślizgowe   | -       | - | +               |
| <sup>a)</sup> do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6000m <sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy, nawierzchnie mostowe) |         |   |                 |
| <sup>b)</sup> w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki   |         |   |                 |

#### 6.4.3. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Inspektor Nadzoru i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

#### 6.4.4. 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 z wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony Inspektora Nadzoru.

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej zasadniczej podbudowy bitumicznej, zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarami w terenie.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

### 8.2. Odbiór i reklamacja robót

#### Podział odbiorów

Odbiory robót inwestycyjnych, przebudów i remontów dzielą się w zależności od charakteru robót na:

- odbiory robót ulegających zakryciu, polegające na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji obiektu ulegają zakryciu;
- odbiory częściowe, polegające na ocenie ilości, jakości i wartości pieniężnej wykonywanych robót objętych odbiorem częściowym. Przedmiotem odbioru częściowego mogą być wyłącznie elementy wyszczególnione w tabeli elementów scalonych dokumentacji projektowej lub w umowie, obejmujące całą drogę lub jej część;
- odbiory końcowe, polegające na ostatecznej ocenie ilości, jakości i wartości pieniężnej wykonanych robót. Przedmiotem odbioru końcowego może być tylko całkowicie zrealizowana droga.

Ocena części wykonanych prac, pozwalająca na podjęcie decyzji o kontynuowaniu robót, nie jest uważana za odbiór.

#### Dokumenty do odbioru robót

Do odbioru częściowego lub końcowego robót należy przedłożyć odbierającemu następujące dokumenty:

- dokumentację projektową,
- recepty mieszanek i ustalenia technologiczne
- księgi obmiaru robót i dziennik budowy,
- wyniki badań kontrolnych i oznaczeń laboratoryjnych,
- sprawozdanie techniczne (zakres i lokalizacja robót, wykaz zmian w stosunku do zatwierdzonej dokumentacji projektowej oraz formalna zgoda na wprowadzenie tych zmian, uwagi dotyczące warunków realizacji, termin rozpoczęcia i zakończenia robót),
- inne dokumenty wymagane w kontrakcie przez odbierającego,
- dokumentację powykonawczą dla autostrad i dróg ekspresowych,
- kosztorys wykonawczy sporządzony zgodnie z obowiązującymi zasadami kosztorysowania i wymaganiami zamawiającego

Dokonujący odbioru robót ocenia ich jakość i ilość na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów oraz po wnikliwej ocenie wizualnej wykonanych robót.

Jeżeli według oceny odbierającego, wykonane roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego lub

zakresu robót nie są gotowe do odbioru, odbierający w porozumieniu z wykonawcą wyznacza ponowny termin odbioru.

Podstawowym dokumentem dokonania odbioru jest protokół.

Wszystkie uzgodnione roboty poprawkowe i uzupełniające powinny zostać spisane i potwierdzone przez obie strony. Wszystkie zmiany dotyczące rodzaju, ilości i technologii mogą zostać uznane tylko po uprzedniej pisemnej zgodzie odbierającego.

#### **8.2.1. Odstępstwo od wymagań**

Jeżeli podczas odbioru zostaną stwierdzone wypadki przekroczenia wartości dopuszczalnych podanych w punkcie 5.2 i 5.3 oraz niżej, to każdy taki wypadek jest uznawany za wadę. Mogą mieć również miejsce inne wady, które nie są opisane w niniejszych wymaganiach technicznych.

#### **8.2.2. Potrącenia i postępowanie z wadami**

Korzystając z przysługujących mu praw, Inspektor Nadzoru może w razie niedotrzymania wartości dopuszczalnych:

- grubości warstwy,
- ilości zużytego materiału,
- składu mieszanki mineralnej,
- zawartości lepiszcza,
- wskaźnika zagęszczenia,
- równości,
- właściwości przeciwpoślizgowych,

dokonać potrąceń według zamieszczonych dalej wzorów, o ile wykonawca wyrazi na to pisemną zgodę. Jeżeli Wykonawca nie wyrazi na to zgody, to jest zobowiązany usunąć wady.

Jeżeli wada wynikająca z przekroczenia wartości dopuszczalnej pojawi się przed terminem przedawnienia się reklamacji, to Inspektor Nadzoru może żądać usunięcia tej wady.

Wykonawca ma prawo do uzyskania zwrotu kwoty potrąconej z powodu wady, jeżeli wada zostanie usunięta w ramach jego zobowiązań gwarancyjnych. W wypadku rozwiązań tymczasowych potrącenie należy uzgodnić w osobnych umowach. Przy ustalaniu wysokości potrąceń należy uwzględnić skrócenie okresu użytkowania.

##### **8.2.2.1. Grubość warstwy i ilość zużytego materiału**

Uzgodnione grubości warstw lub ilości materiałów na określonej powierzchni mogą być zaniżone o nie więcej niż wartości dopuszczalne podane w tablicy 28.

Określając ilość materiałów na daną powierzchnię oraz średnią grubość warstwy, za podstawę należy przyjąć cały odcinek budowy. Inspektor Nadzoru ma prawo sprawdzić podczas kontroli ilościowej odcinki częściowe. Odcinki częściowe powinny odpowiadać, co najmniej wydajności dziennej. Za grubość warstw przyjmuje się arytmetyczną średnią wszystkich jednostkowych wartości grubości dla danej warstwy na całym odcinku budowy.

#### 8.2.2.2. Skład mieszanki mineralnej

Skład mieszanki mineralnej ocenia się na podstawie badań ekstrakcji, a następnie na podstawie analizy sitowej uzyskanego kruszywa z 1/3 próbki. W wypadku wątpliwym dokonuje się badania z dwóch pozostałych części próbki.

W takim wypadku średnie wartości składu oblicza się z dwóch najmniej różniących się wyników.

Dopuszczalne odchyłki podaje tablica 30.

Ocenianymi parametrami są:

- zawartość ziaren mniejszych od 0,063 mm,
- zawartość ziaren większych od 2 mm.

**Tabela 30. Dopuszczalne odchyłki składu mieszanki mineralnej od podanej w receptce**

| Oceniany parametr           | Granice dopuszczalnych odchyłek [% bezwzględne]                 |                |                |
|-----------------------------|---|----------------|----------------|
|                             | Mieszanki mineralno-asfaltowe<br>wałowane Podział wg klas drogi |                |                |
|                             | A,S   | GP,G           | Z              |
| Zawartość ziaren < 0,063 mm | od 2,1 do 3,0   | od 2,1 do 3,5  | od 2,1 do 4,0  |
| Zawartość ziaren > 2,0 mm   | od 7,0 do 10,0  | od 7,0 do 12,0 | od 7,0 do 14,0 |

#### 8.2.2.3. Zawartość lepiszcza

Zawartość lepiszcza w każdej próbce pobranej z wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej lub w próbce pobranej wyjątkowo z zagęszczonej warstwy nie może odbiegać od wymaganej wartości o więcej niż tolerancje podane w tablicy 31. Te same wartości tolerancji dotyczą obliczonej średniej arytmetycznej zawartości asfaltu z danego odcinka budowy.

Zawartość lepiszcza należy oznaczać według PN-EN 12697-1.

**Tablica 31. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczalnego, [% (m/m)]**

| Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej                    | Liczba wyników badań |       |           |           |            |       |
|--|----------------------|-------|-----------|-----------|------------|-------|
|  | 1                    | 2     | od 3 do 4 | od 5 do 8 | od 9 do 19 | ≥20   |
| AC do warstwy ścieralnej                                 | ±0,6                 | ±0,55 | ±0,50     | ±0,40     | ±0,35      | ±0,30 |
| AC do warstw wiążącej i podbudowy oraz SMA, MA, PA, BBTM | ±0,5                 | ±0,45 | ±0,40     | ±0,35     | ±0,30      | ±0,25 |

#### 8.2.2.4. Wskaźnik zagęszczenia i zawartość wolnych przestrzeni

Wskaźnik zagęszczenia gotowych warstw asfaltowych i każdej próbki pobranej z zagęszczonej nawierzchni nie może być mniejszy od wartości podanych w tablicy 20, która określa również wymaganą zawartość wolnych przestrzeni w warstwach nawierzchni z poszczególnych mieszanek mineralno-asfaltowych.

#### 8.2.2.5. Równość

Jeżeli nierówność podłużna lub poprzeczna warstwy nawierzchni, oceniana metodą z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metodą równoważną, jest większa od ustalonej wartości dopuszczalnej. Zamawiający nalicza potrącenia za wady trwałe. Nierówność ustala się dla każdego pasa ruchu, dla 100-metrowych odcinków warstwy nawierzchni.

#### 8.2.3. Obliczenie kwoty potrąceń

Jeżeli Inspektor Nadzoru wprowadzi potrącenia zgodnie z punktem 8.2.2 z powodu wykrytych wad ilościowych, grubości, składu mieszanki mineralnej, zawartości lepiszcza, wskaźnika zagęszczenia, równości lub właściwości przeciwpoślizgowych, to ich wysokość jest obliczana na podstawie wzorów podanych poniżej. Potrącenia naliczane są dla wad większych niż dopuszczalna tolerancja wykonania.

Jeżeli w jednej inwestycji zostanie wykryta większa ilość wad, z powodu których powinny być dokonane potrącenia zgodnie z odpowiednimi punktami od 8.2.3.1 do 8.2.3.6, to potrącenia te należy zsumować. Ogólna kwota wszystkich potrąceń jest ograniczona do 70% ceny ogólnej danej pozycji w odniesieniu do przyporządkowanej powierzchni warstwy mineralno-asfaltowej.

##### 8.2.3.1. Niewłaściwa grubość warstwy

Potrącenie jest obliczane zarówno na podstawie średniej wartości wszystkich wartości jednostkowych, jak i na podstawie sumy potrąceń częściowych. Kwotę potrącenia stanowi wyższa wartość.

Jeżeli rzeczywista grubość warstwy (wartość średnia) jest mniejsza od grubości zapisanej w kontrakcie o więcej niż wartość dopuszczalna podana w tablicy 28, to niezależnie od zmiany ceny jednostkowej dokonanej w ramach rozliczenia (patrz punkt 8.5.1.3.), potrącenie jest obliczane według następującego wzoru:

$$A_{gw} = (P_{gw}/100) \times 3,75 \times K \times F \quad \text{lub} \quad A_{gw} = A' \times (K \times F/100), \quad (1)$$

w którym:

$A_{gw}$  - potrącenie, [PLN];

$P_{gw}$  - wartość przekroczenia w dół wartości dopuszczalnej 10% lub 15% grubości określonej w kontrakcie, [%];

$K$  - koszt 1 m<sup>2</sup> wykonanej warstwy wg kosztorysu wykonawczego z narzutami, [PLN];

$F$  - powierzchnia objęta sprawdzeniem, [m<sup>2</sup>].

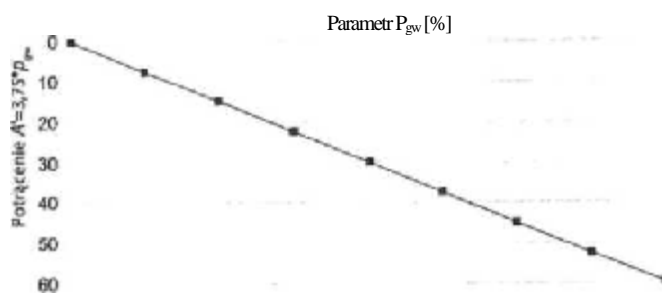
Jeżeli jednostkowe wartości grubości są niższe od wartości określonych w kontrakcie o więcej niż dana wartość dopuszczalna podana w tablicy 28, to potrącenia częściowe dla danych powierzchni są obliczane według wzoru (1). W miejsce wartości dopuszczalnej 10% lub 15% dla wartości średniej, należy wstawić wartość dopuszczalną 10%, 15% lub 25% dla wartości jednostkowych.

Przy obliczaniu wartości jednostkowych oraz średnich, dla grubości w ramach obliczeń wysokości potrąceń w punktach pomiarowych wielowarstwowych struktur bez ograniczeń, są uwzględniane warstwy położone wyżej jako kompensacja występującego niedoboru grubości.

W celu ułatwienia posługiwania się wzorem (1), na rys. 1 i w tablicy 32, przedstawiono wartość parametru  $A' = P_{gw} \times 3,75$  [%] w zależności od wartości  $P_{gw}$ .

### 8.2.3.2. Niewłaściwa ilość zużytego materiału

Jeżeli rzeczywista ilość materiału jest mniejsza od ilości zapisanej w kontrakcie o więcej niż wartość dopuszczalna podana w tablicy 28, to niezależnie od zmiany ceny jednostkowej dokonanej w ramach rozliczenia (p. 8.5.2.3), potrącenie jest obliczane według wzoru (1).



Rys. 1 Graficzne przedstawienie wartości parametru  $A'$

Tablica 32. Tabelaryczne przedstawienie wartości parametru  $A'$

| $P_{gw}$ [%] | 0,5    | 1    | 1,5    | 2     | 2,5    | 3     | 3,5    | 4     | 4,5    | 5,0   | 5,5    | 6     | 6,5    | 7     |
|--------------|--------|------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
| $A'$ [%]     | 1,875  | 3,75 | 5,625  | 7,5   | 9,375  | 11,25 | 13,125 | 15    | 16,875 | 18,75 | 20,625 | 22,5  | 24,375 | 26,25 |
| $P_{gw}$ [%] | 7,5    | 8,0  | 8,5    | 9,0   | 9,5    | 10,0  | 10,5   | 11,0  | 11,5   | 12,0  | 12,5   | 13,0  | 13,5   | 14,0  |
| $A'$ [%]     | 28,125 | 30   | 31,875 | 33,75 | 35,625 | 37,5  | 39,375 | 41,25 | 43,125 | 45    | 46,875 | 48,75 | 50,625 | 52,5  |

### 8.2.3.3. Niewłaściwy skład mieszanki mineralnej

Potrącenia oblicza się według wzorów (2) i (3) dla wszystkich badanych parametrów, proporcjonalnie do wartości charakteryzującej poszczególne warstwy nawierzchni o powierzchni reprezentowanej przez każdą z próbek:

- potrącenia za niewłaściwą ilość ziaren mniejszych od 0,063mm

$$A_w = p_w \times K \times F \quad (2)$$

- potrącenia za niewłaściwą ilość ziaren większych od 2,0 mm

$$A_z = p_z \times K \times F \quad (3)$$

W których:

$A_w$  i  $A_z$  - potrącenie, [PLN]

$p_w$  i  $p_z$  - współczynniki podane w tablicach 33 i 34;

$K$  - koszt 1m<sup>2</sup> warstwy wykonanej wg kosztorysu wykonawczego z narzutami, [PLN]

F - powierzchnia warstwy reprezentowana przez próbkę lub pomiar, [m<sup>2</sup>]

Jeżeli odchyłki przekraczają maksymalne wartości dopuszczalne, to dany odcinek należy wyłączyć z odbioru do czasu wykonania robót niezbędnych do uzyskania wymaganych cech na tym odcinku. W takim wypadku dopuszczalny jest, za zgodą stron, odbiór częściowy.

**Tablica 33. Współczynnik  $p_w$  do obliczania potrąceń za niewłaściwą ilość ziaren mniejszych od 0,063 mm w mieszance mineralno- asfaltowej**

| Odchylenie od recepty [%] | Współczynnik $p_w$ [-]        |        |         |
|---------------------------|-------------------------------|--------|---------|
|                           | Mieszanka mineralno-asfaltowa |        |         |
|                           | Podział wg klasy drogi        |        |         |
|                           | A, S                          | GP, G  | Z, L, D |
| 2,1                       | 0,0020                        | 0,0015 | 0,0010  |
| 2,2                       | 0,005                         | 0,003  | 0,002   |
| 2,3                       | 0,010                         | 0,006  | 0,004   |
| 2,4                       | 0,016                         | 0,010  | 0,006   |
| 2,5                       | 0,052                         | 0,014  | 0,008   |
| 2,6                       | 0,037                         | 0,019  | 0,011   |
| 2,7                       | 0,048                         | 0,025  | 0,015   |
| 2,8                       | 0,064                         | 0,033  | 0,019   |
| 2,9                       | 0,081                         | 0,041  | 0,023   |
| 3,0                       | 0,101                         | 0,049  | 0,028   |
| 3,1                       | -                             | 0,059  | 0,033   |
| 3,2                       | -                             | 0,068  | 0,039   |
| 3,3                       | -                             | 0,079  | 0,045   |
| 3,4                       | -                             | 0,090  | 0,059   |
| 3,5                       | -                             | 0,101  | 0,066   |
| 3,6                       | -                             | -      | 0,075   |
| 3,7                       | -                             | -      | 0,083   |
| 3,8                       | -                             | -      | 0,092   |
| 3,9                       | -                             | -      | 0,101   |
| 4,0                       | -                             | -      | -       |
| 4,1                       | -                             | -      | -       |
| 4,2                       | -                             | -      | -       |
| 4,3                       | -                             | -      | -       |
| 4,4                       | -                             | -      | -       |
| 4,5                       | -                             | -      | -       |

**Tablica 34. Współczynnik  $p_z$  do obliczania potrąceń za niewłaściwą ilość ziaren większych od 2,0 mm w mieszance mineralno- asfaltowej**

| Odchylenie od recepty [%] | Współczynnik $p_z$ [-]        |       |       |
|---------------------------|-------------------------------|-------|-------|
|                           | Mieszanka mineralno-asfaltowa |       |       |
|                           | Podział wg klasy drogi        |       |       |
|                           | A, S                          | GP, G | Z,L,D |
| 6                         | -                             | -     | -     |
| 7                         | -                             | -     | -     |
| 8                         | 0,002                         | 0,001 | 0,001 |
| 9                         | 0,008                         | 0,004 | 0,003 |
| 10                        | 0,019                         | 0,010 | 0,007 |
| 11                        | 0,050                         | 0,018 | 0,012 |
| 12                        | -                             | 0,032 | 0,021 |
| 13                        | -                             | 0,050 | 0,028 |
| 14                        | -                             | -     | 0,039 |
|                           | -                             | -     | 0,050 |

**8.2.3.4. Niewłaściwa zawartość lepiszcza**

Jeżeli rzeczywista zawartość lepiszcza w badanej mieszance mineralno-asfaltowej jest mniejsza od zawartości deklarowanej o więcej niż wynosi wartość tolerancji podana w tablicy 22, to potrącenie należy obliczyć według wzorów (4) i (5).

Jeżeli jest za mała zawartość lepiszcza dla pojedynczego wyniku badań i dla wartości średnich z 2÷4 próbek to:

- dla  $p_1 \leq 0,3\%$  niedobór lepiszcza oblicza się według wzoru:

$$A_1 = (p_1/100) \times 30 \times K \times F, \quad (4)$$

> 0,3 % niedobór lepiszcza oblicza się według wzoru:

$$A_1 = [(p_1 \times 130 - 30)/100] \times K \times F \quad (5)$$

w których:

$A_1$  - potrącenie, [PLN];

$p_1$  - wartość przekroczenia w dół wartości dopuszczalnej i tolerancji podanej w tablicy 22, na podstawie zawartości podanej przy badaniach kontrolnych mieszanki wykonanych w ramach odbioru; niedobór poniżej wartości dopuszczalnej, [%];

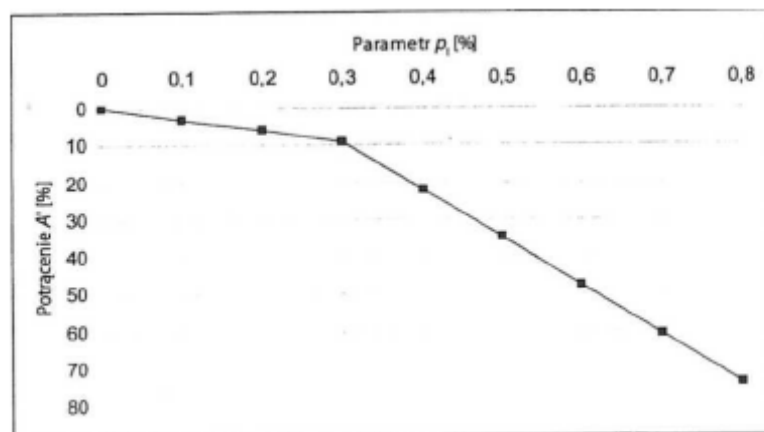
$K$  - cena jednostkowa wg kosztorysu wykonawczego z narzutami, [PLN/m<sup>2</sup>] lub [PLN/t];

$F$  - powierzchnia objęta sprawdzeniem, [m<sup>2</sup>] lub odpowiednia ilość materiału, [t].

W celu ułatwienia posługiwania się wzorami (4) i (5) wartość parametru  $A'$  przedstawiono na rys. 2 i w tablicy 35.

**Tablica 35. Tabełacyjne przedstawienie wartości parametru  $A'$  [%] jeżeli  $p_1 \leq 0,3$  to  $A' = p_1 \times 30$ ; jeżeli  $p_1 > 0,3$  to  $A' = p_1 \times 130 - 30$**

| $p_1$ [%] | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 |
|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| $A'$ [%]  | 3   | 6   | 9   | 22  | 35  | 48  | 61  | 74  |

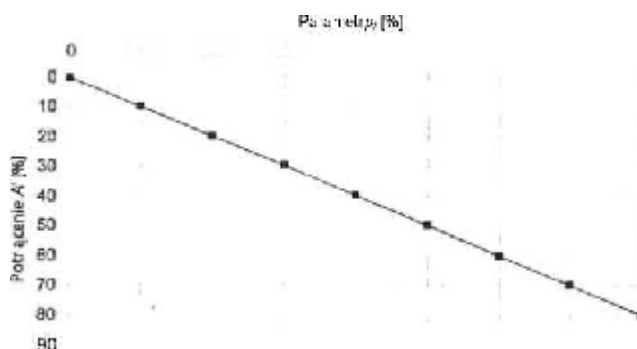


**Rys. 2 Graficzne przedstawienie wartości parametru  $A'$  [%] jeżeli  $p_1 \leq 0,3$  to  $A' = p_1 \times 30$ ; jeżeli  $p_1 > 0,3$  to  $A' = p_1 \times 130 - 30$**

Jeżeli jest za mała zawartość lepiszcza dla wartości średnich z pięciu i więcej prób, to wzór na obliczenie potrącenia przybiera postać:

$$A_L = (p_1/100) \times 100 \times K \times F \quad (6)$$

W celu ułatwienia posługiwania się wzorem (6) na rys. 3 i w tablicy 36 przedstawiono wartość parametru  $A' = p_1 \times 100$ .





Rys. 3 Graficzne przedstawienie wartości parametru A'

Tablica 36. Tabelaryczne przedstawienie wartości parametru A'

|           |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| $p_l$ [%] | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 |
| A' [%]    | 10  | 20  | 30  | 40  | 50  | 60  | 70  | 80  |

Potrącenie można obliczyć zarówno na podstawie wartości średniej z wszystkich wartości jednostkowych, jak i na podstawie sumy potrąceń częściowych dokonanych na podstawie wartości dla pojedynczego wyniku badań. Wyższa wartość jest wartością potrącenia.

#### 8.2.3.5. Niewłaściwe zagęszczenie warstwy

Jeżeli wskaźnik zagęszczenia jest niższy od wartości dopuszczalnej podanej w tablicy 20, to potrącenie należy obliczać zgodnie z wzorem (7):

$$A_g = (p_g^2/100) \times 3 \times K \times F \quad (7)$$

w którym:

$A_g$  - potrącenie, [PLN];

$p_g$  - wartość przekroczenia w dół wartości dopuszczalnej w stosunku do żadanego wskaźnika zagęszczenia, [%];

K - cena jednostkowa wg kosztorysu wykonawczego z narzutami, [PLN/m<sup>2</sup>] lub [PLN/t];

F - powierzchnia objęta sprawdzeniem [m<sup>2</sup>] lub odpowiednia ilość materiału [t].

W celu ułatwienia posługiwania się wzorem (7) wartość parametru  $A' = p_g^2 \times 3$  przedstawiono na rys. 4 i w tablicy 37.



Rys. 4 Graficzne przedstawienie wartości parametru A'

Tablica 37. Tabelaryczne przedstawienie wartości parametru A'

|           |      |     |      |     |       |     |       |     |
|-----------|------|-----|------|-----|-------|-----|-------|-----|
| $p_g$ [%] | 0,5  | 1,0 | 1,5  | 2,0 | 2,5   | 3,0 | 3,5   | 4,0 |
| A' [%]    | 0,75 | 3   | 6,75 | 12  | 18,75 | 27  | 36,75 | 48  |

Przykład:

asfaltowa warstwa ściernalna z SMA

$K = 100$  PLN/m<sup>2</sup>

$F = 6000$  m<sup>2</sup>

wymagany wskaźnik zagęszczenia 97 %

uzyskany wskaźnik zagęszczenia 96 %

niedobór  $p_g = (97 - 96) \% = 1\%$

$A' = 1^2 \times 3 = 3 \%$

Zatem potrącenie wynosi:  $A_g = (3 : 100) \times 100$  [PLN/m<sup>2</sup>]  $\times 6000$  [m<sup>2</sup>] = 18000 PLN

#### 8.2.3.6. Niewłaściwa równość

Potrącenie za nierówności mierzone metodą łaty i klina jest obliczane według wzoru:

$$A_r = \sum P_r^2 \times (0,0015 \times K \times F_r)$$

w którym:

$A_r$  - potrącenie, [PLN];

$P_r$  - zmierzona nierówność w mm powyżej ustalonej wartości dopuszczalnej;

$F_r$  - powierzchnia ocenianego pasa warstwy nawierzchni na długości 100 m.

W wypadku, gdy  $\sum P_r^2$  będzie większa od 130 Wykonawca jest zobowiązany, do usunięcia wady w sposób uzgodniony z Zamawiającym

### 8.3. Reklamacje

W ocenie przed upływem terminu gwarancyjnego pod uwagę brane jest zużycie nawierzchni, z uwzględnieniem kategorii ruchu i klasy drogi.

Okres gwarancyjny wynosi 4 lata w wypadku nawierzchni asfaltowych, jeżeli zostały one wykonane jako nowe, jako pełna przebudowa istniejącej nawierzchni wraz ze wzmocnieniem konstrukcji uwzględniającym wymagania klasy drogi oraz warunki podane w dokumentacji projektowej.

W wypadku tymczasowego ruchu technologicznego przez okres ponad 1 roku, w czasie częściowego odbioru robót okres gwarancyjny odcinka nawierzchni (2 lub 3 letni) wydłuża się o 1 rok.

### 8.4. Obmiary i rozliczenia

W opisie wymagań należy określić, czy rozliczenie ma być przeprowadzone według grubości warstwy, czy według ilości materiałów zużytych na daną powierzchnię. W wypadku powierzchni mniejszych niż 6000 m<sup>2</sup> należy wymagać rozliczenia według grubości. Jeżeli wymagane jest rozliczenie według grubości, to należy podać metodę pomiaru.

Poszczególne warstwy należy rozliczyć zgodnie z wymaganiami podanymi w kontrakcie.

Zapłata za dodatkowe szerokości, długości, grubości i ilości materiałów, wykraczające poza postanowienia poniższych punktów, przysługuje tylko wtedy, gdy ich wykonanie zostało zlecone na piśmie przez Inspektora Nadzoru. Wykonawca powinien w porę zgłosić odpowiedni wniosek, jeżeli konieczność wykonania dodatkowych ilości pojawi się bez jego winy.

Próbki pobrane do rozliczenia należy na żądanie przekazać Inspektorowi Nadzoru.

#### 8.4.1. Szerokość

Szerokość wykonanej warstwy asfaltowej jest mierzona w wypadku wyprofilowanej ukośnej krawędzi do środka linii skosu o założonym pochyleniu 2:1.

#### 8.4.2. Grubość

Pojedynczy pomiar grubości należy wykonywać w punktach pomiarowych rozmieszczonych równomiernie na wykonanej powierzchni.

Odległość wzdłużna profili pomiarowych powinna wynosić 50 m. W wypadku stosowania rdzeni wiertniczych może zostać ona zwiększona do 200 m. Minimalna liczba punktów pomiarowych wynosi jednak 20.

Liczba punktów pomiarowych warstw asfaltowych krótszych odcinków lub ulic miejskich może zostać zredukowana.

Przy pomiarze grubości poprzez pomiar odległości od sznura lub niwelację, dla każdego mierzonego profilu należy zmierzyć po trzy punkty na osi jezdni oraz w obydwu zewnętrznych punktach 1/3 połowy jezdni (dla jezdni o szerokości 7,50 m odległość od osi jezdni wynosi 2,50 m).

Przy pomiarze grubości za pomocą grubościomierza (wg PN-EN 12697-36) lub pomiarów rdzenia, dla każdego profilu należy sprawdzać tylko jeden punkt na przemian z prawej strony, na środku i z lewej strony osi jezdni.

### 8.5. Rozliczenie

#### 8.5.1. Rozliczenie według grubości

##### 8.5.1.1. Sprawdzenie grubości

Jeżeli kontrakt przewiduje wykonanie warstw asfaltowych, to dla każdej warstwy należy wykazać, czy grubość rzeczywista jest zgodna z grubością określoną w kontrakcie.

Za grubość przyjmuje się średnią arytmetyczną z wszystkich pomiarów dla danej warstwy na całym odcinku budowy.

Wykazanie ilościowe nie jest wymagane.

##### 8.5.1.2. Grubość dodatkowa

Dodatkowe grubości poszczególnych warstw będą w pierwszej kolejności zaliczane jako wyrównanie niedoborów niżej leżących warstw mineralno-asfaltowych. Pozostała dodatkowa grubość górnej warstwy nawierzchni asfaltowej wykonanej zgodnie z kontraktem będzie uwzględniona przy zapłacie tylko w zakresie 5% grubości wymaganej w kontrakcie. To samo dotyczy sytuacji, w której wykonana jest tylko jedna warstwa. Niedobory grubościowe poszczególnych warstw będą potrącane, chyba że zostały skompensowane nadmiarami z warstw wyższych.

##### 8.5.1.3. Dostosowanie ceny jednostkowej

Jeżeli przy rozliczeniu należy uwzględnić nadmiar lub niedobór grubości warstw, uzgodniona cena jednostkowa do rozliczenia zostanie zmieniona w zależności od stosunku dodatkowej grubości podlegającej zapłacie do grubości żądanej (rozliczeniowa cena jednostkowa).

#### 8.5.2. Rozliczenie według ilości materiałów

#### 8.5.2.1. Wykazanie ilości zużytych materiałów

Jeżeli kontrakt przewiduje rozliczenie według ilości materiałów zużytych na jednostkę powierzchni [ $\text{kg/m}^2$ ], to dla każdej warstwy należy wykazać, na ile rzeczywista ilość jest zgodna z ilością określoną w kontrakcie.

Jako podstawę do obliczenia tej ilości dla każdej warstwy należy przyjąć ilość zużytą na cały odcinek budowy. Inspektor Nadzoru ma prawo żądać udokumentowania ilościowego dla odcinków częściowych. Odcinki takie powinny wtedy odpowiadać, co najmniej wydajności dziennej.

#### 8.5.2.2. Ilości dodatkowe

Dodatkowe grubości poszczególnych warstw będą w pierwszej kolejności zaliczane jako wyrównanie niedoborów niżej leżących warstw z mieszanki mineralno - asfaltowej. Pozostała dodatkowa grubość górnej warstwy nawierzchni asfaltowej wykonywanej zgodnie z kontraktem będzie uwzględniona przy zapłacie tylko w zakresie 5% ilości wymaganej w kontrakcie.

To samo dotyczy sytuacji, w której Wykonywana jest tylko jedna warstwa. Niedobory ilościowe poszczególnych warstw będą potrącane, chyba że zostały skompensowane nadmiarami z warstw wyższych.

#### 8.5.2.3. Dostosowanie ceny

Jeżeli przy rozliczeniu należy uwzględnić nadmiar lub niedobór ilościowy, uzgodniona cena jednostkowa do rozliczenia zostanie zmieniona w zależności od stosunku dodatkowej ilości podlegającej zapłacie do ilości żądanej (rozliczeniowa cena jednostkowa).

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

#### 9.1. Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności

Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za  $1 \text{ m}^2$  należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas budowy,
- zakup materiałów, koszty badań i zarobu próbnego,
- opracowanie recepty na mieszankę mineralno-asfaltową,
- dostarczenie materiałów podstawowych i pomocniczych,
- wyprodukowanie mieszanki zgodnej z zatwierdzoną receptą laboratoryjną,
- transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- posmarowanie emulsją kationową krawędzi połączeń,
- wbudowanie mieszanki zgodnie z założoną grubością, szerokością i profilem z zachowaniem projektowanej niwelety,
- zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykonanie spoin roboczych,
- obcięcie lub uformowanie krawędzi i pokrycie emulsją kationową,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych właściwości materiałów, mieszanki i warstwy nawierzchni,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. „WT-1 Kruszywa 2010”
2. „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008” i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010”
3. „WT-3 Emulsje asfaltowe 2009”
4. Polskie Normy powołane w WT-1
5. Polskie Normy powołane w WT-2
6. Polskie Normy powołane w WT-3
7. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie Dz. U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999 r.

## D.05.03.05 NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)

Przedmiotem n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego w ramach przebudowy z rozbudową drogi powiatowej nr 1504N na odcinku dr. kraj. nr 53 – Świętajno – Kolonia od km 0+000 do km 6+184. SST dotyczy przepustów w km 4+137; 4+996; 5+426; 6+070 i kanału deszczowego w km 2+255.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. dotyczących następujących obiektów:

- Przepust w km 4+137;
- Przepust w km 4+996;
- Przepust w km 5+426;
- Przepust w km 6+070;
- Kanał deszczowy w km 2+255.

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem:

- warstwy ścieralnej z mieszanki typu AC11S 50/70 dla KR2 o grubości warstwy 5 cm.

Lokalizacja w Dokumentacji Projektowej

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Beton asfaltowy** - mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się..

**1.4.2. Nawierzchnia** – jest to konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw, służących do przejmowania i rozkładania na podłoże obciążeń od ruchu pojazdów.

**1.4.3. Warstwa technologiczna** – jest to konstrukcyjny element nawierzchni układany w pojedynczej operacji.

**1.4.4. Warstwa** – jest to element konstrukcji nawierzchni zbudowany z jednego materiału, który może składać się z jednej lub wielu warstw technologicznych.

**1.4.5. Warstwa ścieralna** – jest to górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z kołami pojazdów.

**1.4.6. Warstwa wiążąca** – jest to warstwa nawierzchni między warstwą ścieralną a podbudową.

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

#### 1.5. Wymagania ogólne dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wymagania ogólne dotyczące robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 2.2. Kruszywo

Do wytworzenia mieszanki na warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, należy stosować kruszywa mineralne zgodne z wymaganiami PN-EN 13043 i „WT-1 Kruszywa 2010”.

W tablicach nr 1+2 podano wymagane właściwości kruszywa naturalnego lub sztucznego stosowanego do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego.

**Tablica 1. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego**

| Właściwości kruszywa   | Wymagania w zależności od kategorii ruchu |  |                            |
|--|---|--|----------------------------|
|  | KR1÷KR2                                   | KR3÷KR4  | KR5÷KR6                    |
| Uziarnienie według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:  | $G_c$ 85/20 <sup>a)</sup>                 | $G_c$ 90/20 <sup>a)</sup>                        | $G_c$ 90/15 <sup>a)</sup>  |
| Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:   | $G_{20/15}$                               | $G_{25/15}$                                      | $G_{25/15}$                |
| Zawartość pyłu według PN-EN 933-1 kategoria nie wyższa niż:  | $f_2$                                     |  |                            |
| Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:  | $FI_{25}$<br>lub $SI_{25}$                | $FI_{20}$<br>lub $SI_{20}$                       | $FI_{20}$<br>lub $SI_{20}$ |
| Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:  | $C_{\text{Deklarowana}}$                  | $C_{95/1}$                                       | $C_{95/1}$                 |
| Odporność kruszywa na rozdrabnianie według PN-EN 1097-2, rozdział 5; badana na kruszywie o wymiarze 10/14, kategoria nie wyższa niż:                     | $LA_{30}$                                 | $LA_{30}$  | $LA_{25}$                  |
| Odporność na polerowanie kruszywa (badana na normowej frakcji kruszywa do mieszanki mineralno-asfaltowej) według PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż: | $PSV_{\text{Deklarowane}}$                | $PSV_{\text{Deklarowane}}$<br>(nie mniej niż 48) | $PSV_{50}$                 |
| Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6; rozdz.7,8 lub 9  | deklarowana przez producenta              |  |                            |
| Gęstość nasypowa według PN-EN 1097-3   | deklarowana przez producenta              |  |                            |
| Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6; rozdz.7,8 lub 9  | $WA_{24}$ Deklarowana                     |  |                            |
| Mrozoodporność według PN-EN 1367-6 w 1% NaCl, kategoria nie wyższa niż:  | $F_{NaCl}7$                               |  |                            |
| „Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, kategoria:  | $SB_{LA}$                                 |  |                            |
| Skład chemiczny- uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3  | deklarowana przez producenta              |  |                            |
| Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:  | $m_{LPC}$ 0,1                             |  |                            |
| Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p. 19.1                                   | wymagana odporność                        |  |                            |
| Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p. 19.2   | wymagana odporność                        |  |                            |
| Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1 p.19.3; kategoria nie wyższa niż:  | $V_{3,5}$                                 |  |                            |
| <sup>a)</sup> D/d < 4  |   |  |                            |

**Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D 8 mm do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego**

| Właściwości kruszywa   | Wymagania w zależności od kategorii ruchu |                    |                    |
|--|---|--------------------|--------------------|
|  | KR1÷KR2                                   | KR3÷KR4            | KR5÷KR6            |
| Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:  | G <sub>A</sub> 85 lub G <sub>F</sub> 85   |                    | G <sub>F</sub> 85  |
| Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:   | G <sub>TC</sub> NR                        | G <sub>TC</sub> 20 | G <sub>TC</sub> 20 |
| Zawartość pyłów według PN-EN 933-1 kategoria nie wyższa niż:   | f <sub>16</sub>                           |                    |                    |
| Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:   | MB <sub>F</sub> 10                        |                    |                    |
| Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż: | E <sub>cs</sub> Deklarowana               | E <sub>cs</sub> 30 | E <sub>cs</sub> 30 |
| Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9  | deklarowana przez producenta              |                    |                    |
| Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9  | WA <sub>24</sub> Deklarowana              |                    |                    |
| Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:  | m <sub>LPC</sub> 0,1                      |                    |                    |

Grysy bazaltowe nie powinny wykazywać oznak zgorzeli słonecznej i zmian natury chemicznej - wymagane badanie kruszywa pod kątem występowania zgorzeli. Badanie zgorzeli przeprowadza się metodą gotowania zgodnie z metodą określoną w normie PN-EN 1367-03. Do badania zgorzeli można stosować inne metody, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

### 2.3. Asfalt drogowy

#### 2.3.1. Rodzaje lepiszczy i zakres ich stosowania

Niniejsza SST uwzględnia tylko lepiszcza aktualnie produkowane i dostępne w kraju.

Do mieszanek mineralno-asfaltowych objętych niniejszą SST należy stosować asfalt drogowy 50/70 (dla KR1÷KR2), spełniający wymagania podane w tablicy 3 według normy PN-EN-12591.

**Tablica 3. Wymagania wobec asfaltów drogowych gatunku 50/70, wg PN-EN-12591**

| Właściwości   | KR1, KR2<br>50/70 | Metoda badań   |
|---|-------------------|----------------|
| Penetracja w 25 °C, 0,1 mm  | 50÷70             | PN-EN 1426     |
| Temperatura mięknięcia, °C  | 46÷54             | PN-EN 1427     |
| Temperatura zapłonu, nie mniej niż, °C                                | 230               | PN-EN ISO 2592 |
| Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż, % m/m            | 99                | PN-EN 12592    |
| Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż, % m/m | 0,5               | PN-EN 12607-1  |
| Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż, %                   | 50                | PN-EN 1426     |
| Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż, °C                | 48                | PN-EN 1427     |
| Właściwości specjalne krajowe   |                   |                |
| Temperatura łamliwości, nie więcej niż, °C                            | -8                | PN-EN 12593    |

Temperatury technologiczne dotyczące wytwarzania i układania mieszanki mineralno-asfaltowej (w tym temperatury minimalna i maksymalna dla asfaltu), oraz temperatury zagęszczania próbek wg. metody Marshalla muszą być podane przez Producenta asfaltu. Wykaz tych temperatur zostanie zatwierdzony przez Inspektora Nadzoru i stanowić będzie integralną część niniejszej SST.

### 2.4. Wypełniacz

Do mieszanek mineralno-bitumicznych otaczanych na gorąco należy stosować wypełniacz zgodny z wymaganiami PN-EN 13043 i „WT-1 Kruszywa 2010”.

W tablicy nr 4 podano wymagane właściwości wypełniacza do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego.

**Tablica 4. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy wiążącej i ścieralnej z betonu asfaltowego**

| Właściwości wypełniacza   | Wymagania w zależności od kategorii ruchu |         |         |
|---|---|---------|---------|
|   | KR1÷KR2                                   | KR3÷KR4 | KR5÷KR6 |
| Uziarnienie według PN-EN 933-10:  | zgodne z tablicą 24 w PN-EN 13043         |         |         |
| Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:                                     | $MB_F10$                                  |         |         |
| Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:   | 1% (m/m)                                  |         |         |
| Gęstość ziaren według EN 1097-7   | deklarowana przez producenta              |         |         |
| Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria: | $V_{28/45}$                               |         |         |
| Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:                     | $\Delta_{R\&B}$ 8/25                      |         |         |
| Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:                       | $WS_{10}$                                 |         |         |
| Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2 kategoria nie niższa niż:       | $CC_{70}$                                 |         |         |
| Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:                    | $K_a$ Deklarowana                         |         |         |
| „Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:                                  | $BN$ Deklarowana                          |         |         |

Zawartość węgla wapnia  $CaCO_3$  w skale stanowiącej surowiec do produkcji wypełniacza powinna być nie mniejsza niż 70%.

## 2.5. Środek adhezyjny

Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dobrane do zastosowanego kruszywa mineralnego i asfaltu. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania według PN-EN 12697-11 metoda A po 6h obracania, stosując kruszywo 8/11 jako podstawowe (dopuszcza się inne wymiary w przypadku braku wymiaru podstawowego). Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić co najmniej 80 %.

Należy stosować jedynie te środki adhezyjne, które posiadają odpowiedni dokument dopuszczający do stosowania w budownictwie drogowym, wydany przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów lub inną notyfikowaną jednostkę. Wytwórnia mieszanek mineralno-bitumicznych powinna być wyposażona w automatyczny system dozowania środka adhezyjnego

## 2.6. Dostawy materiałów

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej.

Każda dostawa asfaltu, kruszywa i wypełniacza musi być zaopatrzona w deklarację zgodności o treści według PN-EN-45014, wydaną przez dostawcę.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego

Używany sprzęt powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy, PZJ i warunkami określonymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wytwórnia lub wytwórnie mieszanek mineralno-bitumicznych powinny posiadać certyfikat zakładowej kontroli produkcji wydany przez jednostkę certyfikującą, być w pełni zautomatyzowane, z rejestrem komputerowym dającym możliwość kontroli w każdym etapie cyklu technologicznego, zapewniające ciągłą produkcję i dostawę MMA na budowę.

Wszystkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać aktualne świadectwo uwierzytelnienia.

Wykonawca ma obowiązek przedstawić Inspektorowi Nadzoru świadectwo dopuszczenia wytwórni do produkcji wydane przez Inspekcję Sanitarną i władze ochrony środowiska.

Układarka mechaniczna o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni, z automatycznym sterowaniem, pozwalającym na ułożenie warstwy z założoną grubością oraz szerokością, oraz z podgrzewaną płytą wibracyjną do wstępnego zagęszczania.

Walce stalowe gładkie z wibracją, średnie i ciężkie. Walce ogumione ciężkie.

Cysterna na wodę.

Sprzęt drobny pomocniczy.

#### **4. TRANSPORT**

##### **4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu**

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

##### **4.2. Transport materiałów**

Transport poszczególnych asortymentów materiałów powinien odbywać się zgodnie z wymogami, zawartymi w rozdziałach niniejszej SST.

###### **4.2.1. Asfalt**

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024.

Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami, wyposażonymi w instalacje umożliwiające podłączenie cystern do urządzeń grzewczych lub wyposażonymi we własne urządzenia grzewcze.

###### **4.2.2. Wypełniacz**

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

###### **4.2.3. Kruszywo**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

###### **4.2.4. Mieszanka betonu asfaltowego**

Do transportu mieszanki przewiduje się samochody samowyladowcze posiadające pokrowce brezentowe zapewniające utrzymanie odpowiedniej temperatury transportowanej mieszanki.

Ładowność i ilość środków transportowych powinna być tak dobrana aby zapewnić ciągłą pracę układarki a jednocześnie nie dopuścić do zbyt długiego przestoju przed wyladowaniem i wbudowaniem mieszanki asfaltowej.

Transport powinien być zorganizowany w taki sposób aby nie dopuścić do spadków temperatury przewożonej mieszanki z wytwórni do miejsca wbudowania poniżej 10% temperatury wyjściowej.

Powierzchnia wewnętrzna skrzyni samochodów przed załadunkiem musi być spryskana środkami zapobiegającymi przyklejaniu się mieszanki.

Skrzynie samochodów wywrotek muszą być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku, kiedy układarką pcha przed sobą samochód

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonywania robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

##### **5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej**

Receptę MMA należy wykonać przed rozpoczęciem produkcji mieszanki oraz przy każdej zmianie dostawcy lub złoża materiału jak również po stwierdzeniu w trakcie badań kontrolnych zmiany cech produkowanej mieszanki.

Inspektor Nadzoru może również zażądać ponownego zaprojektowania składu mieszanki w wypadku wątpliwości, co do prawidłowości sposobu jej ustalenia.

Projektowanie składu betonu asfaltowego i właściwości zaprojektowanej mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonać zgodnie z „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010”:

Do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej należy stosować kruszywa i lepiszcza podane w tablicy 5.



**Tablica 5. Materiały do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej**

| Materiał   | Kategoria ruchu                            |   |    |   |    |   |    |
|--|--|---|----|---|----|---|----|
|  | KR1 ÷ KR2                                  |   |    | KR3 ÷ KR4   |    | KR5 ÷ KR6   |    |
| Mieszanka mineralno- asfaltowa o wymiarze D, [mm]  | 5  | 8 | 11 | 8   | 11 | 8   | 11 |
| Lepiszczka asfaltowe <sup>a)</sup>   | 50/70,                                     |   |    | 50/70,<br>PMB 45/80-55,<br>PMB 45/80-65<br>Wielorodzajowy 50/70 |    | PMB 45/80-55,<br>PMB 45/80-65<br>Wielorodzajowy 35/50 |    |
| Kruszywa mineralne   | Tablice 12, 13, 14, 15, WT-1 Kruszywa 2010 |   |    |   |    |   |    |
| <sup>a)</sup> na podstawie aprobat technicznych mogą być stosowane także inne lepiszcza nienormowe |  |   |    |   |    |   |    |

**5.2.1. Projektowanie mieszanki mineralnej**

Zalecane uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza w betonie asfaltowym do warstwy ścieralnej podano w tablicy nr 6.

**Tablica 6. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej, KR1÷KR2**

| Właściwość                    | Przesiew, [% (m/m)]  |      |
|-------------------------------|----------------------|------|
|                               | AC 11 S<br>KR1 ÷ KR2 |      |
| Wymiar sita #, [mm]:          | od                   | do   |
| 16                            | 100                  | -    |
| 11,2                          | 90                   | 100  |
| 8                             | 70                   | 90   |
| 5,6                           | -                    | -    |
| 2                             | 30                   | 55   |
| 0,125                         | 8                    | 20   |
| 0,063                         | 5,0                  | 12,0 |
| Zawartość lepiszcza, wzór (2) | $B_{\min 5,6}$       |      |

**5.2.2. Projektowanie ilości lepiszcza**

W celu ustalenia ilości lepiszcza w projektowanej mieszance betonu asfaltowego należy:

- wykonać 5 serii próbek wg metody Marshalla (po 3 próbki w każdej) z zaprojektowanej mieszanki mineralnej z różną zawartością lepiszcza (zaprojektowana oraz co +0,3%);
- próbki powinny być zagęszczane w jednakowej temperaturze, podanej w Aprobacie Technicznej przez producenta asfaltu, stosując po 50 uderzeń na każdą stronę próbki - w przypadku MMA na warstwę ścieralną
- dla betonu asfaltowego należy oznaczyć parametry zgodne z wymaganiami punktu 5.2. i na podstawie tych wyników wstępnie ustalić optymalną ilość lepiszcza.

Przy odchyleniach w zawartości lepiszcza +0,3%, w stosunku do optymalnej ilości wszystkie parametry mieszanki mineralno-bitumicznej muszą spełniać wymagania zawarte w p.5.2.

Wykonawca ma obowiązek opracowania recepty laboratoryjnej i przedstawienia jej do zatwierdzenia Inspektorowi Nadzoru, co najmniej 30 dni przed planowanym wykonaniem odcinka próbnego.

**5.2.3. Wymagania dla zaprojektowanej mieszanki mineralno-asfaltowej**

Beton asfaltowy do warstwy ścieralnej powinien spełniać wymagania podane w tablicy nr 7.

**Tablica 7. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej, KR1÷KR2**

| Właściwość   | Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania  | Wymiar mieszanki               |                                |                                |
|--|--|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
|  |  |   | AC 5S                          | AC8S                           | AC11S                          |
| Zawartość wolnych przestrzeni                        | C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń          | PN-EN 12697-8, p. 4   | $V_{min1,0}$<br>$V_{max3,0}$   | $V_{min1,0}$<br>$V_{max3,0}$   | $V_{min1,0}$<br>$V_{max3,0}$   |
| Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem             | C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń          | PN-EN 12697-8, p. 5   | $VFB_{min75}$<br>$VFB_{max93}$ | $VFB_{min75}$<br>$VFB_{max93}$ | $VFB_{min75}$<br>$VFB_{max93}$ |
| Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej | C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń          | PN-EN 12697-8, p. 5   | $VMA_{min14}$                  | $VMA_{min14}$                  | $VMA_{min14}$                  |
| Odporność na działanie wody                          | C.1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń          | PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>a)</sup> , badanie w 25°C | $ITSR_{90}$                    | $ITSR_{90}$                    | $ITSR_{90}$                    |

<sup>a)</sup> Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 WT-2

**5.3. Wytwarzanie mieszanek mineralno-asfaltowych**

Wymagania dla wytwórni i produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej zgodnie z „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010”.

Mieszanek mineralno-asfaltową należy wytworzyć na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy składować oddzielnie według wymiaru i chronić przed zanieczyszczeniem.

Wypełniacz należy przechowywać w suchych warunkach.

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane.

Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać odmierzone oddzielnie.

Lepiszcz asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać wartości, które podano w tablicy 8.

**Tablica 8. Najwyższa temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym)**

| Lepiszczce     | Rodzaj | Najwyższa temperatura [ $^{\circ}\text{C}$ ] |
|----------------|--------|--|
| Asfalt drogowy | 50/70  | 180  |

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem i granulatem asfaltowym) powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym (ewentualnie rozdrobnienia kawałków granulatu asfaltowego). Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^{\circ}\text{C}$  od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 9. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni MMA.

**Tablica 9. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki mineralno- asfaltowej**

| Lepiszczce asfaltowe | Temperatura mieszanki [ $^{\circ}\text{C}$ ] |                         |
|----------------------|--|-------------------------|
|                      | Beton asfaltowy AC                           | Mieszanki SMA, BBTM, PA |
| 20/30                | od 155 do 195                                | -                       |
| 35/50                | od 155 do 195                                | -                       |
| <b>50/70</b>         | <b>od 140 do 180</b>                         | od 160 do 200           |
| 70/100               | od 140 do 180                                | od 140 do 180           |
| PMB 10/40-65         | od 140 do 180                                | od 140 do 180           |
| PMB 25/55-60         | od 140 do 180                                | od 140 do 180           |
| PMB 45/80-55         | od 130 do 180                                | od 130 do 180           |
| PMB 45/80-65         | od 130 do 180                                | od 130 do 180           |
| PMB 65/105-60        | od 130 do 170                                | od 130 do 170           |
| Wielorodzajowy 35/50 | od 155 do 195                                | od 155 do 195           |
| Wielorodzajowy 50/70 | od 140 do 180                                | od 160 do 200           |

Mieszanka mineralno-asfaltowa przegrzana (z oznakami niebieskiego dymu w czasie wytwarzania) oraz o temperaturze niższej od wymaganej powinna być potraktowana jako odpad produkcyjny.

Wytwarzanie mieszanki będzie się odbywać w oparciu o receptę laboratoryjną zatwierdzoną przez Inspektora Nadzoru.

### **5.3.1. Badania typu i ocena zgodności**

#### **5.3.1.1. Badanie typu**

W celu wykazania, że mieszanka mineralno-asfaltowa o danym składzie spełnia wszystkie wymagania zawarte w niniejszych „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010”, należy dla każdego składu mieszanki przeprowadzić badanie typu. Badanie typu obejmuje kompletny zestaw badań lub innych procedur, określających przydatność funkcjonalną mieszanek mineralno-asfaltowych na próbkach reprezentatywnych dla typu wyrobu.

Badanie typu powinno być przeprowadzone przy pierwszym wprowadzeniu mieszanek mineralno-asfaltowych do obrotu, w celu wykazania zgodności z wymaganiami.

Jeżeli użyto materiały składowe, których właściwości były już określone przez dostawcę materiału na podstawie zgodności z innymi dokumentami technicznymi, to właściwości te nie muszą być ponownie sprawdzane pod warunkiem, że przydatność tych materiałów pozostała bez zmian i nie istnieją inne przeciwwskazania.

W wypadku wyrobów oznakowanych znakiem CE zgodnie z odpowiednimi zharmonizowanymi specyfikacjami europejskimi można założyć, że mają one właściwości określone w oznakowaniu CE, jednak nie zwalnia to producenta z odpowiedzialności za zapewnienie, że mieszanka mineralno-asfaltowa jako całość spełnia odpowiednie wartości deklarowane.

Normy Europejskie na mieszanki mineralno-asfaltowe zawierają każdorazowo pewną liczbę wymagań odnośnie właściwości fizycznych i mechanicznych. Niektóre z nich są wyrażone przez bezpośrednie pomiary właściwości mechanicznych, takich jak sztywność lub odporność na deformacje, podczas gdy inne są w formie właściwości zastępczych, takich jak zawartość asfaltu lub zawartość wolnych przestrzeni. Podczas przeprowadzania procedury badania typu producent powinien dostarczyć dowód spełnienia każdego odpowiedniego wymagania w danym dokumencie technicznym, z którym deklaruje zgodność.

Normy wyrobów dopuszczają zastosowanie podejścia grupowego w zakresie badania typu.

Oznacza ono, że w wypadku, gdy nastąpiła zamiana składnika mieszanki mineralno-asfaltowej i istnieją uzasadnione przesłanki, że dana właściwość nie ulegnie pogorszeniu oraz przy zachowaniu tej samej wymaganej kategorii właściwości, to nie jest konieczne badanie tej właściwości w ramach badania typu.

W wypadku wyboru podejścia grupowego należy ograniczyć się do korelacji pomiędzy składami mieszanek o podobnych właściwościach objętościowych i identycznych składach, z wyjątkiem rodzaju lepiszcza. W takim wypadku można przyjąć, że twardsze lepiszcza zapewnią odporność na deformacje i sztywność mieszanki, co najmniej tak dobrą, jak z bardziej miękkimi asfaltami. Na przykład beton asfaltowy z asfaltem 70/100 spełnia odpowiednie wymagania odporności na deformacje trwałe. Zmiana wyłącznie lepiszcza na twardsze, takie jak 50/70 nie będzie niekorzystnie wpływała na tę właściwość. W takim wypadku nie są konieczne dodatkowe badania tej właściwości przy wymaganej tej samej kategorii właściwości.

Wymagane jest również przeprowadzenie procedury badania typu, jako części Zakładowej kontroli produkcji wg PN-EN 13108-21, p. 4.1, z częstotnością przynajmniej raz na trzy lata, celem wykazania ciągłej zgodności.

#### **5.3.1.2. Okres ważności**

Sprawozdanie z badania typu zachowuje ważność dla określonego składu mieszanki do wystąpienia zmiany materiałów składowych, ale nie dłużej, niż przez okres trzech lat.

Badanie typu powinno być powtórzone w wypadku:

- upływu trzech lat,
- zmiany złoża kruszywa,
- zmiany rodzaju kruszywa (typu petrograficznego),
- zmiany kategorii kruszywa grubego, jak zdefiniowano w PN-EN 13043, jednej z następujących właściwości: kształtu, udziału ziaren częściowo przekruszonych, odporności na rozdrabnianie, odporności na ścieranie lub kanciastości kruszywa drobnego,
- zmiany gęstości ziaren (średnia ważona) o więcej niż 0,05 Mg/m<sup>3</sup>,
- zmiany rodzaju lepiszcza,
- zmiany typu mineralogicznego wypełniacza,
- przekroczenia granicy zakresu zawartości granulatu asfaltowego.

#### **5.3.1.3. Sprawozdanie**

Sprawozdanie z badania typu powinno stanowić część deklaracji zgodności producenta, powinno zawierać wymagane informacje wymienione poniżej oraz powinno być przedstawiane razem z odpowiednimi świadectwami badań.

Sprawozdanie powinno zawierać:

a) informacje ogólne:

- nazwę i adres producenta mieszanki mineralno-asfaltowej;
- datę wydania;
- nazwę wytwórni produkującej mieszankę mineralno-asfaltową;
- określenie typu mieszanki i kategorii, z którymi jest deklarowana zgodność;

- zestawienie metod przygotowania próbek oraz metod i warunków badania poszczególnych właściwości,

b) informacje o składnikach:

- każdy wymiar kruszywa                      źródło i rodzaj
- lepiszcze    typ i rodzaj
- wypełniacz    źródło i rodzaj
- dodatki    źródło i rodzaj
- destrukta asfaltowy                              oświadczenie o dopuszczalnym zakresie właściwości i metodach kontroli
- wszystkie składniki                              wyniki badań zgodnie z podanym zestawieniem (tablica 10)

c) informacje o mieszance mineralno-asfaltowej:

- skład mieszanki podany jako wejściowy skład (w wypadku walidacji w laboratorium) lub wyjściowy skład (w wypadku walidacji produkcji);
- wyniki badań zgodnie z podanym zestawieniem (tablica 11).

Tablica 10 zawiera wszystkie właściwości sprawdzane w badaniu typu. Zestaw badań danej mieszanki powinien uwzględniać metodę projektowania (beton asfaltowy), rodzaj warstwy, przeznaczenie i kategorię ruchu.

**Tablica 10. Rodzaj i liczba badań składników mieszanki mineralno- asfaltowej**

| Składnik   | Właściwość                                   | Metoda badania                                  | Liczba badań |
|--|--|---|--------------|
| Kruszywo (PN-EN 13043)   | Uziarnienie                                  | PN-EN 933-1                                     | 1 na frakcję |
|  | Gęstość                                      | PN-EN 1097-6                                    | 1 na frakcję |
| Lepiszczce (PN-EN 12591, PN-EN 13924, PN-EN 14023)   | Penetracja lub temperatura mięknięcia        | PN-EN 1426 lub PN-EN 1427                       | 1            |
|  | Nawrót sprężysty <sup>b)</sup>               | PN-EN 13398                                     | 1            |
| Wypełniacz (PN-EN 13043)   | Uziarnienie                                  | PN-EN 933-10                                    | 1            |
|  | Gęstość                                      | PN-EN 1097-7                                    | 1            |
| Dodatki  | Typ  |   |              |
| Granulat asfaltowy <sup>a)</sup><br>(PN-EN 13108-8)  | Uziarnienie                                  | PN-EN 12697-2                                   | 1            |
|  | Zawartość lepiszcza                          | PN-EN 12697-1                                   | 1            |
|  | Penetracja odzyskanego lepiszcza             | PN-EN 12697-3 lub PN-EN 12697-4 oraz PN-EN 1426 | 1            |
|  | Temperatura mięknięcia odzyskanego lepiszcza | PN-EN 12697-3 lub PN-EN 12697-4 oraz PN-EN 1427 | 1            |
|  | Gęstość                                      | PN-EN 12697-5                                   | 1            |
| <sup>a)</sup> sprawdzane właściwości powinny być odpowiednie do procentowego dodatku; przy małym procentowym dodatku stosuje się minimum wymagań<br><sup>b)</sup> dotyczy jedynie lepiszczy według PN-EN 14023 |  |   |              |

Tablica 11. Rodzaj i liczba badań mieszanek mineralno- asfaltowych

| Właściwość  | Metoda badania  | AC | AC<br>WMS | BBTM | SMA | MA | PA |
|---|---|----|-----------|------|-----|----|----|
| Zawartość lepiszcza (obowiązkowa)   | PN-EN 12697-1<br>PN-EN 12697-39   | 1  | 1         | 1    | 1   | 1  | 1  |
| Uziarnienie (obowiązkowa)   | PN-EN 12697-2   | 1  | 1         | 1    | 1   | 1  | 1  |
| Zawartość wolnych przestrzeni łącznie z VFB i VMA przy wymaganej zawartości wolnych przestrzeni $V_{\max} < 7\%$ (obowiązkowa)                      | PN-EN 12697-8<br>Gęstość objętościowa wg PN-EN 12697-6, metoda B, w stanie nasyconym powierzchniowo suchym.<br>Gęstość wg PN-EN 12697-5, metoda A, w wodzie | 1  | 1         | 1    | 1   | -  | 1  |
| Zawartość wolnych przestrzeni łącznie z VFB i VMA przy wymaganej zawartości wolnych przestrzeni $7\% < V_{\max} < 10\%$ (obowiązkowa)               | PN-EN 12697-8<br>Gęstość objętościowa wg PN-EN 12697-6, metoda C, w stanie uszczelnienia powierzchniowego.<br>Gęstość wg PN-EN 12697-5, metoda A, w wodzie  | -  | -         | 1    | -   | -  | 1  |
| Zawartość wolnych przestrzeni łącznie z VFB i VMA przy wymaganej zawartości wolnych przestrzeni $V_{\max} > 10\%$ (obowiązkowa)                     | PN-EN 12697-8<br>Gęstość objętościowa wg PN-EN 12697-6, metoda D, na podstawie wymiarów geometrycznych.<br>Gęstość wg PN-EN 12697-5, metoda A, w wodzie     | -  | -         | -    | -   | -  | 1  |
| Wrażliwość na działanie wody (powiązana funkcjonalnie)  | PN-EN 12697-12  | 1  | 1         | 1    | 1   | -  | 1  |
| Spływność lepiszcza (powiązana funkcjonalnie)   | PN-EN 12697-18  | -  | -         | -    | 1   | -  | 1  |
| Odporność na deformacje trwałe (powiązana funkcjonalnie), dotyczy betonu asfaltowego zaprojektowanego do maksymalnego obciążenia osi poniżej 130 kN | PN-EN 12697-22, mały aparat, metoda B w powietrzu, przy wymaganej temperaturze  | 1  | 1         | -    | 1   | -  | -  |
| Deformacja trwała (powiązana funkcjonalnie), dotyczy wymaganej wartości maksymalnego zagłębienia trzpienia większej niż 2,5 mm                      | PN-EN 12697-20 drobne kruszywo $D \leq 11,2$ mm   | -  | -         | -    | -   | 1  | -  |
| Sztywność (funkcjonalna)  | PN-EN 12697-26  | 1  | 1         | -    | -   | -  | -  |
| Zmęczenie (funkcjonalna) do nawierzchni zaprojektowanych wg kryterium opartym na czteropunktowym zginaniu   | PN-EN 12697-24, Załącznik D   | 1  | 1         | -    | -   | -  | -  |
| Odporność na paliwo (powiązana funkcjonalnie)   | PN-EN 12697-43  | 1  | -         | 1    | 1   | 1  | 1  |
| Odporność na środki odladzające (powiązana funkcjonalnie)   | PN-EN 12697-41  | 1  | -         | 1    | 1   | 1  | 1  |
| Ubytek ziaren (powiązana funkcjonalnie)   | PN-EN 12697-17  | -  | -         | -    | -   | -  | 1  |

**5.3.1.4. Próba technologiczna i odcinek próbny**

Ustalony skład wejściowy mieszanki mineralno-asfaltowej powinien przed ostatecznym zastosowaniem zostać sprawdzony w warunkach budowy, poprzez wykonanie próby technologicznej lub odcinka próbnego. Próba technologiczna ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej z receptą. Odcinek próbny o długości, co najmniej 50 m powinien być wykonany przez Wykonawcę w warunkach zbliżonych do warunków budowy w celu sprawdzenia sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót określonych w dokumentacji projektowej.

**5.3.1.5. Zakładowa kontrola produkcji**

Należy prowadzić Zakładową kontrolę produkcji - (ZKP) zgodnie z PN-EN 13108-21.

W ramach Zakładowej kontroli produkcji należy sprawdzać produkcyjny poziom zgodności metodą pojedynczych wyników, zgodnie z punktem A.3 Załącznika A do normy PN-EN 13108-21.

Oznaczenie produkcyjnego poziomu zgodności jest miarą ogólnego stanu nadzorowania procesu produkcyjnego i polega w uproszczeniu na analizowaniu ostatnich 32 wyników dla wszystkich typów wyrobu. W analizie wynik klasyfikowany jest jako niezgodny, jeżeli którykolwiek z sześciu wyszczególnionych parametrów jest poza zakresem tolerancji podanym w tablicy 12. Odchylenia te zawierają poprawkę ze względu na dokładność pobierania próbek i przebieg badań.

**Tablica 12. Odchylenia stosowane w ocenie zgodności produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej z dokumentacją projektową**

| Przechodzi przez sito                               | Dopuszczalne odchylenie pojedynczej próbki od założonego składu [%] |                          | Dopuszczalne odchylenie średnie od założonego składu [%] |                          |
|---|---|--------------------------|--|--------------------------|
|   | Mieszanki drobnoziarniste   | Mieszanki gruboziarniste | Mieszanki drobnoziarniste                                | Mieszanki gruboziarniste |
| D   | -8 ÷ +5   | -9 ÷ +5                  | ±4   | ±5                       |
| D/2 lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego | ±7  | ±9                       | ±4   | ±4                       |
| 2 mm  | ±6  | ±7                       | ±3   | ±3                       |
| Sito charakterystyczne dla kruszywa drobnego        | ±4  | ±5                       | ±2   | ±2                       |
| 0,063 mm  | ±2  | ±3                       | ±1   | ±2                       |
| Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza                 | ±0,5  | ±0,6                     | ±0,3   | ±0,3                     |

Dla każdego wyniku badania należy obliczyć odchylenie średnie od wymaganej wartości następujących parametrów: przesiew przez sita D, D/2 lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego, 2 mm, 0,063 mm oraz zawartość rozpuszczonego lepiszcza. W odniesieniu do wszystkich mieszanek, krocząca bieżąca wartość średnia z odchyłeń każdego z tych parametrów powinna być zachowywana z ostatnich 32 analiz. Jeżeli średnie odchylenia przekraczają odpowiednie wartości (tablica 12), to wyrób jest niezgodny z wymaganiami i należy podjąć stosowne działania korygujące. Produkcyjny poziom zgodności, określony na podstawie ilości niezgodnych wyników, który podano w tablicy 13, powinien być oznaczony jako niższy o jeden poziom tak długo, jak średnie odchylenie będzie niższe niż tolerancja.

**Tablica 13. Określenie produkcyjnego poziomu zgodności wytwórni**

| Pojedyncze wyniki<br>Liczba wyników niezgodnych, spośród ostatnich 32 badań | Produkcyjny poziom zgodności (PPZ) |
|---|------------------------------------|
| od 0 do 2   | A                                  |
| od 3 do 6   | B                                  |
| > 6   | C                                  |

W tablicy 14 przedstawiono minimalną częstość badań gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej w ramach Zakładowej kontroli produkcji kategorii Y i Z.

**Tablica 14. Minimalna częstość badań w ramach Zakładowej kontroli produkcji kategorii Y i Z wg Załącznika A, PN-EN 13108-21**

| Mieszanka mineralno-asfaltowa | Kategoria | Częstość badań gotowego wyrobu, w zależności od poziomu PPZ, co |        |       |
|-------------------------------|-----------|---|--------|-------|
|                               |           | PPZ A   | PPZB   | PPZC  |
| Mieszanki gruboziarniste      | Z         | 2000 t  | 1000 t | 500 t |
| Mieszanki drobnoziarniste     | Y         | 1000 t  | 500 t  | 250 t |

Dodatkowe badania właściwości mieszanek asfaltowych należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 13108-21, Załącznik D. W tablicy 15 podano kategorie i wynikającą z nich częstość badań.

**Tablica 15. Minimalna częstość badań dodatkowych w ramach Zakładowej kontroli produkcji wg Załącznika D, PN-EN 13108-21**

| Mieszanka mineralno-asfaltowa | Poziom PPZ | Częstość badania, co |
|-------------------------------|------------|----------------------|
| Mieszanki gruboziarniste      | B          | 5000 t               |
| Mieszanki drobnoziarniste     | C          | 3000 t               |

We wszystkich wypadkach próbki do badań powinny zostać przygotowane w taki sam sposób, jak przygotowane zostały próbki użyte we wstępnej walidacji badania typu danej mieszanki. W szczególności powinna zostać użyta ta sama metoda zagęszczania próbek. We wszystkich wypadkach należy zastosować jednakową procedurę badawczą zgodną z tą, jaka była wykorzystana do wstępnej walidacji badania typu. W tablicy 16 przedstawiono zakres badań dodatkowych w ramach Zakładowej kontroli produkcji.

**Tablica 16. Zakres badań dodatkowych w ramach Zakładowej kontroli produkcji wg Załącznika D, PN-EN 13108-21**

| Właściwość   | Metoda badania   | Typ mieszanki według PN-EN 13108 |
|--|--|----------------------------------|
|  |  | AC, BBTM, SMA, PA                |
| Zawartość wolnych przestrzeni, [% (v/v)]   | PN-EN 12697-8  | +                                |
| Gdy jest używany destruktor asfaltowy, badania właściwości odzyskanego lepiszcza | PN-EN 12697-3<br>PN-EN 12697-4<br>PN-EN 1426<br>PN-EN 1427 | +                                |
| Badanie twardości (penetracji) na próbkach sześciennych                          | PN-EN 12697-20   | -                                |

#### 5.3.1.6. Deklaracje zgodności i oznakowanie CE

##### Certyfikat i deklaracje zgodności

W wypadku systemu 2+: Jeżeli zgodność z warunkami tego załącznika jest osiągnięta, jednostka notyfikowana wystawiła certyfikat wspomniany poniżej, producent lub jego przedstawiciel ustanowiony w EOG powinien przygotować i zachować deklarację zgodności, która upoważnia producenta do umieszczenia znaku CE.

Deklaracja powinna zawierać:

- numer nadany przez producenta;
  - nazwę i adres producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela zgłoszonego w Europejskim Obszarze Gospodarczym oraz miejsce produkcji;
  - opis wyrobu i jego deklarowane właściwości (np. rodzaj, dane identyfikujące, zastosowanie);
  - warunki, którym odpowiada wyrób, tj.: odniesienie do obowiązujących norm europejskich, zgodnie z następującym przyporządkowaniem:
- AC PN-EN 13108-1
  - warunki stosowania wyrobu;
  - numer i adres jednostki certyfikującej oraz nr certyfikatu Zakładowej kontroli produkcji;
  - nazwisko i stanowisko osoby upoważnionej do podpisywania deklaracji zgodności w imieniu producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela;
  - datę uzyskania.

Do deklaracji zgodności powinien być dołączony certyfikat Zakładowej kontroli produkcji wydany przez jednostkę certyfikującą, zawierający poza podanymi wyżej informacjami:

- nazwę i adres jednostki certyfikującej;
- numer certyfikatu Zakładowej kontroli produkcji;
- warunki i okres ważności certyfikatu, jeżeli ma to zastosowanie;
- nazwisko i stanowisko osoby upoważnionej do podpisywania certyfikatu.

Powyższą deklarację należy przygotować w jednym z języków oficjalnych UE (angielskim, francuskim lub niemieckim) lub w języku kraju członkowskiego UE, w którym wyrób będzie stosowany.

##### Oznakowanie CE i etykietowanie

Producent lub jego upoważniony przedstawiciel zgłoszony w EOG jest odpowiedzialny, za umieszczenie oznakowania CE. Znak CE należy umieścić zgodnie z Dyrektywą 93/68/EWG na etykiecie znajdującej się na opakowaniu lub dołączonej do dokumentów handlowych (np. listu przewozowego). Do znakowania znakiem CE powinny być dołączone następujące informacje:

- numer identyfikacyjny jednostki certyfikującej;
- nazwa lub znak identyfikacyjny oraz zarejestrowany adres producenta;
- dwie ostatnie cyfry roku, w którym umieszczono oznakowanie CE;
- numer certyfikatu zgodności WE lub certyfikatu Zakładowej kontroli produkcji (jeżeli dotyczy), numer certyfikatu ZKP (dotyczy tylko wyrobów ocenianych w systemie 2+);

- odniesienie do obowiązujących europejskich norm, zgodnie z następującym przyporządkowaniem:
  - AC PN-EN 13108-1
- opis wyrobu, w tym m.in.: nazwa, wymiar i przewidywane zastosowanie;
- informacje na temat podstawowych właściwości przedstawione jako:
  - wartości deklarowane i, gdy jest to konieczne, poziom lub klasa w celu określenia każdej z podstawowych właściwości zgodnie z „uwagami”,
  - lub alternatywnie, tylko normowe oznaczenie lub w połączeniu z deklarowanymi wartościami jak powyżej, oraz
  - „właściwość nieoznaczana” w wypadku właściwości, wobec których jest to zasadne.

Opcja „właściwość nieoznaczana” (NPD) nie może być stosowana, jeżeli dana właściwość osiąga wartość dopuszczalną. W innym wypadku opcja NPD może być stosowana wtedy, gdy ta właściwość - przy zamierzonym stosowaniu - nie jest objęta wymaganiami zawartymi w przepisach.

Deklarację i certyfikat należy przedłożyć w języku polskim.

#### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłożem dla układanej warstwy ścieralnej jest podbudowa z betonu asfaltowego SST.D.04.07.01. Przed skropieniem warstwy podłoża emulsją asfaltową wymagana jest kontrola poprawności jego wykonania.

Kontrola polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami SST dotyczącymi warstwy podłoża:

- a) spadków poprzecznych, pochyłeń podłużnych nie rzadziej niż 100 m,
- b) równości podłużnej i poprzecznej - łąką,
- c) dokładnego oczyszczenia,
- d) ilości i jakości skropienia.

Podłoże pod warstwę asfaltową na całej powierzchni powinno być:

- ustabilizowane i nośne;
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa;
- wyprofilowane, równe i bez kolein.

W przypadku podłoża z nowo wykonanej warstwy asfaltowej do oceny nierówności należy przyjąć dane z pomiaru równości tej warstwy, zgodnie z punktem 6.2.2.

Jeżeli nierówności poprzeczne są większe niż dopuszczalne, w wypadku podłoża pod warstwy asfaltowe wałowane, to należy wyrównać podłoże.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody. Podłoże powinno być wolne od zanieczyszczeń organicznych takich jak tłuszcze, smary i oleje. Podłoże musi być czyste, nie może być na nim śniegu lub lodu.

Nie dopuszcza się, aby w podłożu były koleiny lub inne zagłębienia mogące powodować zwiększone zaleganie wody, co jest szczególnie ważne w wypadku pozostawienia istniejących szczelnych warstw asfaltowych. Oznakowanie poziome na warstwie podłoża należy usunąć.

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Jeżeli podłoże jest nieodpowiednie, to należy ustalić, jakie specjalne środki należy podjąć przed wykonaniem warstwy asfaltowej.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami. Skropienie lepiszczem powinno być wykonane w ilości podanej w SST D-04.03.01 „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”.

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skraplarki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne łańcą w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Skropione podłoże należy wyłączyć z ruchu publicznego przez zmianę organizacji ruchu.

W przypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione przed układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody, w zależności od ilości emulsji asfaltowej:

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

Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.

Powierzchnie czołowe wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym określonym w odpowiednich SST i zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru.

Powierzchnia podłoża pod warstwę nawierzchni z betonu asfaltowego powinna być sucha i czysta.

Nierówności podłoża pod warstwę nawierzchni nie powinny być większe niż dopuszczalne wartości podane w odpowiednich SST.



### 5.5. Połączenie międzywarstwowe

Przed rozłożeniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego, tak przygotowane podłoże, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego, należy skropić kationową emulsją asfaltową, w ilościach zgodnych z SST D.04.03.01.

Powierzchnie czołowe krawężników, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte uszczelniającą taśmą samoprzylepną za bazy polimeroasfaltu grubości min. 8 mm lub tiksotropową masą asfaltową. Wybrane rozwiązanie proponuje Wykonawca i przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

Nie dopuszcza się skropienia powierzchni czołowych krawężników, włazów, wpustów itd. za pomocą emulsji asfaltowej lub asfaltu.

### 5.6. Warunki przystąpienia do robót

Mieszanek mineralno-asfaltowa należy wbudowywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych.

Nie wolno wbudowywać betonu asfaltowego i mieszanek SMA lub BBTM, gdy na podłożu tworzy się zamknięty film wodny.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 17.

**Tablica 17. Minimalna temperatura otoczenie podczas wykonania warstw asfaltowych**

| Rodzaj robót                        | Minimalna temperatura otoczenia [°C] |                |
|-------------------------------------|--------------------------------------|----------------|
|                                     | przed przystąpieniem do robót        | w czasie robót |
| Warstwa ścieralna o grubości > 3 cm | 0                                    | +5             |
| Warstwa ścieralna o grubości < 3 cm | +5                                   | +10            |
| Warstwa wiążąca                     | -2                                   | 0              |
| Warstwa podbudowy                   | -5                                   | -3             |

Temperatura powietrza powinna być mierzona, co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich wykonywania w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża i obramowania (np. promienniki podczerwieni, urządzenia mikrofalowe).

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Warunki atmosferyczne powinny zapewniać zakończenie zagęszczania mieszanki MA zanim jej temperatura opadnie poniżej minimalnej temperatury w czasie zagęszczania wymaganej dla mieszanek opisanych w niniejszej SST.

### 5.7. Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inspektora Nadzoru kontrolnej produkcji.

Zarób próbny stanowi jedno pełne mieszanie w wytwórni mas bitumicznych. Podczas wykonywania zarobu próbnego należy pobrać 2 próbki mieszanki mineralno-asfaltowej, z których należy wykonać ekstrakcje i sprawdzić zawartość asfaltu oraz tolerancje zawartości poszczególnych frakcji względem składu zaprojektowanego, zgodnie z poniższymi wymaganiami.

Zaroby próbne oraz badania należy powtarzać do momentu uzyskania odpowiednich wyników oraz nastawień maszyny pozwalających na ich utrzymanie podczas produkcji. W wypadku wątpliwości, co do prawidłowości przeprowadzonych badań, Inspektor Nadzoru może zażądać kolejnej próby technologicznej oraz dodatkowych zarobów próbnych i badań uzupełniających lub zlecić je do innego laboratorium. Zwiększenie ilości badań nie może rościć żądań Wykonawcy o dodatkową zapłatę.

Wymagania jakościowe dla mieszanki betonu asfaltowego na warstwy BA dopuszczają odchylenia od składu projektowanego zgodnie z tablicą 12, jak dla dopuszczalnego odchylenia średniego od założonego składu.

### 5.8. Odcinek próbny

Na co najmniej 3 dni przed rozpoczęciem wbudowywania mieszanki, przewiduje się wykonanie odcinka próbnego. Każdorazowo odcinek próbny należy wykonać:

- przy zmianie recepty mieszanki mineralno-asfaltowej,
- przy zmianie wytwórni,
- przy zmianie dostawcy kruszyw lub asfaltu,
- w wypadku zaistnienia wątpliwości co do jakości produkowanej mieszanki.

Celem wykonania odcinka próbnego jest:

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

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy nawierzchni. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu zatwierdzonym przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy nawierzchni po zaakceptowaniu przez Inspektora Nadzoru wyników badań i prób z odcinka próbnego warstwy.

Odcinek próbny stanowi fragment podbudowy pełnej grubości przewidzianej w Dokumentacji Projektowej, szerokości zgodnej z używanym do wbudowania warstwy sprzętem, długości 60 do 100 m.

Z każdego odcinka próbnego, z różnych miejsc, pobiera się materiał, na co najmniej 2 próbki, na bazie których przeprowadza się badania składu oraz właściwości MMA przewidzianych w niniejszej SST. W wypadku wątpliwości, co do prawidłowości przeprowadzonych badań, Inspektor Nadzoru może zażądać badań uzupełniających lub zlecić je do innego laboratorium. Zwiększenie ilości badań nie może rościć żądań Wykonawcy o dodatkową zapłatę.

Do oceny zgodności z receptą właściwości próbek (minimum 2 próbki) mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej podczas odcinka próbnego należy przyjąć następujące kryteria w zakresie dopuszczalnych odchyłek dla wartości średniej:

- |   |          |
|---|----------|
| - zawartość lepiszcza rozpuszczalnego   | ± 0,3 %, |
| - zawartość kruszywa < 0,063 mm:  |          |
| • mieszanki gruboziarniste  | ± 2 %,   |
| • mieszanki drobnoziarniste (z wyłączeniem PA i MA)   | ± 1 %,   |
| - zawartość kruszywa przechodzącego przez sito charakterystyczne dla kruszywa drobnego        | ± 2 %,   |
| - zawartość kruszywa przechodzącego przez sito 2 mm   | ± 3 %,   |
| - zawartość kruszywa przechodzącego przez sito D/2 lub charakterystyczne dla kruszywa grubego | ± 4 %,   |
| - zawartość kruszywa przechodzącego przez sito D :  |          |
| • mieszanki gruboziarniste  | ± 5 %,   |
| • mieszanki drobnoziarniste   | ± 4 %.   |

## 5.9. Wykonanie warstwy z betonu asfaltowego

### 5.9.1. Wbudowywanie

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.5.

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych zgodnie z punktem 5.6.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową.

Mieszanki mineralno-asfaltowe można rozkładać maszyną drogową z podwójnym zestawem rozkładającym do rozkładania dwóch warstw technologicznych w jednej operacji. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana, co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Do warstwy ścieralnej dopuszcza się stosowanie mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek ( min.: typ, rodzaj składników, właściwości) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.

Mieszanki mineralno-asfaltowe powinny ponadto wykazywać jednakową jakość, jak również mieć zgodne parametry zagęszczania i układania, potwierdzone dla obu wytwórni zarobami próbnymi i odcinkami próbnymi

Mieszanki produkowane w różnych wytwórniach, będą wbudowywane w oddzielne pasy, podczas zespołowej pracy układarek.

Nie dopuszcza się równoczesnego wbudowywania mieszanek produkowanych na bazie różnych recept.

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.

Minimalna grubość mieszanki układanej w każdym przejściu układarki powinna być zgodna z minimalnymi wielkościami podanymi w p. 1.3 niniejszej SST.

Ręczne układanie mieszanek mineralno-asfaltowych dopuszcza się jedynie w następujących przypadkach:

- w miejscach, gdzie praca układarki jest niemożliwa,
- w miejscach wskazanych przez Inspektora Nadzoru.

Ręczne profilowanie grabiami mieszanki mineralno-asfaltowej lub ręczne dodawanie i rozścielanie mieszanki na ułożonej nawierzchni dopuszcza się jedynie w następujących przypadkach:

- na brzegach warstw bitumicznych oraz przy wpustach (ściekach) i włazach,
- w pobliżu szczelin dylatacyjnych na mostach, wiaduktach i innych obiektach,
- w miejscach wskazanych przez Inspektora Nadzoru.

Ręcznie ułożone warstwy powinny spełniać wymagania określone w niniejszym punkcie, z wyjątkiem wymagań odnoszących się do układarek.

Do uszczelniania połączeń technologicznych należy stosować emulsję asfaltową według PN-EN 13808 lub inne lepiszcza oraz materiały termoplastyczne (taśmy, pasty itp.) według norm lub aprobat technicznych.

Do uszczelniania krawędzi należy stosować asfalt drogowy według PN-EN 12591, asfalt modyfikowany polimerami według PN-EN 14023 „metodą na gorąco”, albo inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych.

Wśród połączeń technologicznych wyróżnia się:

- złącza podłużne i poprzeczne (połączenia tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie),
- spoiny (połączenia różnych materiałów, np. asfaltu lanego i betonu asfaltowego oraz warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi).

Połączenia technologiczne powinny być jednorodne i szczelne.

Złącza podłużne nie można umiejscawiać w śladach kół. Należy unikać umiejscawiania złączy w obszarze poziomego oznakowania jezdni.

Złącza podłużne między pasami kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie, o co najmniej 15 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni.

Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie, o co najmniej 2 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

#### **5.9.1.1. Technologia rozkładania „gorące przy gorącym”**

Do metody tej są używane rozkładarki pracujące obok siebie. Wydajności wstępnego zagęszczania stołami rozkładarek muszą być do siebie dopasowane. Przyjęta technologia robót ma zapewnić prawidłowe i szczelne połączenie układanych pasów warstwy technologicznej. Zazwyczaj warunek ten zapewnia się przez zminimalizowanie odległości między rozkładarkami tak, aby odległość między układanymi pasami nie była większa niż długość rozkładarki oraz druga w kolejności rozkładarką nakładała mieszankę na pierwszy pas.

#### **5.9.1.2. Technologia rozkładania „gorące przy zimnym”**

Wcześniej wykonany pas warstw technologicznej powinien mieć wyprofilowaną krawędź, równomiernie zagęszczoną, bez pęknięć. Krawędź ta nie może być pionowa, lecz powinna być skośna.

Najczęściej takie przygotowanie krawędzi polega na odcięciu wąskiego pasa wzdłuż krawędzi cieplej warstwy. Na krawędzi pasa warstwy ścieralnej należy nanieść lepiszcze lub inny materiał do złączy według punktu 5.9.1, w ilości co najmniej 50g na 1cm grubości warstwy 1 metr bieżący krawędzi.

#### **5.9.1.3. Zakończenie działki roboczej**

Zakończenie działki roboczej dotyczy wystąpienia przerw w układaniu pasa warstwy technologicznej na czas, po którym temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej obniży się poza dopuszczalną granicę. W takim wypadku wykonywanie warstwy technologicznej z mieszanek wałowanych (nie dotyczy asfaltu lanego) należy poprzedzić usunięciem ułożonego wcześniej pasa o długości do 3 m. Należy usunąć fragment pasa na całej jego grubości. Na tak powstałą krawędź należy nanieść lepiszcze lub inny materiał do złączy, w ilości co najmniej 50 g na 1 cm grubości warstwy na 1 metr bieżący krawędzi

#### **5.9.2. Zagęszczanie**

Mieszankę mineralno-asfaltową należy układać i zagęszczać warstwami umożliwiającymi uzyskanie wymaganej grubości, rzędnej powierzchni oraz spełnienie wymagań w zakresie równości i zagęszczenia. Zagęszczanie mieszanki mineralno-asfaltowej należy rozpocząć niezwłocznie, gdy nie zagęszczony materiał będzie mógł być zagęszczany walcami bez powodowania przemieszczeń warstwy lub spękań powierzchniowych.

Zagęszczanie należy zakończyć zanim temperatura spadnie poniżej minimalnej temperatury wałowania. Wałowanie należy kontynuować do czasu zniknięcia z powierzchni warstwy wszystkich śladów po walcach. Nie dopuszcza się powierzchniowego latania zawalowanej warstwy.

Zagęszczanie należy prowadzić statycznymi walcami stalowymi gładkimi, wibracyjnymi lub też zespołem tych walców, o ciężarze 80 - 100 kN i szerokości wału nie mniejszej niż 1450 mm. Dla zagęszczania mieszanki na bazie asfaltu bez modyfikacji, dopuszcza się również zagęszczanie walcami ogumionymi. Na pomostach obiektów mostowych nie należy stosować walców wibracyjnych z włączoną wibracją. Dopuszcza się stosowanie walców wibracyjnych lub innych walców zaproponowanych przez Wykonawcę, jeżeli mogą one zapewnić taki sam standard zagęszczenia jak walce statyczne o ciężarze 80 kN. Wykonawca powinien ocenić pracę walców wibracyjnych lub innych proponowanych walców przy wykonywaniu odcinka próbnego wg p.5.8, co umożliwi uzyskanie akceptacji Inspektora Nadzoru i stwierdzenie, iż w porównywalnych warunkach, stosując proponowaną markę i model walca wibracyjnego lub innego alternatywnego walca, można uzyskać stopień zagęszczenia co najmniej równy zagęszczeniu otrzymanemu stosując walec statyczny 80 kN.

Mieszanki mineralno-asfaltowe należy zagęszczać w kierunku równoległym do osi drogi, a koła napędzane powinny znajdować się bliżej układarki. Wałowanie należy rozpocząć od spoin i prowadzić od niżej położonej do wyżej położonej krawędzi. Ślady kolejnych przejazdów walca powinny zachodzić na siebie na szerokość co najmniej połowy szerokości tylnego koła.

Walce powinny pracować z prędkością nie większą niż 5 km/godz. Nie dopuszcza się postoju walca na nie zagęszczonej w pełni nawierzchni.

Należy również zastosować środki zapobiegające zanieczyszczeniu nawierzchni olejem napędowym, smarami, benzyną i innymi substancjami obcymi w czasie pracy lub postoju walców. Aby zapobiec przyleganiu mieszanki do kół walców, można je zwilżać wodą. Należy stosować tylko takie ilości wody, które są wymagane w celu zapobiegania przyleganiu mieszanki do kół, przy czym zaleca się stosowanie rozpylania wody (mgiełki wodnej). Na częściowo wykończonej nawierzchni nie mogą tworzyć się kałuże wody.

### 5.9.3. Złącza

W przypadku występowania w nawierzchni bitumicznej złączy podłużnych i poprzecznych, mieszanka powinna być w pełni zagęszczona, a brzozy złączy powinny być ze sobą zrównane, co można uzyskać stosując jedną z wymienionych poniżej metod, przy czym dla złączy poprzecznych należy stosować jedynie metodę opisaną w punkcie 2:

- 1 przez zastosowanie dwóch lub więcej układarek pracujących w zespole w takiej odległości, aby możliwe było całkowite zagęszczenie sąsiednich pasów roboczych przez ciągłe (nieprzerwane) wałowanie;
- 2 przez obcinanie krawędzi wcześniej wykonanej warstwy na głębokość równą wymaganej grubości warstwy, do uzyskania skośnej krawędzi i usunięcie całego luźnego materiału. Następnie, przed ułożeniem sąsiedniego pasa robocznego, na krawędzie należy nanieść lepiszcz lub inny materiał do złączy według punktu 5.9.1. Jeżeli sąsiedni pas roboczy nie będzie układany w tym samym czasie, odsłoniętą krawędź należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem listwą drewnianą.

Niedopuszczalne jest uszczelnianie połączenia wyłącznie przez zalanie go z góry asfaltem, po zagęszczeniu warstwy.

Wszystkie złącza powinny być przesunięte o co najmniej:

- 20 cm względem złączy podłużnych do nich równoległych,
- 200 cm względem złączy poprzecznych do nich równoległych,

występujących w niżej położonej warstwie. Układ złączy powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

### 5.9.4. Utrzymanie wykonanych warstw

Warstwy z mieszanek mineralno-asfaltowych należy utrzymywać w czystości. Po warstwie bitumicznej, na której przewiduje się ułożenie następnej warstwy, dopuszcza się jedynie ruch pojazdów i maszyn pracujących przy układaniu i zagęszczaniu następnej warstwy.

W przypadku jakiegokolwiek zanieczyszczenia warstwy bitumicznej, Wykonawca powinien podjąć starania w celu jej oczyszczenia, a jeżeli okaże się to niemożliwe, Inspektor Nadzoru podejmie decyzję o rozbiórce warstwy. Warstwa wiążąca nie może pozostać nie przykryta warstwą ścierną przez więcej niż trzy kolejne dni po ułożeniu. Inspektor Nadzoru, ze względu na panujące warunki atmosferyczne lub z jakiegokolwiek innego powodu, może wydłużyć ten okres o minimalny, niezbędny czas.

## 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. Właściwości warstw i nawierzchni

#### 6.2.1. Grubość warstwy i zagęszczenie

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 18.

**Tablica 18. Typ i wymiar mieszanek mineralno- asfaltowych do warstw nawierzchni**

| Warstwa i sposób projektowania     | Typ i wymiar mieszanki, przeznaczenie | Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm] | Wskaźnik zagęszczenia [%] | Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)] |
|------------------------------------|---------------------------------------|---|---------------------------|--|
| Ścieralna projektowanie empiryczne | AC 11 S, KR1-KR2                      | 3,0 ÷ 5,0   | ≥ 98                      | 1,0 ÷ 4,0  |

#### 6.2.2. Równość

Pomiary równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu.

Do oceny równości podłużnej warstwy ścierną nawierzchni dróg klasy Z, L i D oraz placów i parkingów należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartość odchylenia równości (prześwitu), które nie mogą przekroczyć 6 mm. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości podłużnej warstwy ścierną nawierzchni dróg klasy Z i L nie powinna być większa niż 8 mm.

Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość poprzeczna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości poprzecznej warstwy ścierną nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych nie powinna być większa niż podana w tablicy 19.

Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

**Tablica 19. Dopuszczalne wartości odchyień równości poprzecznej warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego**

| Klasa drogi | Element nawierzchni  | Wartości odchyień równości poprzecznej [mm] |
|-------------|--|---|
| A, S, GP    | Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania                                       | $\leq 6$                                    |
|             | Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza   | $\leq 8$                                    |
| G           | Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza | $\leq 8$                                    |
| Z, L, D     | Pasy ruchu   | $\leq 9$                                    |

### 6.2.3. Właściwości przeciwpślizgowe warstwy ścieralnej

Przy ocenie właściwości przeciwpślizgowych nawierzchni drogi klasy Z i dróg wyższych klas powinien być określony współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej.

Pomiar wykonuje się przy temperaturze otoczenia od 5 do 30°C, 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 o rozmiarze 185/70 R14. Miara właściwości przeciwpślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia. Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę wartości średniej  $E(\mu)$  i odchylenia standardowego D:  $E(\mu) - D$ . Długość odcinka podlegającego odbiorowi nie powinna być większa niż 1000 m. Liczba pomiarów na ocenianym odcinku nie powinna być mniejsza niż 10. W wypadku odbioru krótkich odcinków nawierzchni, na których nie można wykonać pomiarów z prędkością 60 lub 90 km/h (np. rondo, dojazd do skrzyżowania, niektóre łącznice), poszczególne wyniki pomiarów współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż 0,47, przy prędkości pomiarowej 30 km/h.

Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni wymagane w okresie od 4 do 8 tygodni po oddaniu warstwy do eksploatacji są określone w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

Jeżeli warunki atmosferyczne uniemożliwiają wykonanie pomiaru w wymienionym terminie, powinien być on zrealizowany z najmniejszym możliwym opóźnieniem.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartości miarodajnego współczynnika tarcia nie powinny być mniejsze niż podane w tablicy 20. W wypadku badań na krótkich odcinkach nawierzchni, rondach lub na dojazdach do skrzyżowań poszczególne wyniki pomiarów współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż 0,44, przy prędkości pomiarowej 30 km/h

**Tablica 20. Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego**

| Klasa drogi | Element nawierzchni                           | Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem |             |
|-------------|---|---|-------------|
|             |   | 60 km/h   | 90 km/h     |
| A, S        | Pasy ruchu                                    | -   | $\geq 0,37$ |
|             | Pasy: włączania i wyłączania, jezdnie łącznic | $\geq 0,44$   | -           |
| GP, G, Z    | Pasy: ruchu, dodatkowe, utwardzone pobocza    | $\geq 0,36$   | -           |

## 6.3. Dopuszczalne odchyłki

### 6.3.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa

Na etapie oceny jakości wbudowywanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnić się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy. Z tego względu występują różnice w stosunku do zapisów dotyczących Zakładowej kontroli produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej wg p. 5.3.1.5

Do oceny jakości mieszanki mineralno-asfaltowej mogą posłużyć wyniki badań wykonanych w ramach Zakładowej kontroli produkcji

Właściwości materiałów budowlanych należy określać dla każdej warstwy technologicznej, a metody badań powinny być zgodne z niniejszymi wymaganiami technicznymi.

Jeżeli nie ma danych o materiałach budowlanych przeznaczonych do użycia oraz składzie mieszanki mineralno-asfaltowej, to wyniki badań kontrolnych powinny być zgodne z wymaganiami określonymi w p. 5.

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

**6.3.1.1. Właściwości lepiszcza odzyskanego**

Temperatura mięknięcia lepiszcza (asfaltu lub polimeroasfaltu) wyekstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 21.

Jeżeli w składzie mieszanki mineralno-asfaltowej jest granulata asfaltowy, to temperatura mięknięcia wyekstrahowanego lepiszcza nie może przekroczyć temperatury mięknięcia  $T_{R\&Bmix}$ , podanej w dokumentacji projektowej, o więcej niż 8°C.

W wypadku mieszanki mineralno-asfaltowej z polimeroasfaltem nawrót sprężysty lepiszcza wyekstrahowanego powinien wynieść, co najmniej 40%. Dotyczy to również przedwczesnego zerwania tego lepiszcza w badaniu, przy czym należy wtedy podać wartość wydłużenia.

**Tablica 21. Najwyższa temperatura mięknięcia wyekstrahowanego asfaltu**

| Rodzaj         | Temperatura mięknięcia, nie więcej niż [°C] |
|----------------|---|
| Asfalt drogowy |   |
| 50/70          | 63  |

**6.3.1.2. Zawartość lepiszcza**

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z próbki pobranej z nawierzchni nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem podanych dopuszczalnych odchylek w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy (tablica 22). Do wyników badań nie zalicza się badań kontrolnych dodatkowych (p. 6.4.3)

**Tablica 22. Dopuszczalne odchyłki pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczalnego, [% (m/m)]**

| Rodzaj mieszanki                          | Liczba wyników badań |       |           |                         |                          |       |
|---|----------------------|-------|-----------|-------------------------|--------------------------|-------|
|   | 1                    | 2     | od 3 do 4 | od 5 do 8 <sup>a)</sup> | od 9 do 19 <sup>a)</sup> | ≥20   |
| Mieszanki gruboziarniste                  | ±0,6                 | ±0,55 | ±0,50     | ±0,40                   | ±0,35                    | ±0,30 |
| Mieszanki drobnoziarniste (z wyłączeniem) | ±0,5                 | ±0,45 | ±0,40     | ±0,40                   | ±0,35                    | ±0,30 |
| MA  | ±0,5                 | ±0,45 | ±0,40     | ±0,35                   | ±0,30                    | ±0,25 |

<sup>a)</sup> dodatkowo dopuszcza się maksymalnie jeden wynik, spośród wyników badań wziętych do obliczenia średniej arytmetycznej, którego odchyłka jest większa od dopuszczalnej odchyłki dotyczącej średniej arytmetycznej, lecz nie przekracza dopuszczalnej odchyłki jak do pojedynczego wyniku badania

**6.3.1.3. Uziarnienie**

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy. Wyniki badań nie uwzględniają badań kontrolnych dodatkowych (p. 6.4.3). W wypadku wymagań dotyczących uziarnienia, wyrażonych jako którekolwiek z:

- zawartość kruszywa o wymiarze < 0,063 mm,
- zawartość kruszywa o wymiarze < 0,125 mm,
- zawartość kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 mm do 2 mm,
- zawartość kruszywa grubego o wymiarze > 2 mm,
- zawartość kruszywa grubego o wymiarze > 5,6 mm,
- zawartość ziaren grubych,

to żadna próbka nie może wykazywać uziarnienia odbiegającego o więcej niż wartość dopuszczalnych odchylek podanych w tablicach 23÷27.

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie. W mieszance mineralnej betonu asfaltowego do warstw wiążącej zawartość kruszywa o wymiarze poniżej 0,063 mm nie może być niższa niż 2% (m/m).

Jeżeli w składzie mieszanki mineralno-asfaltowej określono dodatki kruszywa o szczególnych właściwościach, np. kruszywo rozjaśniające lub odporne na polerowanie, to dopuszczalna odchyłka zawartości tego kruszywa wynosi:

- ± 20% w wypadku kruszywa grubego,
- ± 30% w wypadku kruszywa drobnego.

**Tablica 23. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze < 0,063 mm, [% (m/m)]**

| Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej             | Liczba wyników badań |      |           |           |            |      |
|---|----------------------|------|-----------|-----------|------------|------|
|   | 1                    | 2    | od 3 do 4 | od 5 do 8 | od 9 do 19 | ≥20  |
| Mieszanki gruboziarniste                          | ±4,0                 | ±3,6 | ±3,2      | ±2,9      | ±2,4       | ±2,0 |
| Mieszanki drobnoziarniste (z wyłączeniem PA i MA) | ±3,0                 | ±2,7 | ±2,4      | ±2,1      | ±1,8       | ±1,5 |

**Tablica 24. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze < 0,125 mm, [% (m/m)]**

| Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej | Liczba wyników badań |      |           |           |            |      |
|---------------------------------------|----------------------|------|-----------|-----------|------------|------|
|                                       | 1                    | 2    | od 3 do 4 | od 5 do 8 | od 9 do 19 | ≥20  |
| AC gruboziarniste                     | ±5                   | ±4,4 | ±3,9      | ±3,4      | ±2,7       | ±2,0 |
| AC i AC WMS                           | ±4                   | ±3,6 | ±3,3      | ±2,9      | ±2,5       | ±2,0 |

**Tablica 25. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 mm do 2 mm, [% (m/m)]**

| Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej   | Liczba wyników badań |      |           |           |            |      |
|---|----------------------|------|-----------|-----------|------------|------|
|   | 1                    | 2    | od 3 do 4 | od 5 do 8 | od 9 do 19 | ≥20  |
| AC P, AC W, AC WMS, AC S, BBTM, SMA, MA | ±8                   | ±6,1 | ±5,0      | ±4,1      | ±3,3       | ±3,0 |

**Tablica 26. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa grubego o wymiarze > 2 mm, [% (m/m)]**

| Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej      | Liczba wyników badań |      |           |           |            |      |
|--|----------------------|------|-----------|-----------|------------|------|
|  | 1                    | 2    | od 3 do 4 | od 5 do 8 | od 9 do 19 | ≥20  |
| AC P, AC W, AC WMS, AC S, BBTM, SMA 5, SMA | ±8                   | ±6,1 | ±5,0      | ±4,1      | ±3,3       | ±3,0 |

**Tablica 27. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości ziaren grubych, [% (m/m)]**

| Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej | Liczba wyników badań |           |           |           |            |      |
|---------------------------------------|----------------------|-----------|-----------|-----------|------------|------|
|                                       | 1                    | 2         | od 3 do 4 | od 5 do 8 | od 9 do 19 | ≥20  |
| Mieszanki gruboziarniste              | -9+5                 | -7,6 +5,0 | -6,8 +5,0 | -6,1 +5,0 | -5,5 +5,0  | ±5,0 |
| Mieszanki drobnoziarniste             | -8+5                 | -6,7 +4,7 | -5,8 +4,5 | -5,1 +4,3 | -4,4 +4,1  | ±4,0 |

#### 6.3.1.4. Zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w p. 5.2 i 5.3. o więcej niż:

- AC S 1,5%(v/v).

#### 6.3.2. Warstwa asfaltowa

##### 6.3.2.1. Grubość warstwy oraz ilość materiału

Grubość wykonanej warstwy lub warstw oraz ilość wbudowanego materiału na określoną powierzchnię (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tablicy 28.

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 lub warstw na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

Niezależnie od średniej grubości, w wypadku warstwy podbudowy grubość określona w pojedynczym oznaczeniu nie może być mniejsza od projektowanej grubości o więcej niż 2,5 cm, a całej nawierzchni asfaltowej o więcej niż 3,0 cm.

Tablica 28. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy oraz ilości materiału na określonej powierzchni, [%]

| Warunki oceny   | Warstwa asfaltowa lub pakiet warstw |                     |                     |                 |     |
|---|-------------------------------------|---------------------|---------------------|-----------------|-----|
|   | S <sup>a)</sup> + W + P             | S <sup>a)</sup> + P | S <sup>a)</sup> + W | S <sup>a)</sup> | P   |
| A - Średnia z wielu oznaczeń grubości oraz ilości   |                                     |                     |                     |                 |     |
| 1. - duży odcinek budowy, powierzchnia większa niż 6000 m <sup>2</sup> lub<br>- droga ograniczona krawężnikami, powierzchnia większa niż 1000 m <sup>2</sup> lub<br>- warstwa ścieralna, ilość większa niż 50 kg/m <sup>2</sup>   | -                                   | -                   | ≤10                 | ≤10             | ≤10 |
| 2. - mały odcinek budowy lub<br>- warstwa ścieralna, ilość większa niż 50 kg/m <sup>2</sup>   | -                                   | -                   | ≤15                 | ≤15             | ≤15 |
| B - Pojedyncze oznaczenie grubości  | ≤10                                 | ≤15                 | ≤15                 | ≤25             | -   |
| a) w wypadku budowy dwuetapowej, tzn. gdy warstwa ścieralna lub warstwa wiążąca jest układana z opóźnieniem, wartość z wiersza B odpowiednio obowiązuje; w pierwszym etapie budowy do górnej warstwy nawierzchni obowiązuje wartość 25%, a do łącznej grubości warstw etapu 1-15% |                                     |                     |                     |                 |     |

**6.3.2.2. Zagęszczenie warstwy**

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 18. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

**6.4. Badania laboratoryjne**

Badania dzielą się na:

- badania Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru).

Badania kontrolne dzielą się na:

- dodatkowe,
- arbitrażowe.

Jeżeli to konieczne, badania obejmują:

- pobranie próbek,
- zapakowanie próbek do wysyłki,
- transport próbek z miejsca pobrania do placówki wykonującej badania i sprawozdanie z badań.

Na żądanie Inspektora Nadzoru ze wszystkich materiałów przewidzianych do budowy (kruszywo grube i drobne, wypełniacz, lepiszcze itd.) należy przekazać próbki o odpowiedniej wielkości, a Inspektor Nadzoru będzie je przechowywał pod zamknięciem. Strony kontraktu potwierdzają uznanie próbek na piśmie, w protokole pobrania lub przekazania próbek. W ramach badań kontrolnych próbki te służą do oceny zgodności dostaw z warunkami kontraktu.

**6.4.1. Badania Wykonawcy**

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszank mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inspektorowi Nadzoru 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. 6.4.2.

Zakres badań wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni,
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- ocena wizualna posypki,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanych warstw,
- pomiar spadku poprzecznego poszczególnych warstw asfaltowych,
- pomiar równości poszczególnych warstw asfaltowych,
- dokumentacja działań podejmowanych celem zapewnienia odpowiednich właściwości przeciw poślizgowych,
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.



#### 6.4.2. 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 i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inspektor Nadzoru w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Wykonawca może pobierać i pakować do wysyłki próbki do badań kontrolnych. Do wysłania próbek i przeprowadzenia badań kontrolnych jest upoważniony tylko Inspektor Nadzoru lub uznana przez niego placówka badawcza. Inspektor Nadzoru decyduje o wyborze takiej placówki.

Wykaz i zakres badań kontrolnych podano poniżej.

##### Kruszywa:

Z kruszywa należy pobrać i zbadać średnie próbki. Wielkość pobranej średniej próbki nie może być mniejsza niż:

- wypełniacz 2 kg,
- kruszywa o uziarnieniu do 8 mm 5 kg,
- kruszywa o uziarnieniu powyżej 8 mm 15 kg.

##### Lepiszcz:

Z lepiszcza należy pobrać próbkę średnią składającą się z 3 próbek częściowych po 2 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom.

Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

##### Materiały do uszczelniania połączeń:

Z lepiszcza lub materiałów termoplastycznych należy pobrać próbki średnie składające się z 3 próbek częściowych po 6 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom.

Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, połysk, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

##### Mieszanka mineralno-asfaltowa i wykonana warstwa:

Rodzaj i zakres badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 29.

Nie zaleca się wykonywania odwiertów z warstw asfaltowych (zwłaszcza ochronnej) na obiektach mostowych. Do oceny poprawności zagęszczenia w takim wypadku może posłużyć ocena zagęszczenia warstwy na dojazdach do obiektu.

W badaniach kontrolnych można zastosować wspólne ustalenia dotyczące rozliczeń podane w p. 8.2.

**Tablica 29. Rodzaj i zakres badań kontrolnych**

| Rodzaj badań   | Warstwa |   | Typ mieszanki   |
|--|---------|---|-----------------|
|  | P       | W | AC S, SMA, BBTM |
| 1. Mieszanka mineralno-asfaltowa <sup>a) b)</sup>  |         |   |                 |
| 1.1. Uziarnienie   | +       | + | +               |
| 1.2. Zawartość lepiszcza   | +       | + | +               |
| 1.3. Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego  | +       | + | +               |
| 1.4. Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki  | +       | + | +               |
| 1.5. Zagłębienie trzpienia (włącznie z przyrostem po kolejnych 30 minutach badania)  | -       | - | -               |
| 2. Warstwa asfaltowa   |         |   |                 |
| 2.1. Wskaźnik zagęszczenia <sup>a)</sup>   | +       | + | +               |
| 2.2. Spadki poprzeczne   | +       | + | +               |
| 2.3. Równość   | +       | + | +               |
| 2.4. Grubość lub ilość materiału   | +       | + | +               |
| 2.5. Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>   | +       | + | +               |
| 2.6. Właściwości przeciwpółizgowe  | -       | - | +               |
| <sup>a)</sup> do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6000m <sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy, nawierzchnie mostowe)<br><sup>b)</sup> w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki |         |   |                 |

#### 6.4.3. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Inspektor Nadzoru i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych. Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

#### 6.4.4. 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 z wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony Inspektora Nadzoru.

#### 6.4.5. Ponadto warstwa bitumiczna powinna charakteryzować się następującymi cechami:

- złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie o odległości zgodne z p.5.9.3,
- złącza powinny być całkowicie związane a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie,
- krawędzie warstwy powinny być wyprofilowane a w miejscach gdzie zaszła konieczność obciążenia pokryte asfaltem,
- warstwa powinna mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścieralnej.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

#### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

#### 8.2. Odbiór i reklamacja robót

##### Podział odbiorów

Odbiory robót inwestycyjnych, przebudów i remontów dzielą się w zależności od charakteru robót na:

- odbiory robót ulegających zakryciu, polegające na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji obiektu ulegają zakryciu;
- odbiory częściowe, polegające na ocenie ilości, jakości i wartości pieniężnej wykonywanych robót objętych odbiorem częściowym. Przedmiotem odbioru częściowego mogą być wyłącznie elementy wyszczególnione w tabeli elementów scalonych dokumentacji projektowej lub w umowie, obejmujące całą drogę lub jej część;
- odbiory końcowe, polegające na ostatecznej ocenie ilości, jakości i wartości pieniężnej wykonanych robót. Przedmiotem odbioru końcowego może być tylko całkowicie zrealizowana droga.

Ocena części wykonanych prac, pozwalająca na podjęcie decyzji o kontynuowaniu robót, nie jest uważana za odbiór.

##### Dokumenty do odbioru robót

Do odbioru częściowego lub końcowego robót należy przedłożyć odbierającemu następujące dokumenty:

- dokumentację projektową,
- recepty mieszanek i ustalenia technologiczne
- księgi obmiaru robót i dziennik budowy,
- wyniki badań kontrolnych i oznaczeń laboratoryjnych,
- sprawozdanie techniczne (zakres i lokalizacja robót, wykaz zmian w stosunku do zatwierdzonej dokumentacji projektowej oraz formalna zgoda na wprowadzenie tych zmian, uwagi dotyczące warunków realizacji, termin rozpoczęcia i zakończenia robót),
- inne dokumenty wymagane w kontrakcie przez odbierającego,
- dokumentację powykonawczą dla autostrad i dróg ekspresowych,
- kosztorys wykonawczy sporządzony zgodnie z obowiązującymi zasadami kosztorysowania i wymaganiami zamawiającego

Dokonujący odbioru robót ocenia ich jakość i ilość na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów oraz po wnikliwej ocenie wizualnej wykonanych robót.

Jeżeli według oceny odbierającego, wykonane roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego lub zakresu robót nie są gotowe do odbioru, odbierający w porozumieniu z wykonawcą wyznacza ponowny termin odbioru.

Podstawowym dokumentem dokonania odbioru jest protokół.

Wszystkie uzgodnione roboty poprawkowe i uzupełniające powinny zostać spisane i potwierdzone przez obie strony. Wszystkie zmiany dotyczące rodzaju, ilości i technologii mogą zostać uznane tylko po uprzedniej pisemnej zgodzie odbierającego.

#### 8.2.1. Odstępstwo od wymagań

Jeżeli podczas odbioru zostaną stwierdzone wypadki przekroczenia wartości dopuszczalnych podanych w punkcie 5.2 i 5.3 oraz niżej, to każdy taki wypadek jest uznawany za wadę. Mogą mieć również miejsce inne wady, które nie są opisane w niniejszych wymaganiach technicznych.

#### 8.2.2. Potrącenia i postępowanie z wadami

Korzystając z przysługujących mu praw, Inspektor Nadzoru może w razie niedotrzymania wartości dopuszczalnych:

- grubości warstwy,
- ilości zużytego materiału,
- składu mieszanki mineralnej,
- zawartości lepiszcza,
- wskaźnika zagęszczenia,
- równości,
- właściwości przeciwpoślizgowych,

dokonać potrąceń według zamieszczonych dalej wzorów, o ile wykonawca wyrazi na to pisemną zgodę. Jeżeli Wykonawca nie wyrazi na to zgody, to jest zobowiązany usunąć wady.

Jeżeli wada wynikająca z przekroczenia wartości dopuszczalnej pojawi się przed terminem przedawnienia się reklamacji, to Inspektor Nadzoru może żądać usunięcia tej wady.

Wykonawca ma prawo do uzyskania zwrotu kwoty potrąconej z powodu wady, jeżeli wada zostanie usunięta w ramach jego zobowiązań gwarancyjnych. W wypadku rozwiązań tymczasowych potrącenie należy uzgodnić w osobnych umowach. Przy ustalaniu wysokości potrąceń należy uwzględnić skrócenie okresu użytkowania.

##### 8.2.2.1. Grubość warstwy i ilość zużytego materiału

Uzgodnione grubości warstw lub ilości materiałów na określonej powierzchni mogą być zaniżone o nie więcej niż wartości dopuszczalne podane w tablicy 28.

Określając ilość materiałów na daną powierzchnię oraz średnią grubość warstwy, za podstawę należy przyjąć cały odcinek budowy. Inspektor Nadzoru ma prawo sprawdzić podczas kontroli ilościowej odcinki częściowe. Odcinki częściowe powinny odpowiadać, co najmniej wydajności dziennej.

Za grubość warstw przyjmuje się arytmetyczną średnią wszystkich jednostkowych wartości grubości dla danej warstwy na całym odcinku budowy.

##### 8.2.2.2. Skład mieszanki mineralnej

Skład mieszanki mineralnej ocenia się na podstawie badań ekstrakcji, a następnie na podstawie analizy sitowej uzyskanego kruszywa z 1/3 próbek. W wypadku wątpliwym dokonuje się badania z dwóch pozostałych części próbki.

W takim wypadku średnie wartości składu oblicza się z dwóch najmniej różniących się wyników. Dopuszczalne odchyłki podaje tablica 30.

Ocenianymi parametrami są:

- zawartość ziaren mniejszych od 0,063 mm,
- zawartość ziaren większych od 2 mm.

**Tabela 30. Dopuszczalne odchyłki składu mieszanki mineralnej od podanej w receptie**

| Oceniany parametr           | Granice dopuszczalnych odchyłek [% bezwzględne]                 |                |                |
|-----------------------------|---|----------------|----------------|
|                             | Mieszanki mineralno-asfaltowe<br>wałowane Podział wg klas drogi |                |                |
|                             | A,S   | GP,G           | Z              |
| Zawartość ziaren < 0,063 mm | od 2,1 do 3,0   | od 2,1 do 3,5  | od 2,1 do 4,0  |
| Zawartość ziaren > 2,0 mm   | od 7,0 do 10,0  | od 7,0 do 12,0 | od 7,0 do 14,0 |

##### 8.2.2.3. Zawartość lepiszcza

Zawartość lepiszcza w każdej próbce pobranej z wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej lub w próbce pobranej wyjątkowo z zagęszczonej warstwy nie może odbiegać od wymaganej wartości o więcej niż tolerancje podane w tablicy 31.

Te same wartości tolerancji dotyczą obliczonej średniej arytmetycznej zawartości asfaltu z danego odcinka budowy. Zawartość lepiszcza należy oznaczać według PN-EN 12697-1.

**Tablica 31. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczalnego, [% (m/m)]**

| Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej                    | Liczba wyników badań |            |            |            |            |            |
|--|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|  | 1                    | 2          | od 3 do 4  | od 5 do 8  | od 9 do 19 | $\geq 20$  |
| AC do warstwy ścieralnej                                 | $\pm 0,6$            | $\pm 0,55$ | $\pm 0,50$ | $\pm 0,40$ | $\pm 0,35$ | $\pm 0,30$ |
| AC do warstw wiążącej i podbudowy oraz SMA, MA, PA, BBTM | $\pm 0,5$            | $\pm 0,45$ | $\pm 0,40$ | $\pm 0,35$ | $\pm 0,30$ | $\pm 0,25$ |

#### 8.2.2.4. Wskaźnik zagęszczenia i zawartość wolnych przestrzeni

Wskaźnik zagęszczenia gotowych warstw asfaltowych i każdej próbki pobranej z zagęszczonej nawierzchni nie może być mniejszy od wartości podanych w tablicy 18, która określa również wymaganą zawartość wolnych przestrzeni w warstwach nawierzchni z poszczególnych mieszanek mineralno-asfaltowych.

#### 8.2.2.5. Równość

Jeżeli nierówność podłużna lub poprzeczna warstwy nawierzchni, oceniana metodą z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metodą równoważną, jest większa od ustalonej wartości dopuszczalnej, Zamawiający nalicza potrącenia za wady trwałe. Nierówność ustala się dla każdego pasa ruchu, dla 100-metrowych odcinków warstwy nawierzchni.

#### 8.2.2.6. Właściwości przeciwoślizgowe

Zamawiający nalicza potrącenia za wady trwałe, jeżeli wartość miarodajnego współczynnika tarcia będzie niższa od ustalonej wartości dopuszczalnej oraz nie przekroczy wartości podanej w tablicy 32 lub gdy poszczególne wyniki badań na krótkich odcinkach nawierzchni są niższe niż 0,42, przy prędkości pomiarowej 30 km/h.

W wypadku uzyskania podczas badań odbiorczych wartości niższych od dopuszczających potrącenia wykonawca jest zobowiązany przed odbiorem ostatecznym do usunięcia wady w sposób uzgodniony z Zamawiającym.

**Tablica 32. Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia, dla których stosuje się potrącenia na etapie odbioru nawierzchni**

| Klasa drogi | Element nawierzchni                          | Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni |         |
|-------------|--|---|---------|
|             |  | 60 km/h   | 90 km/h |
| A, S        | Pasy ruchu                                   | -   | 0,35    |
|             | Pasy włączania i wyłączania, jezdnie łącznic | 0,42  | -       |
| GP, G, Z    | Pasy: ruchu, dodatkowe, utwardzone pobocza   | 0,34  | -       |

#### 8.2.3. Obliczenie kwoty potrąceń

Jeżeli Inspektor Nadzoru wprowadzi potrącenia zgodnie z punktem 8.2.2 z powodu wykrytych wad ilościowych, grubości, składu mieszanki mineralnej, zawartości lepiszcza, wskaźnika zagęszczenia, równości lub właściwości przeciwoślizgowych, to ich wysokość jest obliczana na podstawie wzorów podanych poniżej. Potrącenia naliczane są dla wad większych niż dopuszczalna tolerancja wykonania.

Jeżeli w jednej inwestycji zostanie wykryta większa ilość wad, z powodu których powinny być dokonane potrącenia zgodnie z odpowiednimi punktami od 8.2.3.1 do 8.2.3.6, to potrącenia te należy zsumować. Ogólna kwota wszystkich potrąceń jest ograniczona do 70% ceny ogólnej danej pozycji w odniesieniu do przyporządkowanej powierzchni warstwy mineralno-asfaltowej.

##### 8.2.3.1. Niewłaściwa grubość warstwy

Potrącenie jest obliczane zarówno na podstawie średniej wartości wszystkich wartości jednostkowych, jak i na podstawie sumy potrąceń częściowych. Kwotę potrącenia stanowi wyższa wartość.

Jeżeli rzeczywista grubość warstwy (wartość średnia) jest mniejsza od grubości zapisanej w kontrakcie o więcej niż wartość dopuszczalna podana w tablicy 28, to niezależnie od zmiany ceny jednostkowej dokonanej w ramach rozliczenia (patrz punkt 8.5.1.3.), potrącenie jest obliczane według następującego wzoru:

$$A_{gw} = (P_{gw}/100) \times 3,75 \times K \times F \quad \text{lub} \quad A_{gw} = A' \times (K \times F/100), \quad (1)$$

w którym:

$A_{gw}$  - potrącenie, [PLN];

$P_{gw}$  - wartość przekroczenia w dół wartości dopuszczalnej 10% lub 15% grubości określonej w kontrakcie, [%];

K - koszt 1 m<sup>2</sup> wykonanej warstwy wg kosztorysu wykonawczego z narzutami, [PLN];

F - powierzchnia objęta sprawdzeniem, [m<sup>2</sup>].

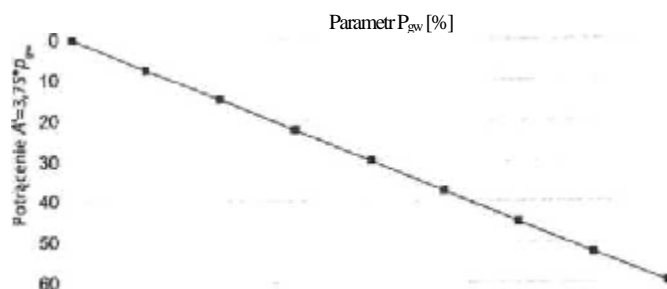
Jeżeli jednostkowe wartości grubości są niższe od wartości określonych w kontrakcie o więcej niż dana wartość dopuszczalna podana w tablicy 28, to potrącenia częściowe dla danych powierzchni są obliczane według wzoru (1). W miejsce wartości dopuszczalnej 10% lub 15% dla wartości średniej, należy wstawić wartość dopuszczalną 10%, 15% lub 25% dla wartości jednostkowych.

Przy obliczaniu wartości jednostkowych oraz średnich, dla grubości w ramach obliczeń wysokości potrąceń w punktach pomiarowych wielowarstwowych struktur bez ograniczeń, są uwzględniane warstwy położone wyżej jako kompensacja występującego niedoboru grubości.

W celu ułatwienia posługiwania się wzorem (1), na rys. 1 i w tablicy 33, przedstawiono wartość parametru  $A' = P_{gw} \times 3,75$  [%] w zależności od wartości  $P_{gw}$ .

#### 8.2.3.2. Niewłaściwa ilość zużytego materiału

Jeżeli rzeczywista ilość materiału jest mniejsza od ilości zapisanej w kontrakcie o więcej niż wartość dopuszczalna podana w tablicy 28, to niezależnie od zmiany ceny jednostkowej dokonanej w ramach rozliczenia (p. 8.5.2.3), potrącenie jest obliczane według wzoru (1).



Rys. 1 Graficzne przedstawienie wartości parametru A'

Tablica 33. Tabelaryczne przedstawienie wartości parametru A'

|              |        |      |        |       |        |       |        |       |        |       |        |       |        |       |
|--------------|--------|------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
| $P_{gw}$ [%] | 0,5    | 1    | 1,5    | 2     | 2,5    | 3     | 3,5    | 4     | 4,5    | 5,0   | 5,5    | 6     | 6,5    | 7     |
| A' [%]       | 1,875  | 3,75 | 5,625  | 7,5   | 9,375  | 11,25 | 13,125 | 15,   | 16,875 | 18,75 | 20,625 | 22,5  | 24,375 | 26,25 |
| $P_{gw}$ [%] | 7,5    | 8,0  | 8,5    | 9,0   | 9,5    | 10,0  | 10,5   | 11,0  | 11,5   | 12,0  | 12,5   | 13,0  | 13,5   | 14,0  |
| A' [%]       | 28,125 | 30   | 31,875 | 33,75 | 35,625 | 37,5  | 39,375 | 41,25 | 43,125 | 45    | 46,875 | 48,75 | 50,625 | 52,5  |

#### 8.2.3.3. Niewłaściwy skład mieszanki mineralnej

Potrącenia oblicza się według wzorów (2) i (3) dla wszystkich badanych parametrów, proporcjonalnie do wartości charakteryzującej poszczególne warstwy nawierzchni o powierzchni reprezentowanej przez każdą z próbek:

- potrącenia za niewłaściwą ilość ziaren mniejszych od 0,063mm

$$Aw = p_w \times K \times F \quad (2)$$

- potrącenia za niewłaściwą ilość ziaren większych od 2,0 mm

$$Az = p_z \times K \times F \quad (3)$$

W których:

$Aw$  i  $Az$  - potrącenie, [PLN]

$p_w$  i  $p_z$  - współczynniki podane w tablicach 34 i 35;

K - koszt 1m<sup>2</sup> warstwy wykonanej wg kosztorysu wykonawczego z narzutami, [PLN]

F - powierzchnia warstwy reprezentowana przez próbkę lub pomiar, [m<sup>2</sup>]

Jeżeli odchyłki przekraczają maksymalne wartości dopuszczalne, to dany odcinek należy wyłączyć z odbioru do czasu wykonania robót niezbędnych do uzyskania wymaganych cech na tym odcinku. W takim wypadku dopuszczalny jest, za zgodą stron, odbiór częściowy.

**Tablica 34. Współczynnik  $p_w$  do obliczania potrąceń za niewłaściwą ilość ziaren mniejszych od 0,063 mm w mieszance mineralno- asfaltowej**

| Odchylenie od recepty [%] | Współczynnik $p_w$ [-]                                  |        |         |
|---------------------------|---|--------|---------|
|                           | Mieszanka mineralno-asfaltowa<br>Podział wg klasy drogi |        |         |
|                           | A, S  | GP, G  | Z, L, D |
| 2,1                       | 0,0020  | 0,0015 | 0,0010  |
| 2,2                       | 0,005   | 0,003  | 0,002   |
| 2,3                       | 0,010   | 0,006  | 0,004   |
| 2,4                       | 0,016   | 0,010  | 0,006   |
| 2,5                       | 0,052   | 0,014  | 0,008   |
| 2,6                       | 0,037   | 0,019  | 0,011   |
| 2,7                       | 0,048   | 0,025  | 0,015   |
| 2,8                       | 0,064   | 0,033  | 0,019   |
| 2,9                       | 0,081   | 0,041  | 0,023   |
| 3,0                       | 0,101   | 0,049  | 0,028   |
| 3,1                       | -   | 0,059  | 0,033   |
| 3,2                       | -   | 0,068  | 0,039   |
| 3,3                       | -   | 0,079  | 0,045   |
| 3,4                       | -   | 0,090  | 0,059   |
| 3,5                       | -   | 0,101  | 0,066   |
| 3,6                       | -   | -      | 0,075   |
| 3,7                       | -   | -      | 0,083   |
| 3,8                       | -   | -      | 0,092   |
| 3,9                       | -   | -      | 0,101   |
| 4,0                       | -   | -      | -       |
| 4,1                       | -   | -      | -       |
| 4,2                       | -   | -      | -       |
| 4,3                       | -   | -      | -       |
| 4,4                       | -   | -      | -       |
| 4,5                       | -   | -      | -       |

**Tablica 35. Współczynnik  $p_z$  do obliczania potrąceń za niewłaściwą ilość ziaren większych od 2,0 mm w mieszance mineralno- asfaltowej**

| Odchylenie od recepty [%] | Współczynnik $p_z$ [-]                                  |       |         |
|---------------------------|---|-------|---------|
|                           | Mieszanka mineralno-asfaltowa<br>Podział wg klasy drogi |       |         |
|                           | A, S  | GP, G | Z, L, D |
| 5                         | -   | -     | -       |
| 6                         | -   | -     | -       |
| 7                         | 0,002   | 0,001 | 0,001   |
| 8                         | 0,008   | 0,004 | 0,003   |
| 9                         | 0,019   | 0,010 | 0,007   |
| 10                        | 0,050   | 0,018 | 0,012   |
| 11                        | -   | 0,032 | 0,021   |
| 12                        | -   | 0,050 | 0,028   |
| 13                        | -   | -     | 0,039   |
| 14                        | -   | -     | 0,050   |

**8.2.3.4. Niewłaściwa zawartość lepiszcza**

Jeżeli rzeczywista zawartość lepiszcza w badanej mieszance mineralno-asfaltowej jest mniejsza od zawartości deklarowanej o więcej niż wynosi wartość tolerancji podana w tablicy 22, to potrącenie należy obliczyć według wzorów (4) i (5).

Jeżeli jest za mała zawartość lepiszcza dla pojedynczego wyniku badań i dla wartości średnich z 2÷4 próbek to:

- dla  $p_l \leq 0,3\%$  niedobór lepiszcza oblicza się według wzoru:

$$A_l = (p_l/100) \times 30 \times K \times F, \quad (4)$$

> 0,3 % niedobór lepiszcza oblicza się według wzoru:

$$A_l = [(p_l \times 130 - 30)/100] \times K \times F \quad (5)$$

w których:

$A_l$  - potrącenie, [PLN];

$p_l$  - wartość przekroczenia w dół wartości dopuszczalnej i tolerancji podanej w tablicy 22, na podstawie zawartości podanej przy badaniach kontrolnych mieszanki wykonanych w ramach odbioru; niedobór poniżej wartości dopuszczalnej, [%];

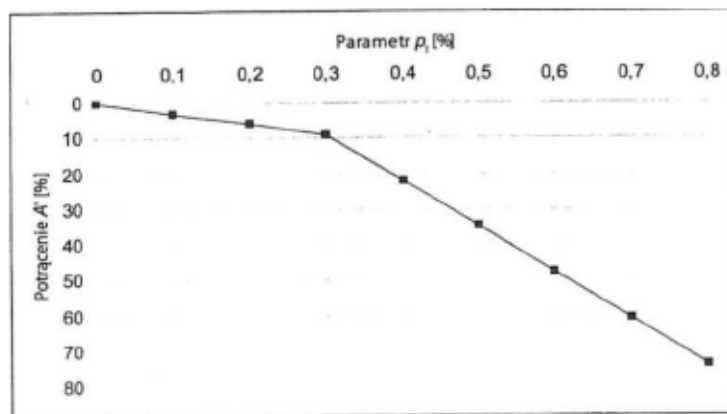
$K$  - cena jednostkowa wg kosztorysu wykonawczego z narzutami, [PLN/m<sup>2</sup>] lub [PLN/t];

$F$  - powierzchnia objęta sprawdzeniem, [m<sup>2</sup>] lub odpowiednia ilość materiału, [t].

W celu ułatwienia posługiwania się wzorami (4) i (5) wartość parametru  $A'$  przedstawiono na rys. 2 i w tablicy 36.

**Tablica 36. Tabełaryczne przedstawienie wartości parametru  $A'$  [%] jeżeli  $p_l \leq 0,3$  to  $A' = p_l \times 30$ ; jeżeli  $p_l > 0,3$  to  $A' = p_l \times 130 - 30$**

| $p_l$ [%] | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 |
|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| $A'$ [%]  | 3   | 6   | 9   | 22  | 35  | 48  | 61  | 74  |

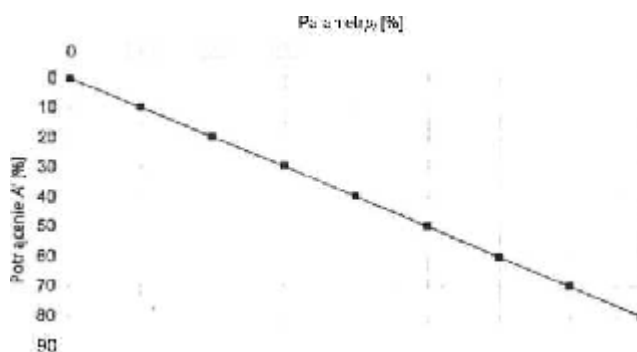


**Rys. 2 Graficzne przedstawienie wartości parametru  $A'$  [%] jeżeli  $p_l \leq 0,3$  to  $A' = p_l \times 30$ ; jeżeli  $p_l > 0,3$  to  $A' = p_l \times 130 - 30$**

Jeżeli jest za mała zawartość lepiszcza dla wartości średnich z pięciu i więcej prób, to wzór na obliczenie potrącenia przybiera postać:

$$A_l = (p_l/100) \times 100 \times K \times F \quad (6)$$

W celu ułatwienia posługiwania się wzorem (6) na rys. 3 i w tablicy 37 przedstawiono wartość parametru  $A' = p_l \times 100$ .



Rys. 3 Graficzne przedstawienie wartości parametru A'

Tablica 37. Tabelaryczne przedstawienie wartości parametru A'

|           |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| $p_i$ [%] | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 |
| $A'$ [%]  | 10  | 20  | 30  | 40  | 50  | 60  | 70  | 80  |

Potrącenie można obliczyć zarówno na podstawie wartości średniej z wszystkich wartości jednostkowych, jak i na podstawie sumy potrąceń częściowych dokonanych na podstawie wartości dla pojedynczego wyniku badań. Wyższa wartość jest wartością potrącenia.

#### 8.2.3.5. Niewłaściwe zagęszczenie warstwy

Jeżeli wskaźnik zagęszczenia jest niższy od wartości dopuszczalnej podanej w tablicy 18, to potrącenie należy obliczać zgodnie z wzorem (7):

$$A_g = (p_g^2/100) \times 3 \times K \times F \quad (7)$$

w którym:

$A_g$  - potrącenie, [PLN];

$p_g$  - wartość przekroczenia w dół wartości dopuszczalnej w stosunku do żądanego wskaźnika zagęszczenia, [%];

$K$  - cena jednostkowa wg kosztorysu wykonawczego z narzutami, [PLN/m<sup>2</sup>] lub [PLN/t];

$F$  - powierzchnia objęta sprawdzeniem [m<sup>2</sup>] lub odpowiednia ilość materiału [t].

W celu ułatwienia posługiwania się wzorem (7) wartość parametru  $A' = p_g^2 \times 3$  przedstawiono na rys. 4 i w tablicy 38.



Rys. 4 Graficzne przedstawienie wartości parametru A'

Tablica 38. Tabelaryczne przedstawienie wartości parametru A'

|           |      |     |      |     |       |     |       |     |
|-----------|------|-----|------|-----|-------|-----|-------|-----|
| $p_g$ [%] | 0,5  | 1,0 | 1,5  | 2,0 | 2,5   | 3,0 | 3,5   | 4,0 |
| $A'$ [%]  | 0,75 | 3   | 6,75 | 12  | 18,75 | 27  | 36,75 | 48  |

Przykład:

asfaltowa warstwa ścieralna z SMA

$K = 100$  PLN/m<sup>2</sup>

$F = 6000$  m<sup>2</sup>



wymagany wskaźnik zagęszczenia 97 %

uzyskany wskaźnik zagęszczenia 96 %

niedobór  $p_g = (97-96) \% = 1\%$

$A' = 1^2 \times 3 = 3 \%$

Zatem potrącenie wynosi:  $A_g = (3 : 100) \times 100 [\text{PLN/m}^2] \times 6000 [\text{m}^2] = 18000 \text{ PLN}$

#### 8.2.3.6. Niewłaściwa równość

Potrącenie za nierówności mierzone wskaźnikiem IRI obliczane jest według wzoru:

$$A_{\text{IRI}} = p_{\text{IRI}}^2 \times 0,2 \times K \times F_{\text{IRI}} \quad (8)$$

w którym:

$A_{\text{IRI}}$  - potrącenie, [PLN];

$p_{\text{IRI}}$  - zmierzona nierówność powyżej ustalonej wartości dopuszczalnej, na ocenianym odcinku, [mm/m]

K- koszt 1m<sup>2</sup> wykonanej, ocenianej warstwy wg kosztorysu wykonawczego łącznie z zastosowanymi narzutami;

$F_{\text{IRI}}$  - powierzchnia ocenianego pasa warstwy ścieralnej nawierzchni na długości 50m.

W przypadku, gdy wartość  $p_{\text{IRI}}^2$  będzie większa od 1 Wykonawca jest zobowiązany do usunięcia wady w sposób uzgodniony z Zamawiającym.

Potrącenie za nierówności mierzone metodą łaty i klina jest obliczane według wzoru:

$$A_r = \sum P_r^2 \times (0,0015 \times K \times F_r) \quad (9)$$

w którym:

$A_r$  - potrącenie, [PLN];

$P_r$  - zmierzona nierówność w mm powyżej ustalonej wartości dopuszczalnej;

$F_r$  - powierzchnia ocenianego pasa warstwy nawierzchni na długości 100 m.

W wypadku, gdy  $\sum P_r^2$  będzie większa od 130 Wykonawca jest zobowiązany, do usunięcia wady w sposób uzgodniony z Zamawiającym

#### 8.2.3.7. Niewłaściwe właściwości przeciwpślizgowe

Potrącenia za wady trwale obliczane jest według wzoru:

$$A_{\text{SRT}} = \sum p_{\text{SRT}}^2 \times (80 \times K \times F_{\text{SRT}}) \quad (10)$$

w którym:

$A_{\text{SRT}}$  - potrącenie, [PLN];

$p_{\text{SRT}}$  - wielkość zmniejszenia wartości miarodajnego współczynnika tarcia poniżej ustalonej wartości dopuszczalnej, na ocenianym odcinku;

K - koszt 1m<sup>2</sup> wykonanej, ocenianej warstwy wg kosztorysu wykonawczego łącznie z zastosowanymi narzutami;

$F_{\text{SRT}}$  - powierzchnia ocenianego pasa warstwy ścieralnej nawierzchni, reprezentowana przez pomierzoną wartość miarodajnego współczynnika tarcia

### 8.3. Reklamacje

W ocenie przed upływem terminu gwarancyjnego pod uwagę brane jest zużycie nawierzchni, z uwzględnieniem kategorii ruchu i klasy drogi.

Okres gwarancyjny wynosi 4 lata w wypadku nawierzchni asfaltowych, jeżeli zostały one wykonane jako nowe, jako pełna przebudowa istniejącej nawierzchni wraz ze wzmocnieniem konstrukcji uwzględniającym wymagania klasy drogi oraz warunki podane w dokumentacji projektowej.

W wypadku tymczasowego ruchu technologicznego przez okres ponad 1 roku, w czasie częściowego odbioru robót okres gwarancyjny odcinka nawierzchni (2 lub 3 letni) wydłuża się o 1 rok.

### 8.4. Obmiary i rozliczenia

W opisie wymagań należy określić, czy rozliczenie ma być przeprowadzone według grubości warstwy, czy według ilości materiałów zużytych na daną powierzchnię. W wypadku powierzchni mniejszych niż 6000 m<sup>2</sup> należy wymagać rozliczenia według grubości. Jeżeli wymagane jest rozliczenie według grubości, to należy podać metodę pomiaru.

Poszczególne warstwy należy rozliczyć zgodnie z wymaganiami podanymi w kontrakcie.

Zapłata za dodatkowe szerokości, długości, grubości i ilości materiałów, wykraczające poza postanowienia poniższych punktów, przysługuje tylko wtedy, gdy ich wykonanie zostało zlecone na piśmie przez Inspektora Nadzoru. Wykonawca powinien w porę zgłosić odpowiedni wniosek, jeżeli konieczność wykonania dodatkowych ilości pojawi się bez jego winy.

Próbki pobrane do rozliczenia należy na żądanie przekazać Inspektorowi Nadzoru.

#### **8.4.1. Szerokość**

Szerokość wykonanej warstwy asfaltowej jest mierzona w wypadku wyprofilowanej ukośnej krawędzi do środka linii skosu o założonym pochyleniu 2:1.

#### **8.4.2. Grubość**

Pojedynczy pomiar grubości należy wykonywać w punktach pomiarowych rozmieszczonych równomiernie na wykonanej powierzchni.

Odległość wzdłużna profili pomiarowych powinna wynosić 50 m. W wypadku stosowania rdzeni wiertniczych może zostać ona zwiększona do 200 m. Minimalna liczba punktów pomiarowych wynosi jednak 20.

Liczba punktów pomiarowych warstw asfaltowych krótszych odcinków lub ulic miejskich może zostać zredukowana.

Przy pomiarze grubości poprzez pomiar odległości od sznura lub niwelację, dla każdego mierzonego profilu należy zmierzyć po trzy punkty na osi jezdni oraz w obydwu zewnętrznych punktach 1/3 połowy jezdni (dla jezdni o szerokości 7,50 m odległość od osi jezdni wynosi 2,50 m).

Przy pomiarze grubości za pomocą grubościomierza (wg PN-EN 12697-36) lub pomiarów rdzenia, dla każdego profilu należy sprawdzać tylko jeden punkt na przemian z prawej strony, na środku i z lewej strony osi jezdni.

### **8.5. Rozliczenie**

#### **8.5.1. Rozliczenie według grubości**

##### **8.5.1.1. Sprawdzenie grubości**

Jeżeli kontrakt przewiduje wykonanie warstw asfaltowych, to dla każdej warstwy należy wykazać, czy grubość rzeczywista jest zgodna z grubością określoną w kontrakcie.

Za grubość przyjmuje się średnią arytmetyczną z wszystkich pomiarów dla danej warstwy na całym odcinku budowy.

Wykazanie ilościowe nie jest wymagane.

##### **8.5.1.2. Grubość dodatkowa**

Dodatkowe grubości poszczególnych warstw będą w pierwszej kolejności zaliczane jako wyrównanie niedoborów niżej leżących warstw mineralno-asfaltowych. Pozostała dodatkowa grubość górnej warstwy nawierzchni asfaltowej wykonanej zgodnie z kontraktem będzie uwzględniona przy zapłacie tylko w zakresie 5% grubości wymaganej w kontrakcie. To samo dotyczy sytuacji, w której wykonana jest tylko jedna warstwa. Niedobory grubościowe poszczególnych warstw będą potrącane, chyba że zostały skompensowane nadmiarami z warstw wyższych.

##### **8.5.1.3. Dostosowanie ceny jednostkowej**

Jeżeli przy rozliczeniu należy uwzględnić nadmiar lub niedobór grubości warstw, uzgodniona cena jednostkowa do rozliczenia zostanie zmieniona w zależności od stosunku dodatkowej grubości podlegającej zapłacie do grubości żądanej (rozliczeniowa cena jednostkowa).

#### **8.5.2. Rozliczenie według ilości materiałów**

##### **8.5.2.1. Wykazanie ilości zużytych materiałów**

Jeżeli kontrakt przewiduje rozliczenie według ilości materiałów zużytych na jednostkę powierzchni [ $\text{kg}/\text{m}^2$ ], to dla każdej warstwy należy wykazać, na ile rzeczywista ilość jest zgodna z ilością określoną w kontrakcie. Jako podstawę do obliczenia tej ilości dla każdej warstwy należy przyjąć ilość zużytą na cały odcinek budowy. Inspektor Nadzoru ma prawo żądać udokumentowania ilościowego dla odcinków częściowych. Odcinki takie powinny wtedy odpowiadać, co najmniej wydajności dziennej.

##### **8.5.2.2. Ilości dodatkowe**

Dodatkowe grubości poszczególnych warstw będą w pierwszej kolejności zaliczane jako wyrównanie niedoborów niżej leżących warstw z mieszanki mineralno - asfaltowej. Pozostała dodatkowa grubość górnej warstwy nawierzchni asfaltowej wykonywanej zgodnie z kontraktem będzie uwzględniona przy zapłacie tylko w zakresie 5% ilości wymaganej w kontrakcie.

To samo dotyczy sytuacji, w której wykonywana jest tylko jedna warstwa. Niedobory ilościowe poszczególnych warstw będą potrącane, chyba że zostały skompensowane nadmiarami z warstw wyższych.

##### **8.5.2.3. Dostosowanie ceny**

Jeżeli przy rozliczeniu należy uwzględnić nadmiar lub niedobór ilościowy, uzgodniona cena jednostkowa do rozliczenia zostanie zmieniona w zależności od stosunku dodatkowej ilości podlegającej zapłacie do ilości żądanej (rozliczeniowa cena jednostkowa).

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Płatność za 1  $\text{m}^2$  wykonanej warstwy ścieralnej należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości wykonanych robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas budowy,
- dostarczenie materiałów przeznaczonych do produkcji mieszanki,
- opracowanie recepty laboratoryjnej na mieszankę mineralno-asfaltową wraz z badaniami,
- ew. wykonanie odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki zgodnej z zatwierdzoną receptą laboratoryjną,
- transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- zabezpieczenie krawędzi złączy,
- wbudowanie mieszanki zgodnie z założoną grubością, szerokością i profilem z zachowaniem projektowanej niwelety,
- zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej oraz obcięcie krawędzi i posmarowanie gorącym lepiszczem,
- przeprowadzenie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń, w tym dodatkowo zleconych przez Inspektora Nadzoru,
- utrzymanie warstwy ścieralnej w czasie robót,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji robót objętych niniejszą SST i zgodnych z Dokumentacją Projektową i SST.

#### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. „WT-1 Kruszywa 2010”
2. „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008” i „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010”
3. „WT-3 Emulsje asfaltowe 2009”
4. Polskie Normy powołane w WT-1
5. Polskie Normy powołane w WT-2
6. Polskie Normy powołane w WT-3
7. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie Dz. U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999 r.
8. Zalecenia stosowania geowłóknin w warstwach asfaltowych nawierzchni drogowych. Zeszyt 66, IBDiM 2004 r.

## D.06.01.01 UMOCNIE NIE SKARP, ROWÓW I ŚCIEKÓW

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)

Przedmiotem n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z powierzchniowym umocnieniem skarp, dna rowów ścieków oraz wykonania palisady w ramach przebudowy z rozbudową drogi powiatowej nr 1504N na odcinku dr. kraj. nr 53 – Świątajno – Kolonia od km 0+000 do km 6+184. SST dotyczy przepustów w km 4+137; 4+996; 5+426; 6+070 i kanału deszczowego w km 2+255.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót branży mostowej wymienionych w punkcie 1.1. dotyczących następujących obiektów:

- Przepust w km 4+137;
- Przepust w km 4+996;
- Przepust w km 5+426;
- Przepust w km 6+070;
- Kanał deszczowy w km 2+255.

#### 1.3. Zakres Robót objętych SST

Ustalenia zawarte w n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą umocnienia skarp, dna rowów oraz wykonania palisady i obejmują:

- umocnienie skarp, dna rowów, poboczy, nasypów brukowcem na podsypce,
- humusowanie skarp – w danej dokumentacji nie występuje,
- wykonanie palisad drewnianych  $\phi 10$  cm,

Lokalizację poszczególnych umocnień i lokalizację palisad należy przyjmować zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Humus** - ziemia roślinna stosowana w celu zapewnienia dobrego wzrostu roślin i ich przyjęcia się.

**1.4.2. Humusowanie** - przykrycie skarpy lub rowu ziemią roślinną w celu zapewnienia dobrego wzrostu trawy i jej przyjęcia się.

**1.4.3. Brukowiec** – materiał kamienny stosowany do budowy dróg i wykonywania umocnień powierzchni budowli, układany na podkładzie z kruszywa lub kruszywa wymieszanego z cementem.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 2.2. Materiały do wykonania umocnienia skarp, rowów i ścieków

Materiałami do wykonania umocnienia skarp, rowów i ścieków według zasad n/n SST są następujące materiały, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru:

##### 2.2.1. Brukowiec

Brukowiec powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11104.

##### 2.2.2. Kruszywo

Piasek powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11113 oraz PN-B-06711 i PN-B-06712.

Żwir i mieszanka powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-11111.

##### 2.2.3. Cement

Cement portlandzki powinien spełniać wymagania PN-EN 197-1.

Składowanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

##### 2.2.4. Zaprawa cementowa

Zaprawy cementowe powinny być zgodne z PN-B-14504.

##### 2.2.5. Woda

Woda stosowana do podsypki i zaprawy cementowo-piaskowej powinna być odmiany “I” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

##### 2.2.6. Pale na palisady

Jeżeli projektuje się palisadę pale drewniane powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami BN-65/9226-01.

### 2.2.7. Humus

Humus powinien być ziemią urodzajną o zawartości od 3 do 20% składników organicznych.

Humus powinien być pozbawiony kamieni większych od 5 cm i wolny od zanieczyszczeń obcych.

Do humusowania skarp należy użyć ziemię roślinną zdjętą z pasa robót ziemnych i składowaną w pryzmach zgodnie z ustaleniami Inspektora Nadzoru.

### 2.2.8. Nasiona traw

Wybór gatunków traw należy dopasować do warunków miejscowych, a więc do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Najlepiej nadają się do tego specjalne mieszanki traw, mające gęste i drobne korzonki.

Do obsiania skarp należy użyć nasion uniwersalnej mieszanki traw o gwarantowanej jakości, spełniającej wymagania normy PN-R-65023.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 3.2. Sprzęt do wykonania Robót

Do wykonania Robót należy stosować następujący sprzęt zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru:

- równiarki przeznaczone do wyrównywania skarp,
- ubijaki o ręcznym prowadzeniu, wibratory samobieżne lub płyty ubijające do zagęszczania,
- betoniarki do wytwarzania zaprawy oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratory płytowe oraz ubijaki ręczne lub mechaniczne.

Pozostałe Roboty mogą być wykonane ręcznie.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 4.2. Transport materiałów do wykonania umocnienia skarp, rowów i ścieków

#### 4.2.1. Transport brukowca

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

Brukowiec przewozi się luźno usypany, a składować go można w pryzmach o wysokości nie przekraczającej 1 m.

#### 4.2.2. Transport kruszywa

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

#### 4.2.3. Transport cementu

Cement należy przewozić zgodnie z wymaganiami BN-88/6731-08.

#### 4.2.4. Transport wody

Woda może być pobierana z wodociągu lub dostarczana przewożnymi zbiornikami wody (cystemami).

#### 4.2.5. Transport materiałów z drewna

Pale na palisady można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniem.

#### 4.2.6. Transport humusu

Transport humusu może być wykonywany dowolnymi środkami transportu.

#### 4.2.7. Transport nasion traw

Środki transportowe powinny być czyste i zabezpieczające nasiona przed zamknięciem oraz obniżeniem ich wartości siewnej.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót, uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywane umocnienie skarp, rowów i ścieków.

### 5.2. Brukowanie

Podłoże pod brukowiec należy przygotować zgodnie z PN-S-02205.

Brukowiec należy układać na warstwie podsypki cementowo-piaskowej (1:4) grubości 10cm.

Układanie brukowca należy rozpocząć od ułożenia po linii obwodu umocnienia z obrzeży betonowych i brukowców największych, a w przypadku umocnień przy obiekcie inżynierskim gdzie może następować podmywanie brukowca przez wodę, należy wykonać palisady z pali drewnianych  $\phi$  10 cm wbite na głębokość 1,0 m zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Pale należy wbijać „pod sznur” równo z poziomem górnej powierzchni brukowca lub materacy gabionowych. Szerokość szczelin między palami nie powinna przekraczać 1cm.

Brukowiec należy układać tak, aby szczeliny między sąsiednimi warstwami miały się i nie przekraczały 3 cm, a największy wymiar brukowca był skierowany w podkład.

Po ułożeniu brukowca należy wypełnić szczeliny zaprawą cementową marki 15 MPa.

W okresie wiązania zaprawy cementowo-piaskowej powierzchnię bruku należy osłonić matami lub warstwą piasku i utrzymywać w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

### 5.3. Humusowanie

Jeżeli humusowanie jest projektowane przed przystąpieniem do humusowania, powierzchnie powinny odpowiadać wymaganiom określonym w Dokumentacji Projektowej i SST D.02.01.01 oraz SST D.02.03.01.

Grubość przykrycia ziemią roślinną zgodnie z Dokumentacją Projektową powinna wynosić 10 cm.

Dla lepszego powiązania warstwy humusu z gruntem naturalnym zaleca się w powierzchni skarpy naciąć niewielkie rowki poziomo lub pod kątem  $30^\circ \div 45^\circ$  w odstępach co 0,5÷1,0 m i głębokości 15÷20 cm.

Warstwę ziemi roślinnej należy lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

## 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. Kontrola i badania w trakcie robót

Kontrola dostaw materiałów prowadzona na bieżąco przez Inspektora Nadzoru.

Kontrola wykonania umocnienia skarp brukowcem oraz wykonania palisady drewnianej polega na ocenie zgodności z Dokumentacją Projektową.

### 6.3. Badanie jakości humusowania i obsiania trawą jeśli jest projektowane

Kontrola robót w zakresie humusowania i obsiania polega na sprawdzeniu:

- oczyszczenia terenu z zanieczyszczeń,
- rozścielenia humusu z kontrolą grubości warstwy rozścielonej ziemi,
- zgodności składu mieszanki traw z wymaganiami,
- gęstości zasiewu nasion.

Dopuszcza się następujące odchyłki w wykonaniu robót:

- dla grubości humusu -  $\pm 2$  cm,
- dla ilości wysianych nasion traw w  $\text{kg}/1000 \text{ m}^2$  -  $\pm 0,5$  kg.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $1 \text{ m}^2$  (metr kwadratowy) umocnionych skarp, stożków oraz dna rowów i ścieków, 1 m (metr) wykonanej palisady na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiarów w terenie.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Odbiór robót w zakresie potrażeń za wady będzie dokonany zgodnie z ustaleniami Komisji Odbioru Robót.

### 8.2. Sposób odbioru Robót

Odbiór umocnienia skarp, rowów i ścieków obejmuje:

- a) odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiór ostateczny,
- c) odbiór pogwarancyjny,

zgodnie z zasadami podanymi w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 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”.

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Płatność za 1 m<sup>2</sup> wykonanego umocnienia i 1 m wykonanej palisady należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości Robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania Robót obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie umocnienia brukowcem,
- wykonanie humusowania,
- wbicie palisady drewnianej,
- pielęgnację umocnień,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w SST.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE****10.1. Normy**

- |     |               |  |
|-----|---------------|--|
| 1.  | PN-B-06250    | Beton zwykły.  |
| 2.  | PN-B-06711    | Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.  |
| 3.  | PN-B-06712    | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.   |
| 4.  | PN-B-11104    | Materiały kamienne. Brukowiec.   |
| 5.  | PN-B-11111    | Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.     |
| 6.  | PN-B-11112    | Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych.                          |
| 7.  | PN-B-11113    | Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.               |
| 8.  | PN-B-14504    | Zaprawa cementowa.   |
| 9.  | PN-EN 197-1   | Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.. |
| 10. | PN-B-32250    | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.   |
| 11. | PN-S-02205    | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.                                 |
| 12. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie.  |
| 13. | BN-74/6771-04 | Drogi samochodowe. Masa zalewowa.  |

**10.2. Inne dokumenty**

14. Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych /KPED/ - “Transprojekt” Warszawa

## D.07.05.01. BARIERY OCHRONNE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru montażu barier ochronnych na obiekcie i dojazdach do obiektu inżynierskiego w ramach przebudowy z rozbudową drogi powiatowej nr 1504N na odcinku dr. kraj. nr 53 – Świętajno – Kolonia od km 0+000 do km 6+184. SST dotyczy przepustów w km 4+137; 4+996; 5+426; 6+070 i kanału deszczowego w km 2+255.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna (SST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. dotyczących następujących obiektów:

- Przepust w km 4+137;
- Przepust w km 4+996;
- Przepust w km 5+426;
- Przepust w km 6+070.

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą prowadzenia robót związanych z wbudowaniem barier ochronnych docelowych na obiekcie i dojazdach, o których mowa w pkt. 1.1.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe określenia zostały podane w SST DM.00.00.00 pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM.00.00.00 pkt 1.5.

### 2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi przy montażu barier ochronnych według zasad niniejszych SST są:

#### 2.1. Bariery

Do czasu określenia nowych „Wytycznych Stosowania Drogowych Barier Ochronnych” należy stosować bariery o minimalnych parametrach oznaczonych znakiem „CE” potwierdzającym, że bariera została wyprodukowana zgodnie z normą zharmonizowaną PN-EN 1317.

Aby bariera mogła zostać oznaczona znakiem CE zgodnie z normą, należy przeprowadzić próby zderzeniowe oraz określić podstawowe parametry funkcjonalne zdefiniowane w tej normie tj.:

- poziomu powstrzymywania
- szerokości pracującej
- wskaźnika intensywności zderzenia

Należy zastosować następujące parametry dla klas działania:

Bariery stalowe docelowe:

- |  |    |
|--|----|
| - minimalny poziom powstrzymywania         | H1 |
| - maksymalna szerokość pracująca           | W5 |
| - minimalny poziom intensywności zderzenia | A  |

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu barier ochronnych wg zasad niniejszej SST są bariery ochronne stalowe – składające się ze słupków, prowadnic, łączników.

Miejsce pozyskania materiałów musi uzyskać akceptację Inspektora nadzoru, a dostarczone bariery ochronne muszą posiadać odpowiednie atesty oraz świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym.

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w SST DM.00.00.00 pkt 3.

Roboty będą wykonywane ręcznie lub przy użyciu dowolnego typu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST DM.00.00.00 pkt 4.

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, według zaleceń producenta. W trakcie transportu należy dbać o zabezpieczenie powierzchni ocynkowanych przed uszkodzeniem.



## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST DM.00.00.00 pkt 5.

### **5.2. Zakres wykonywanych robót**

#### **5.2.1. Montaż barier**

Bariery montować zgodnie z zaleceniami producenta barier.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST DM.00.00.00 pkt 6.

### **6.2. Kontrola montażu barier polega na**

- sprawdzeniu jakości elementów składowych bariery, sprawdzeniu geodezyjnym rzędnych i jej przebiegu w planie,
- sprawdzeniu łączników.

## **7. OBMIAK ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM.00.00.00 pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m (metr) bariery o określonych parametrach.

- zakup, dostawa i montaż barier stalowych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w SST;
- oczyszczenie terenu robót;
- usunięcie materiałów i odpadów poza teren budowy.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru podano w SST DM.00.00.00 pkt 8.

Odbiór robót w zakresie potrąceń za wady będzie dokonany zgodnie z ustaleniami Komisji Odbioru Robót.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM.00.00.00 pkt 9.

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

Płatność za 1 m wykonanych barier ochronnych, spełniających parametry i zgodnie z oceną jakości robót w oparciu o wyniki pomiarów.

Cena jednostkowa barier uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji - zakup materiałów, transport itp ;
- montaż bariery zgodny z geometrią drogi;
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w SST;
- oczyszczenie terenu robót;
- usunięcie materiałów i odpadów poza teren budowy;
- sprawdzenie terenu pod względem ewentualnej kolizji z uzbrojeniem terenu.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-EN 1317-1 Systemy ograniczające drogę. Część 1: Terminologia i ogólne kryteria metod badań
2. PN-EN 1317-2 Systemy ograniczające drogę. Część 2: Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań ochronnych

### **10.2. Inne dokumenty**

3. Katalog Drogowych Barier Ochronnych. Producent.

## D.08.03.01 OBRZEŻA BETONOWE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)

Przedmiotem n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem obrzeży betonowych w ramach przebudowy z rozbudową drogi powiatowej nr 1504N na odcinku dr. kraj. nr 53 – Świętajno – Kolonia od km 0+000 do km 6+184. SST dotyczy przepustów w km 4+137; 4+996; 5+426; 6+070 i kanału deszczowego w km 2+255.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót branży mostowej wymienionych w punkcie 1.1. dotyczących następujących obiektów:

- Przepust w km 4+137;
- Przepust w km 4+996;
- Przepust w km 5+426;
- Przepust w km 6+070;
- Kanał deszczowy w km 2+255.

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą ustawienia obrzeży betonowych 6x20cm na podsypce piaskowej gr. 5cm przy umocnieniach obiektów, o którym mowa w pkt. 1.1 n/n SST.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Obrzeża betonowe** - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych dla komunikacji lub ograniczające umocnienia.

**1.4.2. Podsypka** - warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu ziemnym lub ławie.

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

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 2.2. Materiały do wykonania obrzeży betonowych

Materiałami stosowanymi przy ustawieniu obrzeży betonowych zgodnie z zasadami n/n SST są:

##### 2.2.1. Obrzeża betonowe

Obrzeża betonowe o wymiarach 6x20x100 cm, powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1340.

Wytrzymałość betonu na ściskanie powinna być zgodna z PN-B-06250 dla danej klasy betonu.

Nasiąkliwość wg PN-EN 1340 nie powinna być większa niż 5 %.

Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzających zgodnie z PN-EN 1340  $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$  przy czym żaden pojedynczy wynik nie powinien być większy od  $1,5 \text{ kg/m}^2$ .

Wartość charakterystycznej wytrzymałości na zginanie zgodnie z PN-EN 1340 nie powinna być mniejsza od 3,5 MPa.

Ścieralność na tarczy Böhmeego według PN-EN 1340 nie powinna przekraczać 20 mm /przy badaniu wykonywanym zgodnie z metodą z załącznika G/ lub  $18000 \text{ mm}^3/5000 \text{ mm}^2$  /przy badaniu wykonywanym zgodnie z metodą alternatywną opisaną w załączniku H/.

##### 2.2.1.1. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży betonowych, zgodnie z PN-EN 1340 powinny wynosić:

Długość  $\pm 1\%$  z dokładnością do milimetra, nie mniej niż 4 mm i nie więcej niż 10 mm.

Inne wymiary z wyjątkiem promienia:

dla powierzchni  $\pm 3\%$  z dokładnością do milimetra, nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 5 mm.

dla innych części:  $\pm 5\%$  z dokładnością do milimetra, nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 10 mm.

Różnica pomiędzy wynikami pomiarów tego samego wymiaru obrzeża nie powinna przekraczać 5 mm.

Dla powierzchni określonych jako płaskie i dla krawędzi określonych jako proste dopuszczalne odchyłki od płaskości i prostoliniowości podano w tablicy 1.

**Tablica 1.** Dopuszczalne odchyłki płaskości i prostoliniowości

| Długość pomiarowa | Dopuszczalna odchyłka płaskości i prostoliniowości |
|-------------------|--|
| mm                | mm   |
| 300               | ± 1,5  |
| 400               | ± 2,0  |
| 500               | ± 2,5  |
| 800               | ± 4,0  |

**2.2.1.2. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży**

Powierzchnie elementów powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy.

Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 2.

**Tablica 2.** Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

| Rodzaj wad i uszkodzeń                   |  | Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń |
|--|--|---------------------------------------|
|  | ograniczające powierzchnie górne (ścieralne), mm | niedopuszczalne                       |
| Szczерby i uszkodzenia krawędzi i naroży | ograniczające pozostałe krawędzie                |                                       |
|  | liczba, max                                      | 2                                     |
|  | - długość, mm, max                               | 20                                    |
|  | - głębokość, mm, max                             | 6                                     |

**2.2.1.3. Składowanie**

Obrzeża betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym z zastosowaniem podkładek i przekładek ułożonych w pionie jedna nad drugą.

Wymiary przekroju poprzecznego podkładek i przekładek nie powinny być mniejsze niż: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, a długość przekładek powinna być minimum 5 cm większa niż szerokość obrzeża.

**2.2.2. Piasek naturalny**

Piasek do wykonania podsypki oraz wypełnienia spoin wg PN-B-11113.

**2.2.3. Woda**

Woda stosowana do podsypki, powinna być odmiany "I" i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

**3. SPRZĘT****3.1 Wymagania ogólne dotyczące sprzętu**

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**3.2. Sprzęt do ustawiania obrzeży**

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu pomocniczego.

**4. TRANSPORT****4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu**

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**4.2. Transport materiałów do wykonania obrzeży****4.2.1 Obrzeża betonowe**

Obrzeża można przewozić środkami transportu po osiągnięciu wytrzymałości minimum 0,7 średniej wytrzymałości badanej serii próbek.

Obrzeża na środkach transportowych należy układać w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy. Powinny one być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem w czasie transportu, góra warstwy nie powinna wystawać poza ściany środka transportu więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

**4.2.2. Piasek naturalny**

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

**4.2.3. Woda**

Woda powinna być transportowana zgodnie z zasadami przedstawionymi PN-B-32250.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Zasady ogólne wykonywania robót

Zasady ogólne wykonywania robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniające warunki, w jakich wykonywane będą roboty związane z ustawianiem obrzeży betonowych.

### 5.2. Zakres wykonywanych robót

#### 5.2.1. Wykonanie koryta

Wykop koryta pod ławy wykonywać należy zgodnie z PN-B-06050.

#### 5.2.2. Podsyпка

Podsyпkę o grubości 5 cm po zagęszczeniu, należy wykonać z warstwy piasku średnio- lub gruboziarnistego.

#### 5.2.3. Ustawienie obrzeży

Obrzeża należy ustawić na podsypce piaskowej wykonanej zgodnie z pkt. 5.2.2.

Tylna ścianka obrzeży od strony terenu powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym. Materiał, którym zostanie obsypana tylna ścianka obrzeża należy ubić.

##### 5.2.3.1. Wysokość obrzeża

Wysokość obrzeża nad przyległą nawierzchnią powinna być dostosowana do wymagań Dokumentacji Projektowej lub zaleceń Inspektora Nadzoru.

##### 5.2.3.2. Spoiny

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm i powinny zostać wypełnione piaskiem na pełną ich głębokość.

## 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. Kontrola przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od dostawców materiałów aprobaty techniczne oraz wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić ich wyniki Inspektorowi Nadzoru w celu akceptacji materiałów, zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 2. niniejszej SST.

### 6.3. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót Wykonawca powinien prowadzić doraźne kontrole wszystkich asortymentów robót, składających się na ogólny element.

Kontrola obejmować powinna zgodność wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową, ustaleniami zawartymi w pkt. 5 n/n SST oraz w zakresie badań i tolerancji wykonania robót podanych w pkt. 6.4.

Częstotliwość kontroli powinna być uzależniona od potrzeb gwarantujących wykonanie robót zgodnie z wymaganiami, nie rzadziej jednak niż przed upływem każdego dnia roboczego.

### 6.4. Badania i pomiary w trakcie wykonywania i odbioru robót

#### 6.4.1. Sprawdzenie jakości materiałów

Sprawdzenie jakości użytych materiałów należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 2 n/n SST.

#### 6.4.2. Sprawdzenie ustawienia obrzeży

##### 6.4.2.1. Sprawdzenie dopuszczalnego odchylenia linii obrzeży w planie

Dopuszczalne odchylenie linii obrzeży w planie od linii projektowanej nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 2$  cm na każde 10 m ustawienia obrzeża.

##### 6.4.2.2. Sprawdzenie górnej powierzchni obrzeży

Równość górnej powierzchni obrzeży należy sprawdzać minimum dwa razy na przepust 4-metrowej łaty.

Prześwit pomiędzy górną powierzchnią obrzeża i przyłożoną łatą nie może przekraczać 12 mm.

##### 6.4.2.3. Sprawdzenie wypełnienia spoin

Sprawdzenie wypełnienia spoin należy badać na każde 10 m ustawionego obrzeża. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót

Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) ustawionych obrzeży betonowych, na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Odbiór robót w zakresie potrąceń za wady będzie dokonany zgodnie z ustaleniami Komisji Odbioru Robót.

Do odbioru Wykonawca przedstawi wszystkie deklaracje zgodności, wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót.

### 8.2. Rodzaje odbiorów

Odbiór obrzeży obejmuje:

- a) odbiór ostateczny,
- b) odbiór pogwarancyjny,

zgodnie z zasadami podanymi w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 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”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m ustawionych obrzeży należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie koryta,
- przygotowanie i rozścielenie podsypki piaskowej,
- ustawienie obrzeży,
- wypełnienie spoin piaskiem,
- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeży gruntem wraz z jego ubiciem,
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |    |             |   |
|----|-------------|---|
| 1. | PN-B-06050  | Roboty ziemne budowlane.  |
| 2. | PN-B-06250  | Beton zwykły.   |
| 3. | PN-B-11113  | Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.  |
| 4. | PN-B-32250  | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.                            |
| 5. | PN-N-03010  | Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbki. |
| 6. | PN-EN 1340  | Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.                            |
| 7. | PN/EN 45014 | Ogólne kryteria dotyczące deklaracji zgodności wydawanej przez dostawców. |

**M.19.01.04 PORĘCZE NA OBIEKTACH MOSTOWYCH****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem balustrad w ramach przebudowy z rozbudową drogi powiatowej nr 1504N na odcinku dr. kraj. nr 53 – Świątajno – Kolonia od km 0+000 do km 6+184. SST dotyczy przepustów w km 4+137; 4+996; 5+426; 6+070 i kanału deszczowego w km 2+255.

**1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1. dotyczących następujących obiektów:

- Przepust w km 4+137;
- Przepust w km 4+996;
- Przepust w km 5+426;
- Przepust w km 6+070.

**1.3. Zakres Robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem balustrad przy przepustach.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Poręcz, balustrada** - element zabezpieczający na obiekcie mostowym mający na celu zabezpieczenie ruchu pieszego od strony skarpy.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową SST oraz zaleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**2. MATERIAŁY****2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów**

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**2.2. Materiały do wykonania balustrad**

Balustrady należy wykonać z następujących elementów:

- pochwyty i słupki z płaskownika 100×12 mm i,
- przeciagi i szczeliny z płaskownika 50×10 mm,
- stopki z płaskownika 130×14 mm,
- śruby, podkładki, nakrętki,
- kotwa słupka wklejana M12/200,

Balustrady należy wykonać zgodnie z postanowieniami Dokumentacji Projektowej i n/n SST. Powierzchnia kształowników walcowanych powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad, jak widoczne łuski, pęknięcia, zawalcowania i naderwania. Kształowniki powinny być obcięte prostopadle do osi podłużnej kształownika. Powierzchnia końców kształowników nie powinna wykazywać rzędzian, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nie uzbrojonym okiem.

**2.3. Materiały do wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego**

Materiały stosowane do wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego winny posiadać ważną aprobatę techniczną IBDiM. Zaleca się wykonać malowanie środkami zapewniającymi wysoką jakość i trwałość (powyżej 20 lat) zabezpieczenia antykorozyjnego.

**2.3.1. Zabezpieczenie antykorozyjne**

- **Zestaw farb** - łączna grubość warstw farby podkładowej i nawierzchniowej winna wynosić min. 280 µm. Przykładowy zestaw farb:

| Nr farby | Rodzaj  | Producent          | Oznaczenie              | grubość warstwy suchej |
|----------|---|--------------------|-------------------------|------------------------|
| 1.       | Dwuskładnikowa, modyfikowana farba epoksydowa pigmentowana aluminium o wysokiej zawartości części stałych | Tikkurila Coatings | TEMABOND ST 200         | 100mm.                 |
| 2.       | Dwuskładnikowy, podkład epoksydowy na bazie żywicy modyfikowanej, pigmentowany antykorozyjnie             | Tikkurila Coatings | TEMACOAT SPA PRIMER MIO | 100mm                  |
| 3.       | Dwuskładnikowa, półpolyskowa poliuretanowa farba nawierzchniowa, utwardzana izocyjanianem alifatycznym    | Tikkurila Coatings | TEMATHANE 50            | 80mm.                  |

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

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w SST. D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **3.2. Sprzęt do wykonania balustrad**

Roboty związane z wykonaniem balustrad będą wykonywane ręcznie oraz przy użyciu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru. Przy mechanicznym wykonywaniu Robót, Wykonawca powinien dysponować następującym sprawnym technicznie sprzętem:

- żurawiem samochodowym o udźwigu do 4 t,
- zestawem sprzętu specjalistycznego do obróbki elementów metalowych,
- spawarką elektryczną,
- kluczami nasadowymi,
- kluczami dynamometrycznymi,
- sprzętem do transportu balustrad.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu**

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Transport elementów balustrad**

Żaładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania balustrad powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny i nienaruszalność powłok antykorozyjnych.

Kształtowniki stalowe można przewozić dowolnymi środkami transportu, luzem lub w wiązkach, w warunkach chroniących je przed korozją.

Dla pozostałych materiałów nie określa się warunków transportu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania Robót**

Wymagania ogólne dotyczące wykonania Robót podano w SST. D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót, uwzględniające warunki w jakich wykonywane będą balustrady.

### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Przed wykonaniem właściwych Robót należy, na podstawie Dokumentacji Projektowej, SST lub wskazań Inspektora Nadzoru:

- wykonać w warsztacie balustrady łącznie z zabezpieczeniem antykorozyjnym,
- wykonać w warsztacie kotwie do mocowania słupków,

### **5.3. Montaż balustrad**

Balustrady należy wykonać w warsztacie. Należy je zabezpieczyć antykorozyjnie zgodnie z zasadami zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowych i uwag zawartych w n/n SST.

Balustrady po zespawaniu należy oczyścić do Sa2 1/2 i na tak przygotowaną powłokę należy pomalować farbą gruntującą i międzywarstwową. Słupki balustrad należy przykręcić do wcześniej zamocowanych na zabetonowanych kotwach lub jak w przypadku balustrad przy schodach utrzymywanych umieszczać bezpośrednio w fundamencie.

Po wykonaniu montażu, uszkodzone fragmenty powłoki antykorozyjnej należy zabezpieczyć farbą gruntującą i międzywarstwową, a następnie całość pomalować jeden raz farbą nawierzchniową.

Kolorystyka powinna być typowa dla zarządcy obiektu.

Konstrukcja balustrad nie przewiduje przerw dylatacyjnych.

Szczegóły konstrukcyjne zamieszczono w Dokumentacji Projektowej.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Zasady ogólne 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 od Producenta materiałów aprobaty lub aktualne świadectwa dopuszczenia materiałów przeznaczonych do wykonania Robót i przedstawić je Inspektorowi Nadzoru w celu akceptacji materiałów, zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt 2. n/n SST.

### **6.3. Badania w czasie wykonywania Robót**

#### **6.3.1. Badania wykonywania balustrad**

Materiały dostarczone na budowę do wykonania balustrad z zaświadczeniem o jakości (aprobatą) producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Dodatkowo należy ocenić:

- montaż kotew do mocowania słupków,
- montaż balustrad,
- powłoki zabezpieczenia.

Wyniki kontroli prowadzonych robót malarskich powinny zawierać:

- daty i sposób wykonania oczyszczenia oraz uwagi Inspektora Nadzoru,
- pomiary klimatyczne,
- daty i metody nakładania pokrycia malarskiego oraz uwagi Inspektora Nadzoru dotyczące tego zabiegu,
- pomiary grubości poszczególnych powłok,
- przyjęty zestaw malarski oraz zużycie farb na jednostkę powierzchni i na całe malowanie,

- pomiary grubości powłoki,
- orzeczenie Inspektora Nadzoru przyjmującego Roboty, podające charakterystykę stwierdzonego pokrycia i zgodność wykonawstwa z Dokumentacją Projektową.

#### **6.3.1.1. Kontrola przygotowania powierzchni**

Przy ocenie przygotowania powierzchni należy sprawdzić:

- stopień czystości podłoża,
- chropowatość,
- odtłuszczenie,
- odpylenie,
- obecność zanieczyszczeń jonowych.

Kontrolę stopnia czystości należy przeprowadzić w porównaniu do barwnych wzorców fotograficznych załączonych do normy PN-ISO 8501-1.

Podczas odbioru powierzchni przed malowaniem szczególną uwagę należy zwrócić na dokładne oczyszczenie szwów spawalniczych, złączy, miejsc trudnodostępnych.

Oczyszczona powierzchnia nie powinna wykazywać większych uszkodzeń, a zalecana, typowa chropowatość podłoża, powinna wynosić 25÷70 µm. Ocenę należy przeprowadzić przy pomocy przyrządu do pomiaru chropowatości (np. miernikiem firmy Elcometr).

W przypadku chemicznych metod oczyszczania należy sprawdzić pH powierzchni, które powinno wynosić 6÷7. Skuteczność odtłuszczenia należy sprawdzić wg PN-H-97052.

Zanieczyszczeniem, które musi być usunięte z każdego podłoża przygotowanego do malowania, jest kurz i pył. Ocenę skuteczności odpylenia należy przeprowadzić zgodnie z normą ISO 8502-3.

Przy usuwaniu zapylenia przez wydmuchiwanie powietrzem należy zwrócić uwagę, aby powietrze było pozbawione oleju. Dotyczy to również powietrza użytkowanego do napędu narzędzi do oczyszczenia.

Skuteczność usunięcia zanieczyszczeń jonowych z powierzchni polega na ocenie ilości chlorków i siarczanów znajdujących się na powierzchniach do malowania, zgodnie z metodologią opracowaną przez Instytut Mechaniki Precyzyjnej w Warszawie.

#### **6.3.1.2. Kontrola procesu zabezpieczenia antykorozyjnego**

Kontrolę procesu zabezpieczenia antykorozyjnego przeprowadza się:

- po metalizacji
- po zagruntowaniu
- po nałożeniu kolejnych warstw materiału malarskiego.

Uzyskanie prawidłowych wyników metalizacji i malowania wymaga ścisłego przestrzegania założonej technologii metalizacji i nakładania farb. Odnosi się to szczególnie do niżej wymienionych czynników:

- sprawdzenie stanu przygotowania powierzchni do metalizacji,
- sprawdzenie stopnia wyschnięcia uprzednio nałożonej warstwy farby oraz zgodności czasu malowania z założonym dla tej farby interwałem czasowym,
- sprawdzenie warunków atmosferycznych umożliwiających zarówno malowanie jak i schnięcie powłok,
- kontrola sprawności aparatury aplikacyjnej i odpowiedniego doboru dysz, kontrola przygotowania farb (sprawdzenie zgodności typu i koloru farby z Dokumentacją Projektową) oraz właściwego wymieszania przed malowaniem a jeśli to konieczne, podczas malowania,
- badanie grubości na mokro, ocena wyglądu powłoki w trakcie malowania (zacieki, niedomalowania),
- sprawdzenie grubości poszczególnych powłok jak i grubości całkowitej powłoki.

#### **6.3.1.3. Kontrola jakości powłok malarskich**

Kontrolę jakości powłok zabezpieczenia antykorozyjnego przeprowadza się:

- po metalizacji,
- po zagruntowaniu,
- po nałożeniu kolejnych warstw materiału malarskiego.

Podstawowym kryterium jakości powłok są niżej podane parametry:

- **wygląd zewnętrzny powłoki** - należy stwierdzić, czy powłoka nie ma niedopuszczalnych wad powierzchniowych, porównać kolor i stopień połysku z PN - ISO 4628;
- **stopień wyschnięcia powłoki** - określa się wg PN-C-81519, rozróżniając 7 stopni schnięcia, poza tym Producent w karcie materiału określa czas do aplikacji następnej warstwy,
- **przyczepność powłoki** - można oznaczyć zgodnie z PN-C-81531 metodą nacięć za pomocą noży Petersa lub przez pomiar siły odrywu, np. aparatem Adhesiontester firmy Erichsen,
- **grubość powłoki suchej** - pomiar grubości można przeprowadzić metodami nieniszczącymi lub niszczącymi, zgodnie z PN-C-81515.

#### **6.3.1.4. Badania w okresie gwarancji**

Przed końcem okresu gwarancyjnego określonego w umowie należy dokonać sprawdzenia stanu powłok zgodnie z Raportem z Inspekcji Powłok wg Załącznika 4 do „Zaleceń do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych”.

W raporcie tym oceniany jest:

- stan powłok wg wzorców zawartych w normie PN-ISO 4628
- adhezja powłok metodą nacięć wg ISO 2409 lub ASTM 3359-95 lub metodą odrywania wg ISO 4624. Badania adhezji nie stosować do powłok polimerowych.



Jakość powłoki malarskiej powinna być zgodna z wzorcem IIIa.

Do wykonania poprawek powłok na koszt Wykonawcy kwalifikują się te elementy konstrukcji, na których występuje:

- skorodowanie większe niż na wzorcu R<sub>4</sub>O,
- kredowanie powyżej 2 stopnia,
- jakiegokolwiek pęcherzenie, łuszczenie i pękania powłok wyłączając uszkodzenia mechaniczne spowodowane przez użytkowników dróg,
- adhezja do podłoża i międzywarstwowa powłok powinna mieć stopień 1 wg ISO 2409 (dla powłok z farb tiksotropowych 2) lub powyżej 2A wg ASTM 3359-95 lub wartość powyżej 4 MPa wg ISO 4624.

W przypadku pojedynczych lokalnych uszkodzeń dopuszcza się wykonywanie napraw zgodnie z ISO 8501-2.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) wykonanej balustrady, na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru

Ogólne zasady odbioru Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do odbioru Wykonawca przedstawia wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i Robót.

### 8.2. Sposób odbioru Robót

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.

Odbiór balustrad obejmuje:

- a) odbiór ostateczny,
- b) odbiór pogwarancyjny.

zgodnie z zasadami podanymi w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne zasady płatności

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m wykonanej balustrady należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości Robót i materiałów w oparciu o pomiary i wyniki badań laboratoryjnych.

Cena wykonania Robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie Robót,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie i montaż balustrady wraz z wykonaniem powłok malarskich,
- przeprowadzenie badań i pomiarów,
- oczyszczenie terenu budowy po zakończeniu Robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |                   |  |
|-------------------|--|
| 1. PN-B-03200     | Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.   |
| 2. PN-B-03215     | Konstrukcje stalowe. Zakotwienie słupów i kominów.   |
| 3. PN-H-84020     | Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.   |
| 4. PN-H-84023     | Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki.  |
| 5. PN-M-69014     | Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych Przygotowanie brzegów do spawania.                            |
| 6. PN-M-69774     | Spawalnictwo. Cięcie gazowe stali węglowych o grubości 5+100 mm. Jakość powierzchni cięcia.  |
| 7. PN-M-82054/03  | Śruby, wkręty i nakrętki. Właściwości mechaniczne śrub i wkrętów.  |
| 8. PN-M-82101     | Śruby z łbem sześciokątnym.  |
| 9. PN-M-82105     | Śruby z łbem sześciokątnym z gwintem na całej długości.  |
| 10. PN-ISO8401-1  | Ochrona przed korozją. Wzorce jakości przygotowania powierzchni stali do malowania   |
| 11. PN-H-97051    | Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.                              |
| 12. PN-H-97052    | Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania.   |
| 13. PN-H-97053    | Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne.   |
| 14. PN-H-97070    | Ochrona przed korozją. Pokrycia malarskie. Ogólne wytyczne.  |
| 15. PN-H-97080    | Ochrona przed korozją. Ochrona czasowa.  |
| 16. PN-H-04651    | Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określanie agresywności korozyjnej środowisk.  |
| 17. PN-H-04653    | Ochrona przed korozją. Podział i oznaczenie warunków eksploatacji wyrobów metalowych zabezpieczonych malarskimi powłokami ochronnymi |
| 18. PN-C-01700    | Wyroby lakierowe. Terminologia.  |
| 19. PN-C-81400    | Wyroby lakierowe. Pakowanie przechowywanie i transport.  |
| 20. PN-C-81531    | Wyroby lakierowe. Określenie przyczepności do podłoża oraz przyczepności międzywarstwowej.   |
| 21. PN-C-81515    | Wyroby lakierowe. Oznaczenie grubości powłok.  |
| 22. PN-C-81529    | Wyroby lakierowe. Próba tłoczności powłok przyrządem Erichsena.  |
| 23. PN-C-81526    | Wyroby lakierowe. Pomiar odporności powłok lakierowych na uderzenie za pomocą aparatu Du Ponta.                                      |
| 24. PN-C-81516    | Wyroby lakierowe. Oznaczenie ścieralności powłok.  |
| 25. PN-C-81528    | Wyroby lakierowe. Oznaczenie elastyczności powłok przez zginanie.  |
| 26. PN-C-81530    | Wyroby lakierowe. Oznaczenie względnej twardości powłok.   |
| 27. PN-M-04256/02 | Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Terminologia ogólna.   |
| 28. PN-C-81523    | Wyroby lakierowe. Oznaczenia odporności powłok na działanie mgły solnej.   |
| 29. PN-C-81548    | Wyroby lakierowe. Przyspieszone badanie odporności powłok na działanie czynników atmosferycznych (aparaty z lampami ksenonowymi).    |
| 30. PN-EN22063    | Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne. Wymagania i badania.   |

---

|                   |  |              |
|-------------------|--|--------------|
| 31. PN-EN/24624   | Farby i lakiery. Próba odrywania do oceny przyczepności powłoki malarskiej.                            |              |
| 32. PN-EN/29117   | Farby i lakiery. Oznaczenie czasu całkowitego wyschnięcia i stopni wyschnięcia.                        |              |
| 33. PN-B-06250    | Beton zwykły.  |              |
| 34. BN-78/6736-02 | Beton zwykły. Beton towarowy.  |              |
| 35. PN-B-06251    | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.   |              |
| 36. PN-ISO8501-1  | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzorcowa ocena czystości | powierzchni. |

**10.2. Inne dokumenty**

37. Instrukcja KOR-A



## M.20.03.01. CZYSZCZENIE STRUMIENIOWO - ŚCIERNE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej /SST/

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem powierzchni betonowych w ramach przebudowy z rozbudową drogi powiatowej nr 1504N na odcinku dr. kraj. nr 53 – Świętajno – Kolonia od km 0+000 do km 6+184. SST dotyczy przepustów w km 4+137; 4+996; 5+426; 6+070 i kanału deszczowego w km 2+255.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót branży mostowej wymienionych w punkcie 1.1. dotyczących następujących obiektów:

- Przepust w km 4+137;
- Przepust w km 4+996;
- Przepust w km 5+426;
- Przepust w km 6+070.

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z oczyszczeniem strumieniowo – ściernym i ewentualne szlifowaniem w niewielkim zakresie, wszystkich powierzchni betonowych w ramach robót, o których mowa w pkt. 1.1.

#### 1.4. Ogólne wymagania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją, SST oraz zaleceniami Inspektora Nadzoru.

### 2. MATERIAŁY

Materiał ścierny - piasek kopalniany ostro krawędziowy lub rzeczny, suchy, pozbawiony gliny i innych zanieczyszczeń. Ziarna piasku powinny posiadać wymiar od 2-3,5mm.

### 3. SPRZĘT

Czyszczenie konstrukcji przeprowadzić mechanicznie urządzeniami o działaniu strumieniowo - ściernym dowolnego typu, zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru. Sprzęt musi zapewniać strumień odolionego i suchego powietrza. Szlifowanie za pomocą tarcz.

### 4. TRANSPORT

Rodzaj środków transportowych uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

Piasek należy składować zabezpieczając go przed opadami atmosferycznymi i możliwością zanieczyszczenia.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

Przed przystąpieniem do czyszczenia powierzchni betonowych należy wykonać zabezpieczenia z grubej przezroczystej folii w celu ochrony środowiska przed pyłem resztkami starej powłoki, pyleniem materiału malarskiego w trakcie malowania.

Wykonanie robót obejmuje oczyszczenie metodą piaskowania lub hydropiaskowania elementów podlegających naprawie lub zabezpieczeniu. Piaskowanie powinno być prowadzone przy stosowaniu pełnej wartości ciśnienia celem osiągnięcia powierzchni wymaganej pod warstwę naprawczą.

Ze względu na nierówne powierzchnie elementów betonowych należy przewidzieć również szlifowanie wszystkich ich powierzchni.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości robót obejmuje:

1/ Wizualną ocenę wykonanego oczyszczenia:

Ocenia się brak zwierzdelin, złuszczeń, zanieczyszczeń olejami, smarami, organicznych

2/ Sprawdzenie wytrzymałości na odrywanie:

Określenie wytrzymałości wykonuje się za pomocą przyrządu metodą „pull-off” wg Zaleceń dotyczących oceny jakości betonu „in-situ” do oznaczania wytrzymałości na odrywanie, w 5 miejscach wskazanych przez Inspektora Nadzoru. Z badania sporządza się protokół.

Wytrzymałość na odrywanie winna wynosić:

1. dla uzupełnienia ubytków zaprawami

- wartość średnia > 1,5 MPa
  - wartość minimalna 1,0 MPa
2. dla powłok ochronnych z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań na powierzchniach obciążonych ruchem
- wartość średnia > 1,5 MPa
  - wartość minimalna 1,0 MPa

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) oczyszczenia powierzchni betonowych. Obmiar robót odbywa się w obecności Inspektora Nadzoru i wymaga jego akceptacji.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem technicznym, SST oraz pisemnymi decyzjami Inspektora Nadzoru. Odbiorowi podlega podłoże betonowe. Roboty objęte n/n SST podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru na podstawie oględzin, pomiarów i badań z bieżącej kontroli robót.

Odbiór robót w zakresie potrąceń za wady będzie dokonany zgodnie z ustaleniami Komisji Odbioru Robót.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za 1 m<sup>2</sup> prawidłowo oczyszczonej i odpylonej powierzchni należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót na podstawie wyników pomiarów i badań, z ewentualnymi potrąceniami.

Cena wykonania robót obejmuje:

- dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- montaż i demontaż rusztowań,
- ustawienie kurtyn do ochrony środowiska,
- odtłuszczenie powierzchni betonu w miejscach występowania tłustych plam,
- oczyszczenie powierzchni betonowej,
- wykonanie badań,
- oczyszczenie stanowiska pracy.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Nie dotyczą

## M.20.03.04. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE BETONU ZAPRAWĄ PCC

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej /SST/

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu zaprawą PCC w ramach przebudowy z rozbudową drogi powiatowej nr 1504N na odcinku dr. kraj. nr 53 – Świętajno – Kolonia od km 0+000 do km 6+184. SST dotyczy przepustów w km 4+137; 4+996; 5+426; 6+070 i kanału deszczowego w km 2+255.

#### 1.2. Zakres stosowania (SST)

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót branży mostowej wymienionych w punkcie 1.1. dotyczących następujących obiektów:

- Przepust w km 4+137;
- Przepust w km 4+996;
- Przepust w km 5+426;
- Przepust w km 6+070;

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z powierzchniowym zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu zaprawą PCC grubości 2 mm, w ramach robót, o których mowa w pkt. 1.1. Dodatkowo przewidziano ewentualne uzupełnienie ubytków z zabezpieczeniem antykorozyjnym odsłoniętego zbrojenia.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. PCC** – zaprawa cementowa z dodatkiem żywic syntetycznych

**1.4.2. Szlam PCC** – jednoskładnikowa, sucha zaprawa cementowa modyfikowana polimerami z dodatkiem mikrokrzemionki, o uziarnieniu do 4 mm, zbrojona włóknami syntetycznymi.

Pozostałe określenia zawarte w n/n SST są z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST DM.00.00.00. Wymagania ogólne.

#### 1.5. Ogólne wymagania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją, SST oraz zaleceniami Inspektora Nadzoru.

### 2. MATERIAŁY

Szlam PCC powinien występować w formie systemów materiałowych i wówczas stanowiącą szpachlowanie zamykające po wykonaniu ew. wcześniej warstwy szczepnej, powłoki antykorozyjnej zbrojenia, ew. uzupełnienia ubytków. Mogą być użyte tylko takie materiały, dla których Wykonawca będzie posiadał Aprobatację Techniczną wydane przez IBDiM. Zaprawy cementowe mogą być modyfikowane żywicami syntetycznymi, takimi jak: epoksydowe, akrylowe, poliestrowe, silikonowe, twardniejące na zimno i nie zawierające rozpuszczalników.

Zaprawę naprawczą można stosować:

- na oczyszczonym, zagruntowanym podłożu
- na podłożu o wytrzymałości na odrywanie  $R_{\text{sz}} > 1,5 \text{ MPa}$  i  $R_{\text{min}} > 1,0 \text{ MPa}$
- przy temp. powietrza i podłoża min.  $+5^{\circ}\text{C}$  i max.  $+30^{\circ}\text{C}$

Wymagania dla stwardniałej zaprawy:

- wytrzymałość na zginanie po 7 dniach dojrzewania min. 5,0 MPa
- wytrzymałość na zginanie po 28 dniach dojrzewania min. 9,0 MPa
- wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach dojrzewania min. 30,0 MPa
- wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach dojrzewania min. 45,0 MPa
- wytrzymałość na odrywanie wartość średnia min. 2,0 MPa
- wytrzymałość na odrywanie wartość pojedynczego wyniku min. 1,5 MPa
- skurcz po 90 dniach max. 1,2 %
- nasiąkliwość wagowa max. 4,0 %
- mrozoodporność badana w 3 % roztworze NaCl – F150
- wodoszczelność – W8

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM.00.00.00. Wymagania ogólne.

Do wykonania napraw Wykonawca zobowiązany jest posiadać niezbędny, specjalistyczny sprzęt przewidziany przez producenta preparatów zgodnie z wytycznymi stosowania oraz konieczny sprzęt laboratoryjny dla kontroli stosowania tych materiałów, np.:

- wolnoobrotowe mieszadło
- sztywne pędzle do malowania
- kielnie, packi,
- termometr
- przyrząd do badań warstw na odrywanie
- wilgotnościomierz

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczane do robót.

#### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST DM.00.00.00. Wymagania ogólne.

Rodzaj środków transportowych uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

Materiały powinny być transportowane w sposób zabezpieczający przed zamoknięciem, a przechowywane w warunkach suchych.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w SST DM.00.00.00. Wymagania ogólne.

Roboty należy wykonywać zgodnie z zaleceniami i kartami technologicznymi producenta.

##### 5.1. Przygotowanie powierzchni betonowych do naprawy

Podłoże powinno być przygotowane jak w SST M.20.03.01. Naprawa ubytków i powinno spełniać warunki:

- oczyszczone i warstwa szczerpna (o ile przewidziana jest w technologii producenta)
- na podłożu o wytrzymałości na odrywanie  $R_{sk} > 1,5 \text{ MPa}$  i  $R_{min} > 1,0 \text{ MPa}$

##### 5.2. Przygotowanie zaprawy

Zaprawę naprawczą przygotowuje się przez wymieszanie w odpowiednich proporcjach suchej zaprawy cementowej i wody. Proporcja wagowa mieszania wynosi: 1 cz. wody i 9 cz. suchej zaprawy. Odpowiednią ilość wody wlewa się do naczynia, w którym odbywa się mieszanie i dodaje suchą zaprawę, mieszając przez 3 min. aż do uzyskania jednorodnej mieszanki. Składniki należy mieszać wolnoobrotową wiertarką z mieszadłem. Zużycie zaprawy grubości 2 mm wynosi ok.  $3,10 \text{ kg/m}^2$ .

##### 5.3. Zabezpieczenie powierzchni szlamem PCC

Po wymieszaniu zaprawę nakładać za pomocą narzutu ręcznego z kielni lub gracy. Świeżo nałożoną zaprawę należy zabezpieczyć przed nadmiernym wysychaniem. W tym celu pokrywa się ją warstwą folii lub zabezpiecza preparatem do pielęgnacji (szczególnie ważne przy suchej, gorącej, wietrznej pogodzie lub nasłonecznieniu).

#### 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" p.6 Wykonanie i kontrolę robót należy realizować zgodnie z niniejszą SST i "Zaleceniami do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych" IBDiM 1998 r.

W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne i dostarczać wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru. Inspektor Nadzoru może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy na swój koszt. Jeżeli wyniki niezależnych badań wykazą, że badania Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor Nadzoru może polecić Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań albo może opierać się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z niniejszą specyfikacją. Całkowite koszty takich powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek zostaną poniesione przez Wykonawcę.

Kontrola jakości obejmuje:

- badania przydatności materiałów,
- kontrolę wykonania robót.

##### 6.2 Badania i kontrola przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca zobowiązany przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji aktualne świadectwa badań materiałów podstawowych wykonanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta (atesty materiałów). Ponadto wykonawca obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowania oraz właściwego przechowywania materiałów. Za wbudowane materiały oraz badanie ich przydatności odpowiada Wykonawca.

Przed przystąpieniem do robót winno podlegać kontroli m.in. właściwe przygotowanie podłoża wg pkt. 5.

##### 6.3. Badania w trakcie wykonania robót

W trakcie prowadzenia robót należy w sposób ciągły kontrolować temperaturę:

- otoczenia,
- materiałów,

- podłoża,
- oraz wilgotność powietrza i podłoża.

Wykonawca wykonuje 5 pojedynczych pomiarów wytrzymałości na odrywanie zaprawy PCC od podłoża. Miejsca pomiarowe wskazuje Inspektor Nadzoru, a badanie wykonane jest w jego obecności. Wartość średnia wytrzymałości na odrywanie zaprawy PCC od podłoża betonowego nie może być mniejsza niż 1,5 MPa, przy czym minimalna wartość pojedynczego pomiaru wynosi 1,0 MPa. Jeżeli wartość pojedynczego oznaczenia jest niższa niż 1,0 MPa wówczas należy wykonać dodatkowe oznaczenia obok w odległości ok. 1 m. W przypadku, gdy dodatkowe oznaczenie spełni warunek minimalnej wytrzymałości na odrywanie i równocześnie wartość średnia z wszystkich oznaczeń nie będzie niższa niż 1,5 MPa, to należy uznać, że warunek wytrzymałości na odrywanie został spełniony.

Zakres badań kontrolnych ustala Inspektor Nadzoru. W szczególności może on uznać za wystarczające raporty z badań wykonanych przez Wykonawcę.

#### 6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi partiami

Jeżeli zabezpieczenie będzie wykonywane źle, to warstwa wadliwie wykonana będzie zerwana i wymieniona na nową na koszt Wykonawcy. Podobnie postąpi się w przypadku nie osiągnięcia przez próbki określonych parametrów.

### 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM.00.00.00. Wymagania ogólne.

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) zabezpieczonej powierzchni.

Obmiar odbywa się w obecności Inspektora Nadzoru i wymaga jego akceptacji.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru podano w SST DM.00.00.00. Wymagania ogólne. Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem technicznym, SST oraz pisemnymi decyzjami Inspektora Nadzoru.

Odbiór zabezpieczenia powierzchni betonu dokonywany jest na zasadach odbioru robót zanikających, ulegających zakryciu i pogwarancyjnego. Na podstawie wyników i kontroli przeprowadzonych wg p.6 należy sporządzić protokół odbioru ostatecznego robót. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki pozytywne, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik negatywny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm, Dokumentacją Projektową, wymaganiami zawartymi w SST i kontrakcie. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest na własny koszt doprowadzić roboty do zgodności z normą Dokumentacją Projektową, wymaganiami Zawartymi SST, kontraktu i przedstawić je do ponownego odbioru.

Odbiór robót w zakresie potrażeń za wady będzie dokonany zgodnie z ustaleniami Komisji Odbioru Robót.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za 1 m<sup>2</sup> wykonanego zabezpieczenia antykorozyjnego betonu zaprawą PCC należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości wykonanych robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań.

Cena wykonania robót obejmuje:

- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji
- prace pomiarowe i inwentaryzacyjne
- uzupełnienie ubytków
- wykonanie zabezpieczenia – gruntowanie
- naniesienie warstwy zaprawy
- pielęgnacja wykonanej warstwy
- przeprowadzenie badań
- uporządkowanie placu budowy
- wykonanie niezbędnej dokumentacji

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych i istniejących konstrukcjach obiektów mostowych, IBDiM 1998 r.
2. Zalecenia do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych, IBDiM 1998
3. Karty technologiczne.



