

## **SPIS SZCZEGÓŁOWYCH SPECYFIKACJI TECHNICZNYCH**

|     |              |   |          |
|-----|--------------|---|----------|
| 1.  | D.M.00.00.00 | Wymagania ogólne  | str. 3   |
| 2.  | D.01.01.01   | Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych                        | str. 19  |
| 3.  | D.01.02.01   | Usunięcie drzew i krzaków   | str. 23  |
| 4.  | D.01.02.02   | Zdjęcie warstwy humusu  | str. 25  |
| 5.  | D.01.02.03   | Rozbiórka obiektów kubaturowych                                   | str. 27  |
| 6.  | D.01.02.04   | Rozbiórki elementów dróg, ogrodzeń i przepustów                   | str. 31  |
| 7.  | D.02.01.01   | Wykonanie wykopów w gruntach I÷V kat                              | str. 35  |
| 8.  | D.02.03.01   | Wykonanie nasypów   | str. 41  |
| 9.  | D.02.03.01c  | Wzmocnienie geosyntetykiem podłoża nasypu na gruncie słabonośnym  | str. 49  |
| 10. | D.03.02.01   | Kanalizacja deszczowa   | str. 53  |
| 11. | D.04.01.01   | Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża               | str. 61  |
| 12. | D.04.03.01   | Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych                  | str. 65  |
| 13. | D.04.04.02   | Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie        | str. 71  |
| 14. | D.04.05.01   | Podbudowa i ulepszone podłoże z kruszywa stabilizowanego cementem | str. 79  |
| 15. | D.04.06.01b  | Podbudowa z betonu cementowego                                    | str. 89  |
| 16. | D.04.07.01   | Podbudowa z betonu asfaltowego                                    | str. 97  |
| 17. | D.05.03.01   | Nawierzchnia z kostki kamiennej                                   | str. 121 |
| 18. | D.05.03.05   | Nawierzchnia z betonu asfaltowego                                 | str. 129 |
| 19. | D.06.01.01   | Umocnienie powierzchniowe skarp, rowów i ścieków                  | str. 159 |
| 20. | D.06.02.01   | Przepusty pod zjazdami  | str. 167 |
| 21. | D.06.03.01   | Ścinanie i uzupełnianie poboczy                                   | str. 171 |
| 22. | D.07.01.01   | Oznakowanie poziome   | str. 177 |
| 23. | D.07.02.01   | Oznakowanie pionowe   | str. 185 |
| 24. | D.07.05.01a  | Bariery ochronne linowe   | str. 195 |
| 25. | D.07.06.01   | Ogrodzenia dróg   | str. 201 |
| 26. | D.07.06.02   | Urządzenia zabezpieczające ruch pieszych                          | str. 209 |
| 27. | D.08.01.02   | Krawężniki kamienne   | str. 217 |
| 28. | D.08.02.01   | Chodniki z płyt betonowych  | str. 223 |
| 29. | D.08.02.02   | Chodniki z kostek brukowych betonowych                            | str. 233 |
| 30. | D.08.03.01   | Obrzeża betonowe  | str. 241 |
| 31. | D.09.01.01   | Zieleń drogowa  | str. 247 |
| 32. | D.10.07.01   | Zjazdy do gospodarstw i na drogi boczne                           | str. 253 |
| 33. | D.10.08.02   | Rekultywacja terenu   | str. 261 |



# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## D-M-00.00.00

### WYMAGANIA OGÓLNE

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna D.M.00.00.00 - "Wymagania Ogólne" odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane w ramach budowy i rozbudowy drogi wojewódzkiej Nr 678 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku Roszki Wodźki – Wysokie Mazowieckie wraz z obejściem m. Brok i m. Mazury od km 31+941,5 do km 52+530.

##### 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.

##### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w n/n SST obejmują wymagania wspólne dla robót objętych niżej wymienionymi Szczegółowymi Specyfikacjami Technicznymi:

##### **D.01.00.00 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**

- D.01.01.01 Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych
- D.01.02.01 Usunięcie drzew i krzaków
- D.01.02.02 Zdjęcie warstwy humusu
- D.01.02.03 Rozbiórki obiektów kubaturowych
- D.01.02.04 Rozbiórki elementów dróg, ogrodzeń i przepustów

##### **D.02.00.00 ROBOTY ZIEMNE**

- D.02.01.01 Wykonanie wykopów w gruntach I-V kat.
- D.02.03.01 Wykonanie nasypów
- D.02.03.01c Wzmocnienie geosyntetykiem podłoża nasypu na gruncie słabonośnym

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

- D.03.02.01 Kanalizacja deszczowa

##### **D.04.00.00 PODBUDOWY**

- D.04.01.01 Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża
- D.04.03.01 Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych
- D.04.04.02 Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie
- D.04.05.01 Podbudowa i ulepszone podłoże z kruszywa stabilizowanego cementem
- D.04.06.01b Podbudowa z betonu cementowego
- D.04.07.01 Podbudowa z betonu asfaltowego

##### **D.05.00.00 NAWIERZCHNIE**

- D.05.03.01 Nawierzchnia z kostki kamiennej
- D.05.03.05 Nawierzchnia z betonu asfaltowego

##### **D.06.00.00 ROBOTY WYKOŃCZENIOWE**

- D.06.01.01 Umocnienie powierzchniowe skarp, rowów i ścieków
- D.06.02.01 Przepusty pod zjazdami
- D.06.03.01 Ścinanie i uzupełnianie poboczy

##### **D.07.00.00 OZNAKOWANIE DRÓG I URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU**

- D.07.01.01 Oznakowanie poziome
- D.07.02.01 Oznakowanie pionowe
- D.07.05.01a Bariery ochronne linowe
- D.07.06.01 Ogrodzenia dróg
- D.07.06.02 Urządzenia zabezpieczające ruch pieszych

##### **D.08.00.00 ELEMENTY ULIC**

- D.08.01.02 Krawężniki kamienne
- D.08.02.01 Chodniki z płyt betonowych
- D.08.02.02 Chodniki z kostek brukowych betonowych

|                   |   |
|-------------------|---|
| D.08.03.01        | Obrzeża betonowe                        |
| <b>D.09.00.00</b> | <b>ZIELEŃ DROGOWA</b>                   |
| D.09.01.01        | Zieleń drogowa                          |
| <b>D.10.00.00</b> | <b>INNE ROBOTY</b>                      |
| D.10.07.01        | Zjazdy do gospodarstw i na drogi boczne |
| D.10.08.02        | Rekultywacja terenu                     |

#### 1.4. Określenia podstawowe

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

- 1.4.1. Aprobata techniczna** - dokument stwierdzający przydatność wyrobów budowlanych do zamierzonego stosowania.
- 1.4.2. Budowla drogowa** - obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (drogę) albo jego część stanowiąca odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł)
- 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. Dziennik budowy** - opatrzone 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.
- 1.4.5. Jezdnia** - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.
- 1.4.6. Kierownik budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.
- 1.4.7. Inspektor Nadzoru** - osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.
- 1.4.8. Korona drogi** - jezdnia z pobocznymi lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.
- 1.4.9. Konstrukcja nawierzchni** - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.
- 1.4.10. Korpus drogowy** - nasyp lub część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
- 1.4.11. Koryto** - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.12. Rejestr obmiarów** - akceptowany przez Inspektora Nadzoru rejestr z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w rejestrze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.
- 1.4.13. Laboratorium** - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.
- 1.4.14. Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Szczegółowymi Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.
- 1.4.15. Nawierzchnia** - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.
  - a) **Warstwa ścieralna** - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
  - b) **Warstwa wiążąca** - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.
  - c) **Warstwa wyrównawcza** - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.
  - d) **Podbudowa** - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.
  - e) **Podbudowa zasadnicza** - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.
  - f) **Podbudowa pomocnicza** - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozochronną, odsączającą lub odcinającą.
- 1.4.16. Niweleta** - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.
- 1.4.17. Odpowiednia (bliska) zgodność** - zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.
- 1.4.18. Pas drogowy** - wydzielony liniami rozgraniczającymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.

- 1.4.19. *Pobocze*** - część korony drogi przeznaczona do chwilowego zatrzymywania się pojazdów, umieszczenia urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystywana do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.20. *Podłoże*** - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.
- 1.4.21. *Polecenie Inspektora Nadzoru*** - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- 1.4.22. *Projektant*** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.
- 1.4.23. *Przedsięwzięcie budowlane*** - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.
- 1.4.24. *Przepust*** - obiekty wybudowane w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służące do przepływu małych cieków wodnych pod nasypami korpusu drogowego lub dla ruchu kołowego, pieszego.
- 1.4.25. *Przetargowa Dokumentacja Projektowa*** - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.
- 1.4.26. *Ślepy Kosztorys*** - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiar) w kolejności technologicznej ich wykonania.
- 1.4.27. *Zadanie budowlane*** - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.

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

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

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

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami, lokalizację i współrzędne reperów, współrzędne punktów głównych oraz wszelkie dane niezbędne do ich zidentyfikowania w terenie, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej i dwa komplety SST.

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

### **1.5.2. Dokumentacja Projektowa**

Dokumentacja Projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy, uwzględniającym podział na Dokumentację Projektową:

- Zamawiającego,
- sporządzoną przez Wykonawcę.

### **1.5.3. Zgodność robót z Dokumentacją Projektową i SST**

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

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w “Ogólnych warunkach umowy”.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek. W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków.

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

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

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub SST, i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

### **1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy**

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

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania istniejących obiektów (jezdnie, obiekty mostowe, ścieżki rowerowe, ciągi piesze, znaki drogowe, bariery ochronne, urządzenia odwodnienia, zieleń, pozostałe elementy wyposażenia drogi itp.) na terenie budowy, w okresie od dnia przejęcia terenu budowy do dnia przekazania odcinka drogi w utrzymanie odpowiedniemu organowi administracji drogowej, po uprzednim uzyskaniu od Inspektora Nadzoru Świadectwa Przejęcia Robót (lub odpowiednio: części robót albo odcinka). Powyższe zobowiązanie Wykonawcy do utrzymania nie obejmuje tzw. „zimowego utrzymania”, polegającego na zwalczaniu śliskości zimowej i odśnieżania odcinków dróg publicznych dopuszczonych do ruchu, za które odpowiedzialny jest odpowiedni organ administracji drogowej.

Wymaga się, aby na odcinkach dróg dopuszczonych do ruchu Wykonawca nie pozostawiał w zakresie nawierzchni i poboczu uskoków poprzecznych lub podłużnych, mogących stanowić zagrożenie warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego lub utrudniać prowadzenie robót utrzymaniowych na drodze.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do wiadomości projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy, zaopiniowany przez odpowiedni zarząd drogi i zatwierdzony przez organ zarządzania ruchem drogowym.

W zależności od potrzeb i postępu robót, projekt organizacji ruchu musi być na bieżąco aktualizowany przez Wykonawcę.

Każda zmiana, w stosunku do zatwierdzonego projektu organizacji ruchu, wymaga każdorazowo ponownego zatwierdzenia projektu przez organ zarządzania ruchem drogowym i przedstawiona do wiadomości Inspektora Nadzoru.

Wprowadzenie poszczególnych etapów czasowej organizacji ruchu dokonuje Wykonawca w obecności Inspektora Nadzoru i Zarządcy Drogi na warunkach określonych przez organ zarządzający ruchem na etapie zatwierdzenia projektu tymczasowej organizacji ruchu.

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 inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inspektora Nadzoru.

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

#### b) Roboty o charakterze inwestycyjnym

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

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

W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca ogrodzi lub wyraźnie oznakuje teren budowy, w sposób uzgodniony z zarządcą drogi oraz organem zarządzającym ruchem i poinformuje Inspektora Nadzoru.

Wjazdy i wyjazdy z terenu budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji robót, Wykonawca odpowiednio oznakuje w sposób uzgodniony z zarządcą drogi oraz organem zarządzającym ruchem i poinformuje Inspektora Nadzoru.

Wykonawca niezwłocznie po rozpoczęciu realizacji kontraktu dostarczy, zainstaluje i utrzyma w czasie trwania kontraktu tablice informacyjne budowy, przedstawiające informacje dotyczące Robót Kontraktowych, zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane. Tablice informacyjne budowy będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji kontraktu.

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

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

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

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- a) utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

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

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

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

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

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

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

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budowania.

Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie z SST, a ich użycie spowodowało jakiekolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

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

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

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić Inspektora Nadzoru, właściciela instalacji oraz władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru i zainteresowanego właściciela instalacji oraz (w zależności od potrzeb) władze lokalne oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji napowietrznych, na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

Jeżeli teren budowy przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców.

Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością. W celu uniknięcia niesłusznych roszczeń odszkodowawczych ze strony właścicieli istniejących nieruchomości,

Wykonawca przed rozpoczęciem robót budowlanych sporządzi inwentaryzację stanu istniejącej zabudowy zlokalizowanej w bezpośrednim sąsiedztwie pasa drogowego, dokumentując stan techniczny tych obiektów.

Nieodłączną częścią tej dokumentacji będą zdjęcia, skatalogowane w sposób nie budzący wątpliwości co do momentu ich wykonania oraz obiektu, który dokumentują.

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

Przed rozpoczęciem robót budowlanych Wykonawca sporządzi dokumentację stanu technicznego istniejących dróg lokalnych, znajdujących się w najbliższym otoczeniu inwestycji oraz w dalszej odległości, wykorzystywanych do ciężkiego transportu Wykonawcy. Dane inwentaryzacyjne zawarte w dokumentacji Wykonawca potwierdzi u zarządcy drogi za zgodne ze stanem faktycznym w danym dniu i zgłosi ten fakt do lokalnych władz samorządowych. Nieodłączną częścią tej dokumentacji będą zdjęcia, skatalogowane w sposób nie budzący wątpliwości co do momentu ich wykonania oraz obiektu, który dokumentują.

Wykonawca będzie mógł transportować materiały i wyposażenie na i z terenu budowy wyłącznie po drogach, których stan został zinwentaryzowany w w/w sposób i potwierdzony u Zarządcy drogi.

W przypadku ewentualnych roszczeń odszkodowawczych za zniszczenie dróg przez transport budowy Wykonawca jest zobowiązany do ich naprawy na własny koszt.

Koszt ten nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową w ramach poszczególnych pozycji kosztorysu.

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

Wykonawca będzie stosować się do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inspektora Nadzoru.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### **1.5.14. Wykopalka**

Wszelkie wykopaliska, monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym odkryte na terenie budowy będą uważane za własność Zamawiającego.

Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Inspektora Nadzoru i postępować zgodnie z jego poleceniami. Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty i/lub wystąpią opóźnienia w robotach, Inspektor Nadzoru po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonania robót i/lub wysokość kwoty, o którą należy zwiększyć cenę kontraktową.

#### **1.5.15. Niewypały, niewybuchy**

W razie natrafienia w czasie prowadzenia robót na niewypały/niewybuchy Wykonawca zobowiązany jest do niezwłocznego przerwania robót, zabezpieczenia terenu oraz wezwania odpowiednich służb (policja, straż pożarna, pogotowie saperskie) i niezwłocznego powiadomienia Inspektora Nadzoru. Koszty zabezpieczenia terenu oraz akcji usunięcia niewypałów/niewybuchów poniesie Zamawiający.

## **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 partii (części) 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 ze źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inspektorowi Nadzoru wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.



Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji, uwzględniając aktualne decyzje o eksploatacji, organów administracji państwowej i samorządowej.

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

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

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

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań umowy lub wskazań Inspektora Nadzoru (w przypadku możliwości ich składowania w liniach rozgraniczających).

Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy, chyba, że uzyska na to pisemną zgodę Inspektora Nadzoru.

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

### **2.3. Materiały pochodzące z rozbiórek**

Materiały pochodzące z rozbiórek nadające się do przetworzenia na pełnowartościowy materiał do budowy dróg np. nawierzchnia bitumiczna /jako kruszywo do MCE/, Wykonawca może wykorzystać jako materiał na cele budowlane, pod warunkiem uzyskania zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru.

Materiały budowlane pochodzące z rozbiórek nie posiadające pełnowartościowych właściwości materiałowych i nie nadające się do wykorzystania do wbudowania, Wykonawca po uzyskaniu wymaganych zezwoleń wywiezie poza teren budowy na zwalisk. Teren zwalisk Wykonawca zabezpieczy staraniem własnym, przy czym lokalizacja terenu zwalisk musi uzyskać pozytywną opinię odpowiednich miejscowo władz samorządowych i Inspektora Nadzoru.

Przyjmuje się, że koszt związany z rozbiórką, transportem, zwalisk (utyлизacją) w/w materiałów Wykonawca zawarł w cenie kontraktowej i nie będzie on podlegał odrębnej zapłacie.

Istniejące urządzenia BRD w postaci oznakowania aktywnego, istniejących barier drogowych oraz oznakowania pionowego (w tym tablice drogowskazowe) Wykonawca zdemontuje w sposób nie powodujący ich uszkodzenia i przetransportuje w miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru, (który uprzednio uzgodni je z Kierownikiem Projektu).

Elementy pochodzące z rozbiórek sieci uzbrojenia terenu Wykonawca zdemontuje i przetransportuje w miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru (który uprzednio uzgodni je z odpowiednim właścicielem sieci uzbrojenia terenu).

Koszt transportu w miejsca wskazane przez Inspektora Nadzoru nie podlega osobnej zapłacie i jest zawarty w cenie kontraktowej.

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

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy i złożone w miejscu uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru.

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

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

### **2.5. 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.

### **2.6. 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 i zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

### **2.7. 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 umowy.
- c) Jeżeli produkcja odbywa się w miejscu nie należącym do Wykonawcy, Wykonawca uzyska dla Inspektora Nadzoru zezwolenie dla przeprowadzenia inspekcji i badań w tych miejscach.

### 3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w SST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, SST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym umową.

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

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

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

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

### 4. TRANSPORT

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów/sprzętu na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inspektora Nadzoru.

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

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, SST i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym umową.

Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być użyte przez Wykonawcę pod warunkiem przywrócenia do stanu pierwotnego użytkowanych dróg publicznych na koszt Wykonawcy.

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

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami SST, PZJ, planem BIOZ, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w terenie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora Nadzoru.

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

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

Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w umowie, Dokumentacji Projektowej i w SST, a także w normach i wytycznych.

Przy podejmowaniu decyzji Inspektor Nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Wszelkie Polecenia Inspektora Nadzoru powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie zgodnym z warunkami Kontraktu i określonym przez Inspektora Nadzoru. W przypadku niewykonania w terminie Poleceń Inspektora Nadzoru, skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 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 wykonywania 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 będzie zawierać:

- a) część ogólną opisującą:
  - organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
  - organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
  - bhp,
  - wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
  - wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
  - system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
  - wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
  - sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inspektorowi Nadzoru;
- b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:
  - wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
  - rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
  - sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
  - sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót,
  - sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

### 6.2. Zasady kontroli jakości robót

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### 6.3. Pobieranie próbek

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

Inspektor Nadzoru będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Ponadto Inspektor Nadzoru może pobierać próbki i badać materiały niezależnie od Wykonawcy, korzystając w tym celu z niezależnego od Wykonawcy zaplecza.

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.

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.

Koszty pobierania próbek przez Wykonawcę oraz koszty prowadzenia badań przez Wykonawcę są zawarte w cenie kontraktowej w ramach poszczególnych pozycji kosztorysu i nie podlegają odrębnej zapłacie.

Koszty dodatkowych badań zleconych przez Inspektora Nadzoru do niezależnego laboratorium pokrywa Wykonawca tylko w przypadku uzyskania negatywnych wyników tych badań potwierdzających niedostateczną jakość robót; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

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

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm.

W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w SST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

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

#### **6.5. Raporty z badań**

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

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

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

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 wykazą, 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 zostaną 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**

##### **(1) Dziennik budowy**

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

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

Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego.

Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora Nadzoru.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

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

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

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

Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inspektora Nadzoru do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

## **(2) Książka obmiarów**

Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do książki obmiarów dokumentując narastająco postęp rzeczowy robót. Wzór książki, a w szczególności formularza obmiarów proponuje Wykonawca do zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru. Wpisów do Książki Obmiarów dokonuje Kierownik Budowy i są one potwierdzane przez Inspektora Nadzoru.

## **(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 być udostępnione na każde życzenie Inspektora Nadzoru.

## **(4) Pozostałe dokumenty budowy**

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

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

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

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

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

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

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i SST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

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

Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

Jakiegokolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w SST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót.

Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inspektora Nadzoru na piśmie.

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

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

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

Jeśli 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 odnośnym 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.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

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

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

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Rodzaje odbiorów robót**

W zależności od ustaleń odpowiednich SST, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

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

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

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

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

Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

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

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

Wykonawca jest zobowiązany również do dokumentowania odbieranych robót w postaci fotograficznej. Dokumentacja ta powinna być skatalogowana w sposób nie budzący wątpliwości, co do dat wykonania fotografii oraz obiektów, które dokumentuje.

Koszt przygotowania dokumentacji odbiorowej, w tym fotograficznej, nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową

### **8.3. Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Komisja w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Komisja jest powoływana przez Zamawiającego.

Warunkiem dokonania odbioru częściowego jest uprzednie wystawienie przez Inspektora Nadzoru Świadczenia Przejęcia w zakresie części robót, o ile Wykonawca jest uprawniony do uzyskania takiego świadectwa zgodnie z warunkami Kontraktu.

### **8.4. Odbiór ostateczny robót**

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

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

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru. 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 8.4.2.

Warunkiem dokonania odbioru ostatecznego jest uprzednie wystawienie przez Inspektora Nadzoru Świadczenia Przejęcia.

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 w tym dokumentacji fotograficznej, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową i SST.

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

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

W przypadku stwierdzenia przez Komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach odbiega od wymaganej Dokumentacją Projektową i SST z uwzględnieniem tolerancji ale nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja może dokonać potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy lub nakazać Wykonawcy wykonanie robót poprawkowych, wyznaczając jednocześnie nowy termin odbioru ostatecznego.

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

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. Dokumentację Projektową podstawową z naniesionymi zmianami, potwierdzonymi przez Inspektora Nadzoru oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy, wymaga się przy tym, żeby dokumentacja została tak opracowana graficznie, aby wszelkie naniesione zmiany były łatwo rozpoznawalne.
2. Szczegółowe Specyfikacje Techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamiennie).
3. Recepty i ustalenia technologiczne.
4. Dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały).
5. Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z SST i ew. PZJ.
6. Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z SST i ew. PZJ.
7. Opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z SST i PZJ.
8. Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.
9. Dokumentację fotograficzną skatalogowaną w sposób nie budzący wątpliwości, co do dat wykonania fotografii oraz obiektów, które dokumentuje.
10. Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu.
11. Kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej, zatwierdzoną w odpowiednim ośrodku dokumentacji geodezyjnej.

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

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

### 8.5. Odbiór pogwarancyjny

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

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4. "Odbiór ostateczny robót".

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ustalenia ogólne

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

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

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

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- zakupy i koszty zakupu potrzebnych materiałów,
- dostarczenie i koszty dostarczenia potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami i dróg dojazdowych wraz z ich demontażem po zakończeniu robót,,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

### 9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne SST D.M.00.00.00

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych zawartych w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej D.M.00.00.00 obejmuje wszystkie warunki określone w w/w dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

### 9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) opracowanie oraz uzgodnienie z Inspektorem Nadzoru i odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inspektorowi Nadzoru i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót.
- (b) zakupy i koszty zakupu potrzebnych materiałów,
- (c) dostarczenie i koszty dostarczenia potrzebnych materiałów,
- (d) koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- (e) ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu.
- (f) opłaty/dzierżawy terenu
- (g) przygotowanie terenu
- (h) konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu.
- (i) tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł
- (b) utrzymanie płynności ruchu publicznego.

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania
- (b) doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego w tym przywrócenie oznakowania zgodnego z uprzednią stałą organizacją ruchu, zgodnie z wymaganymi standardami.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami).
2. Zarządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej (Dz. U. Nr 138, poz. 1555).
3. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).
4. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627; z późn. zm.)



5. Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o wprowadzeniu ustawy - Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie niektórych ustaw (Dz. U. Nr 100, poz. 1085; z późn. zm.)
6. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz. U. Nr 62, poz. 628; z późn. zm.)
7. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. nr 112, poz. 1206),
8. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 grudnia 2001 r. w sprawie wzorów dokumentów stosowanych na potrzeby ewidencji odpadów (Dz. U. nr 152, poz. 1736)
9. Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym (Dz. U. 1997 nr 98, poz. 602; z późniejszymi zmianami)
10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. 2003 nr 220, poz. 2181),
11. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz. U. 2003 nr 177, poz. 1729)
12. Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych stwarzających zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (Dz. U. 151 poz. 1256)
13. Ustawa o wyrobach budowlanych z 16 kwietnia 2004r (Dz. U z 2004r., nr 92, poz. 881 z późn. zm.)
14. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE. (Dz. U z 2004r., nr 195, poz. 2011)
15. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004r., nr 198, poz. 2041)



# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## 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 w ramach budowy i rozbudowy drogi wojewódzkiej Nr 678 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku Roszki Wodźki – Wysokie Mazowieckie wraz z obejściem m. Brok i m. Mazury od km 31+941,5 do km 52+530.

##### 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.

##### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w n/n SST obejmują odtworzenie w terenie przebiegu trasy i punktów wysokościowych oraz wykonanie inwentaryzacji powykonawczej na terenie objętym zakresem jak w pkt. 1.1 n/n SST.

##### 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 metalowe - jako znaki wysokościowe,
- materiały do prac obliczeniowych i kartograficznych,

bądź inne materiały akceptowane 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÷0,20 m i długość 1,5÷1,7 m.

Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane o długości około 0,30 m i średnicy 0,05÷0,08 m.

#### 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,
- łąty,
- 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 [2÷11].

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

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.

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.

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.

##### **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.

Dopuszczalne odchylenia sytuacyjne punktów głównych osi trasy w stosunku do podanych przez Inspektora Nadzoru współrzędnych tych punktów nie powinny przekraczać 3 cm.

Rzędne reperów roboczych należy sprawdzać z dokładnością do 0,5 cm, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

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

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

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej niż co 50 m. Dopuszczalne odchylenia sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do Dokumentacji Projektowej nie mogą być większe niż 5 cm.

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

Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć odpowiednich pali drewnianych, rur metalowych i 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 kompletowania dokumentacji, o której mowa w pkt.2) oraz formę dokumentów należy uzgodnić z ośrodkiem dokumentacji.

Dla Zamawiającego należy skompletować następujące materiały:

- wtórniki mapy zasadniczej uzupełnione dodatkową treścią,
- kopie wykazów współrzędnych i wysokości punktów osnowy poziomej, wysokościowej oraz wykazy współrzędnych punktów granicznych,
- kopie protokołów przekazania znaków geodezyjnych pod ochronę,
- kopie opisów topograficznych,
- kopie szkiców polowych.

## **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”.

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 [2÷11].

### **6.2. Sprawdzenie robót pomiarowych**

Sprawdzenie robót pomiarowych powinno być przeprowadzone według następujących zasad:

- oś drogi należy sprawdzać na wszystkich załamaniach pionowych i krzywiznach w poziomie oraz co najmniej co 200 m na prostych,
- robocze punkty wysokościowe należy sprawdzać niwelatorem na całej długości budowanego odcinka.

## **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”.

### **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 z pkt. 5.5 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 (pomiary powykonawcze).

Cena wykonania robót obejmuje:

- sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,

- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- wykonanie pomiarów powykonawczych wraz z naniesieniem zmian na mapę zasadniczą.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-N-02207 Geodezja. Terminologia.

### **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. Pozioma osnowa geodezyjna.
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. Pomiary i opracowania 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)

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### D-01.02.01

## USUNIĘCIE DRZEW I KRZAKÓW

### 1. WSTĘP

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

Przedmiotem n/n SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z usunięciem drzew i krzaków w ramach budowy i rozbudowy drogi wojewódzkiej Nr 678 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku Roszki Wodźki – Wysokie Mazowieckie wraz z obejściem m. Brok i m. Mazury od km 31+941,5 do km 52+530.

#### 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.

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w n/n SST dotyczą prowadzenia robót przygotowawczych związanych z usunięciem drzew i krzaków i obejmują :

- mechaniczne ścinanie drzew o śr. 10÷35 cm z karczowaniem pni,
- mechaniczne ścinanie drzew o śr. 36÷55 cm z karczowaniem pni,
- mechaniczne ścinanie drzew o śr. ponad 55 cm z karczowaniem pni,
- mechaniczne karczowanie krzaków.

#### 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 warunki 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. 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 wykonywania robót związanych z usunięciem drzew i krzaków należy stosować:

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

Wszystkie maszyny powinny być zaakceptowane przez 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

Karpinę, dłużyce, gałęzie i pozostałości po wykarczowanych krzakach należy przewozić transportem samochodowym.

Dłużyce przedstawiające wartość jako materiał użytkowy powinny być transportowane w sposób nie powodujący ich uszkodzeń.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne warunki wykonywania robót

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

## 5.2. Usunięcie pni drzew i krzaków

Drzewa i krzaki znajdujące się w pasie robót ziemnych przewidziane w Dokumentacji Projektowej do usunięcia, należy ścinać i wykarczować przed rozpoczęciem robót.

Karpinę, dłużycę, gałęzie i pozostałości po wykarczowanych krzakach należy zagospodarować zgodnie z zaleceniami Zamawiającego lub /w przypadku braku konkretnych zaleceń/ zagospodarować zgodnie z obowiązującą ustawą o odpadach po uzyskaniu akceptacji Inspektora Nadzoru.

Doły po wykarczowanych pniach powinny być wypełnione gruntem przydatnym do budowy nasypów i zagęszczone, zgodnie z wymaganiami zawartymi w normie PN-S-02205 "Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania" [1].

Roślinność istniejąca w pasie robót drogowych, nie przeznaczona do usunięcia, powinna być przez Wykonawcę zabezpieczona przed uszkodzeniem.

## 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 usunięcia drzew i krzaków

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia roślinności, wykarczowania korzeni i zasypania dołów.

Zagęszczenie gruntu wypełniającego doły powinno spełniać wymagania normy PN-S-02205 [1].

## 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 usunięciem drzew i krzaków jest:

- dla drzew 1 szt. (sztuka)
- dla krzaków 1 ha (hektar)

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 po usunięciu drzew i krzaków przewidzianych w Dokumentacji Projektowej.

Inspektor Nadzoru oceni wyniki kontroli przedłożone przez Wykonawcę zgodnie z n/n SST.

W przypadku stwierdzenia niezgodności, 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 szt. usuniętego drzewa, 1 ha. usuniętych krzaków należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót.

Cena wykonania robót obejmuje:

- wycięcie i wykarczowanie drzew i krzaków,
- wywiezienie karpiny, dłużyc, gałęzi i pozostałości po wykarczowaniu krzaków poza teren budowy,
- zasypanie dołów wraz z zagęszczeniem gruntu,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

Uwaga: W cenie jednostkowej robót należy uwzględnić ewentualne opłaty związane z przyjęciem pozostałości po wycince i karczowaniu na wysypisko śmieci.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

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



# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## 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 /ziemi z częściami organicznymi/ w ramach budowy i rozbudowy drogi wojewódzkiej Nr 678 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku Roszki Wodźki – Wysokie Mazowieckie wraz z obejściem m. Brok i m. Mazury od km 31+941,5 do km 52+530.

##### 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.

##### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą zdjęcia warstwy humusu /ziemi z częściami organicznymi/ w ramach robót przygotowawczych wykonywanych na terenie objętym zakresem jak w pkt. 1.1 n/n SST i obejmują:

- zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej /humusu/ o średniej grubości 40 cm i 50 cm.

W przypadku wystąpienia warstwy o innej miąższości niż wymieniona, 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 /ziemi z częściami organicznymi/ 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

Ziemię urodzajną należy przemieszczać z zastosowaniem równiarek lub spycharek na przyczmy z przeznaczeniem do wywieżenia na odkład.. Ziemię urodzajną można przewozić dowolnym środkiem transportu samochodowego.

#### 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 ziemi urodzajnej.

## **5.2. Zdjęcie humusu /warstwy ziemi z częściami organicznymi/**

Zagospodarowanie humusu /ziemi z częściami organicznymi/ powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową i wskazaniami Inspektora Nadzoru.

Ziemię z częściami organicznymi 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 /ziemi z częściami organicznymi/ 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 ziemi z częściami organicznymi.

Zdjęty humus należy składować w regularnych przyzmach.

Miejsca składowania humusu /ziemi z częściami organicznymi/ powinny być przez Wykonawcę tak dobrane aby ziemia urodzajna była zabezpieczona 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 /ziemi z częściami organicznymi/**

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu /ziemi z częściami organicznymi/ 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 /ziemi z częściami organicznymi/ 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”.

### **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 /ziemi z częściami organicznymi/ wraz z hałdowaniem w przyzmy.

Inspektor Nadzoru oceni wyniki pomiarów przedłożonych przez Wykonawcę zgodnie z niniejszą 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 przyzmy i odwiezieniem na odkład.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

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

# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## D-01.02.03

### ROZBIÓRKI OBIEKTÓW KUBATUROWYCH

#### 1. WSTĘP

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

Przedmiotem n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką obiektów budowlanych w ramach budowy i rozbudowy drogi wojewódzkiej Nr 678 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku Roszki Wodźki – Wysokie Mazowieckie wraz z obejściem m. Brok i m. Mazury od km 31+941,5 do km 52+530.

##### 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.

##### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w n/n SST dotyczą robót związanych z rozebraniem obiektów budowlanych i obejmują:

- rozebranie altanek,
- przestawienie krzyży.

##### 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

##### 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 robót

Materiały niezbędne do prawidłowego wykonania robót objętych zakresem z pkt. 1.3 n/n SST powinny zostać zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

#### 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

Roboty związane z rozebraniem altanek oraz przestawieniem krzyży kolidujących z inwestycją można wykonać ręcznie, przy zastosowaniu sprzętu transportowego i pomocniczego zaakceptowanego przez 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

Materiały można przewozić dowolnym środkiem transportu samochodowego.

#### 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 prac rozbiórkowych

Elementy rozbieranych altanek należy usuwać ręcznie, ewentualnie z pomocą sprzętu mechanicznego, w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

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

Po przetransportowaniu elementów przestawianych krzyży na miejsce nowej lokalizacji, należy wykonać czynności umożliwiające odtworzenie ich stanu pierwotnego.

Uzyskany gruz, beużyteczne elementy i materiały nie nadające się do wbudowania, o ile Zamawiający nie zastrzeże tego w umowie, należy przewieźć w miejsce do tego przeznaczone zgodnie z ustawą o odpadach.

Doły (wykopy) po usuniętych obiektach budowlanych lub ich elementach, znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z Dokumentacją Projektową będą wykonywane wykopy drogowe, powinny być tymczasowo zabezpieczone.

W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej.

Doły (wykopy) w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów drogowych, 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" [1].

## 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

Sprawdzenie jakości robót polega na sprawdzeniu kompletności wykonanych robót.

Zagęszczenie gruntu wypełniającego doły po usuniętych elementach powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w PN-S-02205 [1].

## 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 obiektów kubaturowych jest 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”.

### 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>3</sup> rozbieranego i przestawianego obiektu dokonana będzie na podstawie obmiaru i oceny jakości wykonanych robót.

Cena wykonania robót obejmuje:

- oznakowanie robót zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas budowy,
- rozebranie obiektu budowlanego,
- sortowanie i przyznawanie odzyskanych materiałów,
- odwiezienie materiałów z rozbiórki,
- zagospodarowanie beużytecznych elementów i materiałów,
- zakup i dostarczenie materiałów potrzebnych do odtworzenia pierwotnego stanu przestawianego obiektu,
- wykonanie robót umożliwiających odtworzenie stanu pierwotnego przestawianego obiektu, w miejscu nowej lokalizacji,
- zasypanie i zagęszczenie gruntu w dołach (wykopach) po usuniętym obiekcie,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

Uwaga: W cenie jednostkowej robót rozbiórkowych należy uwzględnić ewentualne opłaty związane z przyjęciem odpadu na wysypisko śmieci lub innym zagospodarowaniem.

## **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.



# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## D-01.02.04

### ROZBIÓRKI ELEMENTÓW DRÓG, OGRODZEŃ I PRZEPUSTÓW

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów dróg, ogrodzeń i przepustów w ramach budowy i rozbudowy drogi wojewódzkiej Nr 678 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku Roszki Wodźki – Wysokie Mazowieckie wraz z obejściem m. Brok i m. Mazury od km 31+941,5 do km 52+530.

##### 1.2. Zakres stosowania SST

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

##### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w n/n SST dotyczą rozbiórki elementów dróg, ogrodzeń i przepustów i obejmują:

- a) rozebranie podbudowy z kruszywa;
- b) rozebranie nawierzchni z mieszanek mineralno-bitumicznych;
- c) rozebranie nawierzchni z brukowca;
- d) rozebranie nawierzchni z betonowej kostki brukowej;
- e) rozebranie nawierzchni z betonowych płyt chodnikowych;
- f) rozebranie krawężników betonowych;
- g) rozebranie obrzeży betonowych;
- h) rozebranie ogrodzeń;
- i) rozebranie przepustów z rur betonowych;
- j) rozebranie słupków do znaków drogowych;
- k) zdjęcie tarcz znaków drogowych;
- l) rozebranie słupków kilometrowych i hektometrowych.

##### 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

##### 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 robót

Materiały niezbędne do prawidłowego wykonania robót objętych zakresem z pkt. 1.3 n/n SST powinny zostać zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

#### 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, ogrodzeń i przepustów należy stosować:

- spycharki,
- ładowarki,
- koparki,

- zrywarki,
- żurawie samochodowe,
- samochody ciężarowe,
- młoty pneumatyczne,
- frezarkę drogową 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 zaakceptowane 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 i z brukowca oraz przepusty należy usuwać mechanicznie w sposób określony w Dokumentacji Projektowej lub przez Inspektora Nadzoru.

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

W przypadku nawierzchni z betonowej kostki brukowej i betonowych płyt chodnikowych, krawężników, obrzeży, ogrodzeń, znaków drogowych oraz słupków prowadzących dopuszcza się ręczne prowadzenie prac rozbiórkowych z wykorzystaniem prostych urządzeń pomocniczych.

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

Uzyskany gruz, bezużyteczne elementy i materiały nie nadające się do wbudowania, o ile Zamawiający nie zastrzeże tego w umowie, należy przewieźć w miejsce do tego przeznaczone zgodnie z ustawą o odpadach.

Doły (wykopy) po usuniętych obiektach budowlanych lub ich elementach, znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z Dokumentacją Projektową będą wykonywane wykopy drogowo, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej.

Doły (wykopy) w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów drogowych, 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” [1].

#### **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.

Zagęszczenie gruntu wypełniającego doły po usuniętych elementach powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w normie PN-S-02205 [1].

#### **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:

- dla podbudów i nawierzchni - 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy),
- dla krawężników, obrzeży, ogrodzeń i przepustów prefabrykowanych - 1 m (metr),
- dla znaków drogowych i słupków prowadzących - 1 szt. (sztuka).

#### **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,

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> podbudowy i nawierzchni, za 1 m krawężnika, obrzeża, przepustu prefabrykowanego i ogrodzenia, za 1 szt. znaku drogowego i słupka prowadzącego zostanie 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,
  - przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki,
  - załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
  - wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki;
- b) dla rozbiórki krawężników i obrzeży:
  - odkopanie krawężników i obrzeży wraz z wyjęciem i oczyszczeniem,
  - zerwanie podsypki cementowo-piaskowej i ew. ław,
  - przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki,
  - załadunek i wywiezienie materiału z rozbiórki,
  - wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki;
- c) dla rozbiórki ogrodzeń:
  - demontaż elementów ogrodzenia kolidującego z inwestycją,
  - odkopanie, rozebranie i wydobywanie słupków wraz z fundamentem,
  - sortowanie i pryzmowanie uzyskanych materiałów,
  - zasypanie dołów po słupkach wraz z zagęszczeniem do uzyskania  $I_s \geq 1,00$  wg BN-77/8931-12 [2],
  - załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
  - uporządkowanie terenu rozbiórki;
- d) dla rozbiórki przepustów:
  - odkopanie przepustów, fundamentów, umocnień itp.,
  - rozebranie elementów przepustów,
  - sortowanie i pryzmowanie odzyskanych materiałów,
  - załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
  - zasypanie dołów (wykopów) gruntem z zagęszczeniem do uzyskania  $I_s \geq 1,00$  wg BN-77/8931-12 [2],
  - uporządkowanie terenu rozbiórki;
- e) dla rozbiórki znaków drogowych:
  - demontaż tarcz znaków drogowych ze słupków,
  - odkopanie i wydobywanie słupków do znaków drogowych,
  - zasypanie dołów po słupkach wraz z zagęszczeniem do uzyskania  $I_s \geq 1,00$  wg BN-77/8931-12 [2],
  - załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
  - uporządkowanie terenu rozbiórki.

Uwaga: W cenie jednostkowej robót rozbiórkowych należy uwzględnić ewentualne opłaty związane z przyjęciem odpadu na wysypisko śmieci.

## 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. |



# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## 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 w ramach budowy i rozbudowy drogi wojewódzkiej Nr 678 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku Roszki Wodźki – Wysokie Mazowieckie wraz z obejściem m. Brok i m. Mazury od km 31+941,5 do km 52+530.

##### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

##### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w n/n SST dotyczą wykonania robót ziemnych w wykopach i obejmują:

- roboty ziemne poprzeczne na przerzut, wykonywane mechanicznie w gruncie kat. I÷V,
- mechaniczne wykonanie wykopów w gruncie kat. I÷V, z transportem urobku na nasyp / odkład.

##### 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.

**1.4.6. Spód konstrukcji nawierzchni** - jest to spód jej najniższej warstwy, tj. warstwy mrozochronnej i/lub podbudowy pomocniczej spoczywającej na podłożu gruntowym lub na warstwie ulepszonego podłoża. Poziom niwelety robót ziemnych pokrywa się ze spodem konstrukcji nawierzchni.

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 wykonanych 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

##### 2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

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

##### 2.2. Charakterystyka i podział gruntów występujących w wykopach

Podstawę podziału gruntów na kategorie pod względem trudności ich odspajania oraz przeciętne wartości gęstości objętościowej gruntów w stanie naturalnym oraz współczynników spulchnienia należy przyjmować na podstawie normy PN-S-02205 [10].

##### 2.3. Warunki wykorzystania gruntów z wykopu

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być w maksymalnym stopniu wykorzystane przez Wykonawcę do budowy nasypów, zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Określenie gruntów pod względem przydatności do budowy nasypów należy przyjmować wg tablicy 1, zgodnie z PN-S-02205 [10].

**Tablica 1. Przydatność gruntów do wykonywania budowli ziemnych**

| Przeznaczenie  | Przydatne   | Przydatne z zastrzeżeniami   | Treść zastrzeżenia   |
|--|---|--|--|
| 1  | 2   | 3  | 4  |
| Na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania       | 1. Rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste, zwietrzelinowe, rumosze i otoczaki<br>2. Żwiry i pospółki, również gliniaste<br>3. Piaski grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane<br>4. Piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (morenowe) o wskaźniku $U \geq 15$<br>5. Żużle wielkopiecowe i inne metalurgiczne ze starych zwalów (powyżej 5 lat)<br>6. Łupki przywęglowe przepalone<br>7. Wysiewki kamienne o zawartości frakcji ilowej poniżej 2 % | 1. Rozdrobnione grunty skaliste miękkie  | - gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym                     |
|  |   | 2. Zwietrzliny i rumosze gliniaste   | - gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych                |
|  |   | 3. Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły   | - do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem                                     |
|  |   | 4. Piaski próchnicze, z wyjątkiem pylastych piasków próchniczych   | - w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych  |
|  |   | 5. Gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste oraz inne o $w_L < 35\%$   | - do nasypów nie wyższych niż 3 m; zabezpieczonych przed zawilgoceniem lub po ulepszeniu spoiwami          |
|  |   | 6. Gliny piaszczyste zwięzłe, gliny zwięzłe i gliny pylaste zwięzłe oraz inne grunty o granicy płynności $w_L$ od 35 % do 60 % | - gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarności biemej gruntu podłoża |
|  |   | 7. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej ponad 2 %   | - o ograniczonej podatności na rozpad  |
|  |   | 8. Żużle wielkopiecowe i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat)  | - łączne straty masy do 5 %  |
|  |   | 9. Iłolupki przywęglowe nieprzepalone  | - gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym                                    |
|  |   | 10. Popioły lotne i mieszaniny popiołowo-żużłowe   | - gdy zalegają w miejscach suchych lub są izolowane od wody  |
| Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania            | 1. Żwiry i pospółki<br>2. Piaski grubo- i średnioziarniste<br>3. Iłolupki przywęglowe przepalone zawierające mniej niż 15 % ziarn mniejszych od 0,075 mm<br>4. Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub żwirom  | 1. Żwiry i pospółki gliniaste  | - pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły itp.          |
|  |   | 2. Piaski pylaste i gliniaste  |  |
|  |   | 3. Pyły piaszczyste i pyły   | - drobnoziarniste i nierozpadowe: straty masy do 1 %   |
|  |   | 4. Gliny o granicy płynności mniejszej niż 35 %  |  |
| W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania | Grunty niewysadzinowe   | 5. Mieszaniny popiołowo-żużłowe z węgla kamiennego   | - o wskaźniku nośności $w_{pos} \geq 10$   |
|  |   | 6. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej $> 2\%$   |  |
|  |   | 7. Żużle wielkopiecowe i inne metalurgiczne  |  |
|  |   | 8. Piaski drobnoziarniste  | - gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)                                   |
|  |   | Grunty wątpliwe i wysadzinowe  |  |

W czasie trwania robót ziemnych, Wykonawca powinien przeprowadzać badania laboratoryjne gruntów pozyskanych z wykopów celem określenia ich przydatności do budowy nasypów zgodnie z tablicą 1.

Grunty nieprzydatne do budowy nasypów powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład zgodnie z pkt. 5.2.3. n/n SST.

### 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:

- odpajania i wydobywania gruntów (koparki, ładowarki),
- jednoczesnego wydobywania i przenieszczenia gruntów (spycharki, równiarki),
- transportu mas ziemnych (samochody samowyładowcze 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 odpajania i załadunku oraz od odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu używanego do wykonania wykopów.

## **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 odpajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie.

Odspojęne 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 zamarznięty, nie należy odpajać go do głębokości około 0,5 m powyżej projektowanych rzędnych robót ziemnych.

Grunty nieprzydatne do wbudowania w nasyp należy odwieźć na odkład na miejsce zaakceptowane 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 ścian 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 i nośności gruntu**

Wskaźnik zagęszczenia gruntów  $I_s$  określony wg BN-77/8931-12 [9], nie może być mniejszy niż:

| strefa korpusu                                      | KR3÷KR6 | KR1  |
|---|---------|------|
| górna warstwa o grubości 20 cm                      | 1,00    | 1,00 |
| na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża | 1,00    | 0,97 |

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 [10], 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 300 mm.

Wymagane minimalne wartości wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  na poziomie podłoża oraz niwelety robót ziemnych (tj. spodzie konstrukcji nawierzchni) powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową (projektem konstrukcji nawierzchni).

Wymagane minimalne wartości wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  powinny wynosić na poziomie:

- grunt rodzimy z grupy nośności podłoża G1  $E_2 \geq 80$  MPa,
- grunt rodzimy z grupy nośności podłoża G2  $E_2 \geq 50$  MPa,
- grunt rodzimy z grupy nośności podłoża G3  $E_2 \geq 35$  MPa,
- grunt rodzimy z grupy nośności podłoża G4  $E_2 \geq 25$  MPa.

Jeżeli grunty rodzime w wykopach nie mają wymaganego zagęszczenia, to przed ułożeniem następnych warstw konstrukcji nawierzchni należy je dogęścić 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 załamów,
- 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 wklęśnięć na powierzchni skarp wykopu nie może przekraczać 10 cm przy pomiarze łatą 3 m.

### 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 SST podanymi w pkt. 5.2.1 i pkt. 5.2.2 oraz Dokumentacją Projektową.

Szczególne 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:

- a) odpajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
- b) zapewnienie stateczności skarp,
- c) odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- d) dokładność 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) protokołów 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 i nośności 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.

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

Nośność gruntu na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia E<sub>2</sub> należy sprawdzić dla warstwy powierzchniowej podłoża nawierzchni oraz ewentualnie głębszych warstw, na żądanie Inspektora Nadzoru.

Zagęszczenie i nośność gruntu jest wystarczająca jeżeli wszystkie wartości I<sub>s</sub> oraz E<sub>2</sub> i I<sub>0</sub> spełniają wymagania przedstawione w pkt. 5.2.4.

## **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) wykonanych robót w wykopach na podstawie 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. 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:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas budowy,
- wykonanie wykopu z transportem gruntu na nasyp lub odkład,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,
- profilowanie dna wykopu i skarp zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- zagęszczenie powierzchni wykopu,
- 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    | Geotechnika. Badania polowe.  |
| 3.  | PN-B-04481    | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.   |
| 4.  | PN-B-04493    | Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności bierniej.   |
| 5.  | PN-B-06050    | Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.   |
| 6.  | PN-EN 1744-1  | Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna.                                 |
| 7.  | BN-75/8931-03 | Drogi samochodowe. Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych.             |
| 8.  | BN-70/8931-05 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych. |
| 9.  | BN-77/8931-12 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.                                |
| 10. | PN-S-02205    | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.                                      |
| 11. | PN-S-02204    | Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.  |

### 10.2. Inne dokumenty

12. Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu. Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa, 1978.
13. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych - Katedra Inżynierii Drogowej Politechniki Gdańskiej, 2014.



# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## D-02.03.01 WYKONANIE NASYPÓW

### 1. 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 budowy i rozbudowy drogi wojewódzkiej Nr 678 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku Roszki Wodźki – Wysokie Mazowieckie wraz z obejściem m. Brok i m. Mazury od km 31+941,5 do km 52+530.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### 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.

#### 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:

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

gdzie:

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

$\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [3], służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badana zgodnie z normą BN-77/8931-12 [9] [ $\text{Mg/m}^3$ ].

**1.4.4. Spód konstrukcji nawierzchni** - jest to spód jej najniższej warstwy, tj. warstwy mrozochronnej i/lub podbudowy pomocniczej spoczywającej na podłożu gruntowym lub na warstwie ulepszonego podłoża. Poziom niwelety robót ziemnych pokrywa się ze spodem konstrukcji nawierzchni.

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, które spełniają szczegółowe wymagania zawarte w tablicy 1, zgodnie z PN-S-02205 [10] i są akceptowane przez Inspektora Nadzoru.

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

**Tablica 1. Przydatność gruntów do wykonywania budowli ziemnych**

| Przeznaczenie  | Przydatne  | Przydatne z zastrzeżeniami   | Treść zastrzeżenia  |
|--|--|--|---|
| 1  | 2  | 3  | 4   |
| Na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania       | 1. Rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste, zwietrzelinowe, rumosze i otoczaki<br>2. Żwiry i pospółki, również gliniaste<br>3. Piaski grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane<br>4. Piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (morenowe) o wskaźniku $U \geq 15$<br>5. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne ze starych zwalów (powyżej 5 lat)<br>6. Łupki przywęglowe przepalone<br>7. Wysiewki kamienne o zawartości frakcji ilowej poniżej 2 % | 1. Rozdrobnione grunty skaliste miękkie  | - gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym                      |
|  |  | 2. Zwietrzeliny i rumosze gliniaste  | - gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych                 |
|  |  | 3. Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły   | - do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem                                      |
|  |  | 4. Piaski próchnicze, z wyjątkiem pylastych piasków próchniczych   | - w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych   |
|  |  | 5. Gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste oraz inne o $w_L < 35\%$   | - do nasypów nie wyższych niż 3 m: zabezpieczonych przed zawilgoceniem lub po ulepszeniu spoiwami           |
|  |  | 6. Gliny piaszczyste zwięzłe, gliny zwięzłe i gliny pylaste zwięzłe oraz inne grunty o granicy płynności $w_L$ od 35 % do 60 % | - gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarości bierniej gruntu podłoża |
|  |  | 7. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej ponad 2 %   | - o ograniczonej podatności na rozpad   |
|  |  | 8. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat)   | - łączne straty masy do 5 %   |
|  |  | 9. Iłolupki przywęglowe nieprzepalone  | - gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym                                     |
|  |  | 10. Popioły lotne i mieszaniny popiołowo-żużłowe   | - gdy zalegają w miejscach suchych lub są izolowane od wody   |
| Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania            | 1. Żwiry i pospółki<br>2. Piaski grubo- i średnioziarniste<br>3. Iłolupki przywęglowe przepalone zawierające mniej niż 15 % ziarn mniejszych od 0,075 mm<br>4. Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub żwirom   | 1. Żwiry i pospółki gliniaste  | - pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły itp.           |
|  |  | 2. Piaski pylaste i gliniaste  |   |
|  |  | 3. Pyły piaszczyste i pyły   |   |
| W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania | Grunty niewysadzinowe  | 4. Gliny o granicy płynności mniejszej niż 35 %  |   |
|  |  | 5. Mieszaniny popiołowo-żużłowe z węgla kamiennego   |   |
|  |  | 6. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej $> 2\%$   |   |
|  |  | 7. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne   | - drobnoziarniste i nierozpadowe: straty masy do 1 %  |
|  |  | 8. Piaski drobnoziarniste  | - o wskaźniku nośności $w_{p0,6} \geq 10$   |
|  |  | Grunty wątpliwe i wysadzinowe  | - gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)                                    |

W przypadku stosowania materiałów o ograniczonej przydatności Wykonawca ma obowiązek uwzględnienia wszystkich zastrzeżeń dotyczących technologii i dopuszczonych miejsc wbudowania tych materiałów, określonych w tablicy 1.

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.

Wykonawca jest zobowiązany do opracowania projektu technologicznego stabilizacji nasypów z gruntu uzyskanego z wykopów na trasie drogi. Wykonany projekt technologiczny powinien zostać uzgodniony i zaakceptowany przez Zamawiającego i 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 [10]:

a) zawartość cząstek wg PN-B-04481:

- $\leq 0,075$  mm - < 15%,
- $\leq 0,02$  mm - < 3%,
- b) kapilarność bierna  $/H_{kb}/$  wg PN-B-04493 < 1,0 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 materiałów**

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.01.02.01, D.01.02.02, D.01.02.03 i D.01.02.04.

##### **5.2.2. Wybór gruntów do wykonania nasypów**

Wybór gruntów do wykonania nasypów powinien być dokonany z uwzględnieniem zasad z pkt. 2.2.

##### **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.
- 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 różnorodności nie mniejszym niż 5 i współczynniku filtracji  $k_{f0} \geq 6 \times 10^{-5}$  m/s, w razie braku takiego gruntu należy górną warstwę ulepszyć spoiwem (cementem, wapnem lub aktywnymi popiołami).

### 5.2.3.2. Wykonywanie nasypów 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 [10].

Nie należy wbudowywać gruntów o nadmiernej wilgotności ( $w > w_{qt}$ ), zamrzniętych albo przemieszanych ze śniegiem lub lodem.

### 5.2.3.3. Poszerzenie nasypu

Przy poszerzaniu istniejącego nasypu należy wykonywać w jego skarpie 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.

### 5.2.4. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności 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 budowlu 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 [10], nie może być mniejszy niż:

| lokalizacja  | KR3÷KR6 | KR1  |
|--|---------|------|
| górna warstwa o grubości 20 cm   | 1,00    | 1,00 |
| niżej leżące warstwy nasypu do głębokości od niwelety robót ziemnych 1,2 m | 1,00    | 0,97 |
| warstwy nasypu na głębokości od powierzchni robót ziemnych poniżej 1,2 m   | 0,97    | 0,95 |

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 [11], 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  $E_2$  na poziomie:

- poszczególnych warstw nasypu powinny być zgodne z normą PN-S-02205 [11],
- niwelety robót ziemnych (tj. spódzie konstrukcji nawierzchni) powinny wynosić  $E_2 \geq 80$  MPa

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

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

### 5.2.5. 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 [3]. Odchylenie od wilgotności optymalnej nie powinno przekraczać następujących wartości:

- w gruntach niespoistych  $\pm 2\%$ ,
- w gruntach mało i średnio spoistych  $+0\% - 2\%$ ,
- w mieszaninach popiołowo-żuźlowych  $+2\% - 4\%$ .

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. 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 załamania,
- 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 łata 3-metrową.

## 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.

Szczególną uwagę 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 [3],
- zawartość części organicznych, wg PN-B-04481 [3],
- wilgotność naturalną, wg PN-B-04481 [3],
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481 [3],
- granicę płynności, wg PN-B-04481 [3],
- kapilarność bierną, wg PN-B-04493 [4],
- wskaźnik piaskowy, wg BN-64/8931-01 [13].

#### 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. 5.2.3.2, dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

#### 6.2.1.3. Sprawdzenie zagęszczenia i nośności gruntu

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

- dla korpusu nie mniej niż jeden raz w trzech punktach na 1500 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 wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  i wskaźnika odkształcenia  $I_0$  należy przyjmować jak dla wskaźnika  $I_s$ .

Nośność gruntu na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  należy sprawdzić dla warstwy powierzchniowej podłoża nawierzchni, najwyższej warstwy robót ziemnych oraz ewentualnie głębszych warstw, na żądanie 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 pochyłeń i dokładności wykonania skarp, określonymi w Dokumentacji Projektowej oraz w pkt. 5.2.6.

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:

- a) oznaczeń laboratoryjnych,
- b) dziennika budowy,
- c) dzienników laboratorium Wykonawcy,
- d) protokołów 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. 5.2.6.

#### **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 nośności i zagęszczenia gruntów**

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

## **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 robót związanych z wykonaniem nasypów jest 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) i uwzględnia elementy składowe obmierzone wg innej jednostki: plantowanie skarp nasypów w m<sup>2</sup> (metrach kwadratowych).

## **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. 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.

Cena wykonania nasypów obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas budowy,
- opracowanie projektu technologicznego stabilizacji nasypów z gruntów uzyskanych z wykopu,
- 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,
- odwodnienie terenu robót,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych dotyczących w szczególności właściwości wbudowanych gruntów i materiałów, 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    | Geotechnika. Badania polowe.  |
| 3.  | PN-B-04481    | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.   |
| 4.  | PN-B-04493    | Oznaczanie kapilarności bierniej.   |
| 5.  | PN-B-06050    | Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.   |
| 6.  | PN-EN 1744-1  | Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna.   |
| 7.  | BN-75/8931-03 | Drogi samochodowe. Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych.                                   |
| 8.  | BN-70/8931-05 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych.                       |
| 9.  | BN-77/8931-12 | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.  |
| 10. | PN-S-02205    | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.  |
| 11. | PN-S-02204    | Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.  |
| 12. | BN-76/8950-03 | Badania hydrologiczne. Obliczanie współczynnika filtracji gruntów sypkich na podstawie uziarnienia i porowatości. |
| 13. | BN-64/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.   |

### 10.2. Inne dokumenty

14. Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu. Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa, 1978
15. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych - Katedra Inżynierii Drogowej Politechniki Gdańskiej, 2014.





# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## D-02.03.01c

### WZMOCNIENIE GEOSYNTETYKIEM PODŁOŻA NASYPU NA GRUNCIE SŁABONOŚNYM

#### 1. WSTĘP

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

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wzmocnienia podłoża geosyntetykiem w ramach budowy i rozbudowy drogi wojewódzkiej Nr 678 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku Roszki Wodźki – Wysokie Mazowieckie wraz z obejściem m. Brok i m. Mazury od km 31+941,5 do km 52+530.

##### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

##### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem wzmocnienia podłoża nasypu na gruncie słabonośnym i obejmują wykonanie materaca z geotkaniny i keramzytu 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. Geosyntetyk** - materiał o postaci ciągłej, wytwarzany z wysoko spolimeryzowanych włókien syntetycznych jak poletylen, polipropylen, poliester, charakteryzujący się między innymi dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością.

Geosyntetyki obejmują: geosiatki, geowłókniny, geotkaniny, geodżianiny, georuszty, geokompozyty, geomembrany.

**1.4.2. Geotkanina** - materiał tkany wytwarzany z włókien syntetycznych przez przeplatanie dwóch lub więcej układów przędz, włókien, filamentów, taśm lub innych elementów.

**1.4.3. Wzmocnienie geosyntetykiem podłoża nasypu** - wykorzystanie właściwości geosyntetyku przy rozciąganiu (wytrzymałości, sztywności) do poprawienia właściwości mechanicznych gruntu nasypu.

**1.4.4. Nasyp** - drogowa budowla ziemna wykonana powyżej powierzchni terenu w obrębie pasa drogowego.

**1.4.5. Słabe podłoże (pod nasypem)** - warstwy gruntu nie spełniające wymagań, wynikających z warunków nośności lub stateczności albo warunków przydatności do użytkowania nasypu.

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. Materiały do wykonania robót

###### 2.2.1. Zgodność materiałów z Dokumentacją Projektową i aprobatą techniczną

Materiały do wykonania wzmocnienia podłoża nasypu powinny być zgodne z ustaleniami Dokumentacji Projektowej lub SST oraz z aprobatą techniczną IBDiM.

###### 2.2.2. Geotkanina

Do wykonania materaca wzmacniającego należy użyć materiału geotekstylnego tkanego barwy czarnej, wykonanego z tasiemek poliestrowych, w którym można wyodrębnić wątek oraz osnowę. Osnowy i wątki zawierają dodatek stabilizatora zwiększającego odporność na działanie promieniowania ultrafioletowego.

Geotkanina powinna być odporna na czynniki środowiskowe spowodowane zastosowaniem materiałów, technologii i warunków eksploatacyjnych.

Tablica 1. Parametry geotkaniny poliestrowej

| Geosyntetyk   | Minimalna wytrzymałość na zerwanie - wzdłuż / w poprzek pasma | Wydłużenie względne przy obciążeniu maksymalnym – wzdłuż i w poprzek pasma | Minimalna siła rozciągająca przy wydłużeniu 2% wzdłuż / w poprzek pasma | Minimalna siła rozciągająca przy wydłużeniu 5% wzdłuż / w poprzek pasma | Siła przebicia (metoda CBR) |
|---|---|--|---|---|-----------------------------|
|   | [kN/m]  | [%]  | [kN]  | [kN]  | [kN/m]                      |
| Geotkanina poliestrowa do owinięcia kruszywa lekkiego | 120 / 120   | $\leq 10 \pm 3$  | 18 / 18   | 60 / 60   | $\geq 6$                    |

Za zgodą Inspektora Nadzoru dopuszczalne jest zastosowanie do wykonania wzmocnienia geotkaniny o innych, niegorszych parametrach niż przedstawione powyżej.

### 2.2.3. Kruszywa do wypełnienia materaca

Materiałem do wykonania wypełnienia projektowanego materaca powinna być mieszanka keramzytu spełniająca poniższe wymagania:

Keramzyt geotechniczny 8-20 mm

1. gęstość nasypowa w stanie luźnym: 320kg/m<sup>3</sup> +/-10%
2. zmiana gęstości nasypowej: 10% maksymalne zagęszczenie (po zagęszczeniu keramzytu ubywa ok 10%)
3. kąt tarcia wewnętrznego:  $\phi=44^\circ$
4. przewodnictwo cieplne:  $\lambda = 0,09$  w/mK w stanie suchym do  $\lambda = 0,16$  w/mK mokry
5. moduł odkształceń Ev2: 35,0 MPa
6. retencyjność: 400-450 l/m<sup>3</sup> keramzytu
7. szybkość przepływu (współczynnik filtracji):  $3,33 \times 10$  (do potęgi)-2

Za zgodą Inspektora Nadzoru dopuszcza się zastosowanie keramzytu o innych / porównywalnych parametrach.

## 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 stosowany do wykonania wzmocnienia geosyntetykiem podłoża nasypu

W zależności od potrzeb Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu do układania geosyntetyków:

- a) układarki o prostej konstrukcji, umożliwiające rozwijanie geosyntetyku ze szpuli, np. przez podwieszenie rolki do wysięgnika koparki, ciągnika, ładowarki itp.
- b) do wykonania robót ziemnych: równiarki, walce, płyty wibracyjne, ubijaki mechaniczne itp. odpowiadające wymaganiom SST D.02.03.01.

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

Geosyntetyki mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu, pod warunkiem:

- opakowania bel (rolek) folią, brezentem lub tkaniną techniczną,
- zabezpieczenia opakowanych bel przed przemieszczaniem się w czasie przewozu,
- ochrony przed zawilgoceniem i nadmiernym ogrzaniem,
- niedopuszczenia do kontaktu bel z chemikaliami, tłuszczami oraz przedmiotami mogącymi przebić lub rozciąć geosyntetyk.

Keramzyt można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami oraz nadmiernym zawilgoceniem.

## 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 wzmocnienie istniejącego podłoża słabonośnego materacem z geosyntetyku i keramzytu.

## **5.2. Zasady wykonywania robót**

Konstrukcja i sposób wykonania wzmocnienia geosyntetykiem podłoża nasypu powinny być zgodne z dokumentacją techniczną, instrukcją producenta zastosowanego geosyntetyku i SST. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji, pod warunkiem uzyskania akceptacji Inspektora Nadzoru.

## **5.3. Roboty przygotowawcze**

Roboty przygotowawcze dotyczą ustalenia lokalizacji, odtworzenia trasy, ew. usunięcia przeszkód, przygotowania podłoża i ew. usunięcia górnej warstwy podłoża słabonośnego.

Przygotowanie podłoża wymaga:

- usunięcia drzew, krzewów, korzeni, większych kamieni, które mogłyby uszkodzić materiał geotekstylny, a także ziemi roślinnej, o ile jest to możliwe (np. na torfach nie jest wskazane usuwanie tzw. kożucha),
- wyrównania powierzchni, najlepiej przez ścięcie łyżką w ruchu do tyłu, aby układany materiał geotekstylny przylegał na całej powierzchni do podłoża.

## **5.4. Wykonanie materaca wzmacniającego**

Projektowany materac wzmacniający powinien składać się z warstwy geotkaniny otaczającej materac z umieszczoną wewnątrz mieszanką keramzytu o odpowiedniej /50 cm/ miąższości. Warstwę geotkaniny należy ułożyć na wykorytowanym i wyprofilowanym podłożu, pozbawionym ostrych elementów, na szerokości równej szerokości projektowanego materaca z minimalnym nadkładem po obu stronach /tak żeby przy zamknięciu materaca uzyskać zakład min. 1,0 m/. Wzmocnienie podłoża przy pomocy geotkaniny należy układać w poprzek projektowanego przebiegu trasy. Aby zapewnić skuteczne obustronne działanie zbrojenia stosuje się zakłady pasm co najmniej 0,30 m (przy słabym podłożu nawet 1,0 m) lub inne połączenia (np. zszywanie). W celu zapobieżenia rozsuwania się założonych pasm geotkaniny zaleca się zastosowanie mocowania geotkaniny do gruntu w miejscach zakładu oraz na krawędziach. Mocowania dokonać za pomocą stalowych klamer w kształcie litery U o długości ok. 0,10 m, w odstępach od 3 do 5 m. Na geotkaninę powinna zostać ułożona warstwa keramzytu o odpowiedniej /projektowanej/ miąższości i zagęszczona do projektowanego wskaźnika zagęszczenia / $I_s=1,00$ /. W przypadku podłoża o wyjątkowo małej nośności należy do zagęszczenia pierwszej warstwy keramzytu używać lekkiego sprzętu zagęszczającego /płyty vibracyjne, itp./. Ułożoną i zagęszczoną warstwę keramzytu należy przykryć od góry warstwą geotkaniny z zakładem szerokości min. 1,0 m, mocując ją przy pomocy klamer lub w inny sposób zalecany przez producenta zastosowanej geotkaniny.

Sprzęt technologiczny nie powinien poruszać się bezpośrednio po geotkaninie. Prędkość przejazdu nie powinna być większa od 5 km/h. Należy unikać gwałtownego hamowania i ruszania sprzętu.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty na znak bezpieczeństwa, aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw.

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

### **6.3. Badania w czasie robót**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów  | Częstotliwość badań | Wartości dopuszczalne  |
|-----|--|---------------------|--|
| 1   | Oczyszczenie i wyrównanie terenu   | Całe podłoże        | Wg pktu 5.3  |
| 2   | Zgodność z dokumentacją projektową   | Kontrola bieżąca    | Wg dokumentacji projektowej                                  |
| 3   | Prawidłowość ułożenia geosyntetyku, przyleganie do gruntu, wymiary, wielkość zakładu itp.          | Jw.                 | Wg dokumentacji projektowej, aprobaty technicznej i pktu 5.4 |
| 4   | Zabezpieczenie geosyntetyku przed przemieszczeniem, prawidłowość połączeń, zakotwień, balastu itp. | Jw.                 | Jw.  |
| 5   | Wykonanie nasypu   | Jw.                 | Wg SST D.04.04.01 i D.02.03.01                               |
| 6   | Przestrzeganie ograniczeń ruchu roboczego pojazdów   | Jw.                 | Wg pktu 5.4  |

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego i odebranego umocnienia geosyntetykiem istniejącego podłoża słabonośnego.

## 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 wzmocnienia podłoża 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<sup>2</sup> wykonanego umocnienia geosyntetykiem istniejącego podłoża słabonośnego 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,
- oznakowanie robót zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas budowy,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie materaca wzmocniającego /ułożenie geotkaniny, ułożenie i zagęszczenie warstwy wypełniającej z keramzytu, prace towarzyszące niezbędne do prawidłowego wykonania robót/,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w SST,
- odwiezienie sprzętu.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Inne dokumenty

1. Wytyczne wzmocniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym GDDP - IBDiM, Warszawa, 2002

# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## 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 kanalizacji deszczowej w ramach budowy i rozbudowy drogi wojewódzkiej Nr 678 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku Roszki Wodźki – Wysokie Mazowieckie wraz z obejściem m. Brok i m. Mazury od km 31+941,5 do km 52+530.

##### 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.

##### 1.3. Zakres robót objętych SST

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

- budowę rowów krytych z rur polietylenowych  $\phi$  40 cm i  $\phi$  50 cm,
- wykonanie studzienek ściekowych oraz przykanalików PVC  $\phi$  20 cm ,
- wykonanie studni kanalizacyjnych z kręgów żelbetowych  $\phi$  120 cm oraz osadników przy wlotach do studni,
- wykonanie odwodnienia liniowego z korytek odpływowych,
- wykonanie obudowanych wylotów kolektorów wg KPED 02.16 [12].

Lokalizacja poszczególnych elementów kanalizacji deszczowej wg Dokumentacji Projektowej.

##### 1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe 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 robót

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

- rury polietylenowe  $\phi$  40 cm i  $\phi$  50 cm,
- kształtki polietylenowe,
- rury kanalizacyjne, kielichowe PVC  $\phi$  20 cm, do zastosowania na przykanaliki,
- płyty pokrywowe 149/60 wg karty 02.03.01 KPED [12],
- włazy żeliwne typu ciężkiego,
- kręgi żelbetowe  $\phi$  120 cm, wysokości 100 cm,
- kręgi betonowe  $\phi$  50 cm, wysokości 30 lub 50 cm,
- wpusty uliczne,
- płyty odciążające pod wpusty uliczne,
- pierścienie żelbetowe prefabrykowane  $\phi$  50 cm z betonu wibrowanego ( stal zbrojeniowa St OS ), stosowane pod wpusty,
- stopnie włazowe do studzienek,
- betonowe korytka odpływowe odwodnienia liniowego szer. wewnętrznej 100 mm z rusztem stalowym ocynkowanym,
- cegła kanalizacyjna,
- zaprawa cementowa,
- stal zbrojeniowa,

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

### 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 beczkowóz 4 t,
- g) samochód samowyładowczy 5 ÷ 10 ton,
- h) żuraw do 6 ton,
- i) młoty pneumatyczne.

Sprzęt musi 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

##### 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 30 cm. 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 PVC i PE

Przewóz rur samochodami uregulowany jest jednostronnymi przepisami ruchu kołowego po drogach publicznych.

Ze względu na specyfikę rur PVC należy przestrzegać następujących dodatkowych wymagań:

- rury należy przewozić samochodami skrzyniowymi lub pojazdami mającymi boczne wspomiki o max. rozstawie 2 m. Wystające poza pojazd końce nie mogą być dłuższe niż 1 m,
- jeżeli rury przewożone są luzem, to wysokość ładunku nie może przekraczać 1 m,
- luźno układane rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuch spinający boczne ściany skrzyni samochodu.

Przy rurach składowanych luzem układać na podkładach drewnianych o szerokości min. 10 cm i wysokości 2,5 cm. W stosie nie powinno być więcej niż 7 warstw rur, wysokość stosu max. 1,5 m. Rury układać kielichami naprzemianlegle. Rozstaw podpór max. 2 m. Szczegółowe dane zawiera instrukcja producenta.

Rury z PEHD podlegają podobnym warunkom transportu i składowania jak rury PVC, przy transporcie uniemożliwić uszkodzenie rur, a w szczególności powstanie rys i obtarc.

Przy składowaniu rur zagwarantować:

- równe podłoże,
- wysokość składowania 1,5 m,
- rozstaw podkładów 1 ÷ 2 m,
- przetaczanie i wleczenie rur jest zabronione.

#### 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. *Pozostałe materiały*

Włazy kanałowe, skrzynki lub ramki wpustów, stopnie wjazdowe, korytka odpływowe 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 elementy kanalizacji deszczowej.

#### 5.2. *Roboty przygotowawcze i ziemne*

Sposób wykonania robót ziemnych w wykopach powinien być dobrany w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Wykopy powinny być wykonane w takim okresie, żeby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania przewidzianych w nich robót i szybko zlikwidować wykopy przez ich zasypianie.

Ściany wykopów winny być zabezpieczone na czas robót według Dokumentacji Projektowej, SST i zaleceń Inspektora Nadzoru. Zabezpieczenie powinno polegać na:

- stosowaniu bezpiecznego nachylenia skarp wykopów,
- podparciu lub rozparciu ścian wykopu.

Dopuszcza się stosowanie następujących, bezpiecznych nachyleń skarp:

- w gruntach spoistych (gliny, ły) - o nachyleniu 2 : 1,
- w gruntach mało spoistych i słabych gruntach spoistych - o nachyleniu 1 : 1,5.

Stan skarp należy sprawdzać okresowo w zależności od występowania czynników niekorzystnych (opady atmosferyczne, mróz, itp.).

Wymiary wykopów powinny być dostosowane do wymiarów budowli w planie, głębokości wykopów, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej oraz do technicznych możliwości zabezpieczenia ścian wykopów.

Wykop pod rurociągi należy rozpocząć od najniższego punktu budowlanego kanału i prowadzić w kierunku przeciwnym do jego spadku, co zapewni możliwość grawitacyjnego odpływu wody po jego dnie. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej, przy czym dno wykopu wykonanego ręcznie należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o około 5 cm, a przy gruntach nawodnionych 20 cm. Przy mechanicznym wykonywaniu wykopu powinna być pozostawiona niedobrana warstwa gruntu, o grubości co najmniej 20 cm od projektowanego dna wykopu.

Warstwa ta powinna być usunięta ręcznie, bezpośrednio przed wykonaniem robót montażowych.

#### 5.3. *Roboty montażowe*

##### 5.3.1. *Wykonanie rowu krytego z rur polietylenowych*

###### 5.3.1.1. *Podłoże pod przewodem rurowym*

Dno wykopu powinno być wyrównane z dokładnością  $\pm 2,0$  cm. Dno wykopu musi mieć nadany odpowiedni spadek zgodny z Dokumentacją Projektową.

Ława fundamentowa o grub. min. 15 cm z kruszywa naturalnego (mieszanka piasku, żwiru, mieszanki o maksymalnej średnicy ziaren 20 mm) stabilizowanego mechanicznie, powinna być starannie zagęszczona ( $I_{\Sigma} \geq 0,97$ ) i wyrównana z odpowiednim spadkiem.

W przypadku występowania pod przewodem rurowym gruntów wysadzinowych, należy wykonać warstwę izolacyjną z gruntów niewysadzinowych o grubości równej co najmniej głębokości przemarzania, licząc od najniższego możliwego poziomu wody w rurociągu.

###### 5.3.1.2. *Układanie przewodu rurowego z PE $\phi$ 40 cm i $\phi$ 50 cm*

Rury należy układać na ławie przygotowanej zgodnie z pkt. 5.3.1.1 po zaniwelowaniu poziomu i wytyczeniu osi rurociągu.

W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasady budowy rurociągu od najniższego punktu w kierunku przeciwnym do spadku.

Spadki i głębokości posadowienia rurociągu powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

Połączenia rur dokonać za pomocą układu kielich - bosa koniec lub w inny dopuszczony sposób.

Szczegółowe wymagania odnośnie połączenia odcinków rur wg zaleceń producenta.

Po ułożeniu rurociągu należy sprawdzić czy w czasie układania nie doszło do rozluźnienia połączeń.

### 5.3.2. Przykanaliki

#### 5.3.2.1. Podłoże pod przykanaliki

Pod przykanaliki przewidziano podsypkę wyrównawczą grubości min. 10 cm z kruszywa naturalnego (mieszanka piasku i żwiru o max. średnicy ziaren 20 mm).

O zastosowaniu podsypki w trakcie wykonywania robót winien decydować Nadzór.

#### 5.3.2.2. Układanie przykanalików

Do budowy stosować rury nie wykazujące uszkodzeń - wgnieceń, pęknięć, rys.

Rury powinny zostać ułożone na warstwie podsypki piaskowej jak w pkt. 5.3.2.1 po zaniwelowaniu poziomu i wytyczeniu przebiegu przykanalików.

W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasady budowy rurociągu od najniższego punktu w kierunku przeciwnym do spadku.

Przewód powinien przylegać do podłoża na całej długości na co najmniej 1/4 swego obwodu tzn. należy starannie zagęścić grunt. Po ułożeniu rur należy sprawdzić czy w czasie układania nie doszło do rozluźnienia połączeń.

### 5.3.3. Zasyпка

Do wykonywania warstw wypełniających wykop, należy przystąpić natychmiast po dokonaniu i zatwierdzeniu częściowego odbioru robót w zakresie zakończenia posadowienia rurociągu.

Wypełnienie wykopu należy wykonywać w dwu etapach:

- etap I, wypełnienie wykopu w strefie ochronnej rury, czyli tzw. obsypka rurociągu,
- etap II, wypełnienie wykopu nad strefą ochronną rury, czyli tzw. zasyпка wykopu.

Obsypkę wykonywać z gruntu mineralnego, syckiego, wielkość ziaren w bezpośrednim sąsiedztwie rury nie może przekraczać 10 % nominalnej średnicy rury, lecz nigdy nie może być większa niż 60 mm.

Materiał obsypki nie może być zmrożony ani też zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.

W celu zapewnienia całkowitej stabilności rurociągu konieczne jest zadbanie, aby materiał obsypki szczelnie wypełniał przestrzeń nad rurą.

Obsypkę wykonywać warstwami równolegle po obu bokach rury, każdą warstwę zagęszczać.

Grubość warstwy nie powinna przekraczać 1/3 średnicy rury, ale nie powinna być większa niż 30 cm. Obsypkę prowadzić aż do osiągnięcia górnego poziomu strefy ochronnej rury tj. po zagęszczeniu 30 cm ponad wierzch rury. Niedopuszczalne jest wykonywanie obsypki przez bezpośrednie spuszczenie mas ziemi na rurociąg z samochodów wywrotek. Wskaźnik zagęszczenia ( $I_{\geq 0,95}$ ).

Pierwsze warstwy aż do osi rury powinny być zagęszczone bardzo ostrożnie, by uniknąć uniesienia się rury. Po wykonaniu obsypki do 1/2 wysokości rury, wszelkie ubijanie warstw powinno być wykonywane w kierunku od ścian wykopu do rurociągu. Te warstwy winny być zagęszczane ręcznie. Mechaniczne zagęszczanie wykopu rozpocząć dopiero, gdy nad rurociągiem została wykonana warstwa ochronna.

Do wykonywania wypełniania wykopu (zasyпка) można przystąpić po wykonaniu kontroli zagęszczenia obsypki przez uprawnioną jednostkę geotechniczną. Zasyпка wykopu wykonać z takiego materiału, który spełnia warunki rekonstrukcji terenu - drogi, zjazdu, chodniki, tereny zielone. Do zasyпки nie używać gruntu zawierającego duże kamienie i glazy. Wymagany wskaźnik zagęszczenia ( $I_{\geq 1,0}$ ) w przypadku rurociągów znajdujących się pod korpusem drogi i ( $I_{\geq 0,97}$ ) w przypadku rurociągów zlokalizowanych za korpusem drogowym.

### 5.3.4. Studnie kanalizacyjne (rewizyjne)

Studnie kanalizacyjne należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową, w której przewidziano studnie z kręgów żelbetowych o średnicy  $\phi$  120 cm.

Studnie z rur żelbetowych należy wykonać na uprzednio wzmocnionym (warstwą tłucznia lub żwiru) dnie wykopu i przygotowanym fundamencie betonowym.

Dno studni należy wykonać jako monolityczne z betonu klasy C20/25 na podsypce z piasku grubości ok. 7 cm.

Dolną część komory / ścianę na wysokości wejścia kanału / należy wykonać z cegły kanalizacyjnej lub innego zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru materiału. Spoiny poziome i pionowe powinny być wewnątrz ściany wygładzone.

Komory robocze studni /powyżej wejścia kanałów/ powinny być wykonane z kręgów żelbetowych  $\phi$  120 cm, spełniających wymagania podane w pkt. 2.2.

Złącza prefabrykatów powinny być zaspoinowane i zatarte zaprawą cementową na gładko.

Komorę roboczą należy przykryć żelbetową płytą pokrywową.

Studnie powinny mieć włazy zgodne z Dokumentacją Projektową.

Stopnie zjazdowe w ścianie komory roboczej należy montować mijankowo w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30 m i w odległości poziomej osi stopni 0,30 m.

### 5.3.5. Studzienki ściekowe

Studzienki ściekowe powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Do budowy studzienek ściekowych należy użyć kręgów betonowych  $\phi$  50 cm wysokości 30 lub 50 cm.



Wloty do studzienek ściekowych wykonać z betonu C20/25 w szalunkach.

Lokalizacja studzienek, rzędne posadowienia - zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### **5.3.6. Betonowe osadniki**

Betonowe osadniki przy wlotach do studni kanalizacyjnych należy wykonać zgodnie z zasadami podanymi w KPED 01.14 [12], z betonu C20/25 w szalunku.

Kraty zabezpieczające wloty do osadników i do studni należy wykonać z prętów stalowych o średnicy 14 mm łączonych poprzez spawanie.

Skarpy przy osadnikach należy umocnić darnią na płask.

#### **5.3.7. Betonowe wyloty kolektorów**

Wyloty kolektorów należy wykonać zgodnie z rysunkami zamieszczonymi w KPED 02.16 [12] z betonu C20/25 w szalunku.

Kraty zabezpieczające wyloty kolektorów należy wykonać z prętów stalowych o średnicy 14 mm łączonych poprzez spawanie.

Skarpy nad betonowymi wylotami kolektorów należy umocnić poprzez darniowanie.

#### **5.3.8. Izolacje**

Izolację powierzchniową studni, studzienek, osadników betonowych i obudowanych wylotów kolektorów należy wykonać poprzez dwukrotne posmarowanie wcześniej zagruntowanych roztworem asfaltowym powierzchni lepikiem asfaltowym na gorąco.

#### **5.3.9. Odwodnienie liniowe**

Odwodnienie liniowe należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową z betonowych korytek odpływowych o szer. wewnętrznej 100 mm przykrytych rusztem stalowym z powłoką cynkową ułożonych na ławie z betonu C12/15.

Wyżej wymienione elementy powinny być montowane zgodnie z zaleceniami ich producenta.

### **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**

Sprawdzeniu podlega:

- rodzaj i ilość materiału do wykonania ławy,
- wymiary ławy.

Sprawdzenie ławy fundamentowej przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i obmiar, przy czym grubość ławy należy zbadać w trzech wybranych miejscach badanej ławy. Dopuszczalne zmniejszenie grubości ławy nie powinno być większe niż 10 %. Badanie to obejmuje ponadto usytuowanie ławy w planie, rzędne ławy i głębokość ułożenia ławy. Badanie rzędnych ławy należy wykonać przy użyciu niwelatora. Dopuszczalne odchylenie rzędnych od rzędnych projektowanych nie powinno przekraczać w żadnym punkcie  $\pm 1$  cm.

##### **6.2.6. Sprawdzenie przewodu rurowego**

Sprawdzenie przewodu rurowego obejmuje czynności wstępne sprowadzające się do pomiaru długości (z dokładnością do 10 cm) i średnicy (z dokładnością do 1 cm), badanie ułożenia przewodu na ławie w planie i w profilu, badanie połączenia rur i prefabrykatów pod względem zgodności z wymaganiami podanymi w pkt. 5.3.1, 5.3.2 n/n SST.

Sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

**6.2.7. Sprawdzenie zasypu**

Sprawdzenie zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu, zasypu przewodu do powierzchni terenu zgodnie z normą PN-EN 1610 [3] i BN-83/8836-02 [9].

Badanie warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem kanału, zbadanie dotykem sykości materiału użytego do zasypiania, skontrolowanie zagęszczenia gruntu.

Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10 cm, co najmniej w trzech dowolnie wybranych charakterystycznych miejscach.

**6.2.8. Sprawdzenie nasypu stałego**

Sprawdzenie nasypu stałego sprowadza się do badania zagęszczenia gruntu nasypowego zgodnie z wymaganiami podanymi w SST D.02.03.01.

**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) rowu krytego, przykanalika, odwodnienia liniowego,
- 1 szt. (sztuka) studni kanalizacyjnej, studzienki wpustowej, osadnika betonowego, wylotu kolektora.

**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) rowu krytego, przykanalika, odwodnienia liniowego oraz 1 szt. (sztukę) studni kanalizacyjnej, studzienki wpustowej, osadnika betonowego, betonowego wylotu kolektora należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań.

Cena wykonania robót obejmuje:

a) dla rowu krytego i przykanalika:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas budowy,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie wykopów wraz z ewentualnym umocnieniem przez rozparcie ścian wykopu,
- przygotowanie podłoża i odwodnienie wykopu,
- ułożenie rur rowu krytego i przykanalików,
- wykonanie izolacji przewodów,
- zasypianie wykopu warstwami z zagęszczeniem zgodnie z SST,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przebiegu przewodu kanalizacyjnego,

b) dla studni kanalizacyjnych i studzienek wpustowych:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas budowy,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie wykopów wraz z ewentualnym umocnieniem przez rozparcie ścian wykopu,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie studni kanalizacyjnych,

- wykonanie studzienek wpustowych,
  - wykonanie izolacji studni i studzienek,
  - zasypanie wykopu warstwami z zagęszczeniem zgodnie z SST,
  - doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- c) dla betonowych osadników:
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
  - oznakowanie robót zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas budowy,
  - zakup i dostarczenie materiałów,
  - wykonanie wykopów,
  - przygotowanie podłoża,
  - wykonanie osadników betonowych wraz z kratami zabezpieczającymi,
  - wykonanie izolacji osadników betonowych,
  - umocnienie skarp osadników daminą,
  - doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- d) dla betonowych wylotów kolektorów:
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
  - oznakowanie robót zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas budowy,
  - zakup i dostarczenie materiałów,
  - wykonanie wykopów,
  - przygotowanie podłoża,
  - wykonanie i rozebranie deskowania,
  - betonowanie konstrukcji wylotów kolektorów,
  - wykonanie izolacji konstrukcji wylotów,
  - zasypanie ścianek wylotów,
  - umocnienie skarp nad ściankami daminą,
- e) dla odwodnienia liniowego:
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
  - oznakowanie robót zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas budowy,
  - zakup i dostarczenie materiałów,
  - wykonanie wykopów,
  - przygotowanie podłoża,
  - wykonanie konstrukcji ciągów odwodnienia liniowego,
  - doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

## **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<br>-- 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.



# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## 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 budowy i rozbudowy drogi wojewódzkiej Nr 678 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku Roszki Wodźki – Wysokie Mazowieckie wraz z obejściem m. Brok i m. Mazury od km 31+941,5 do km 52+530.

##### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

##### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczące wykonania koryta wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża obejmują wykonanie profilowania i zagęszczenia podłoża pod warstwy konstrukcyjne nawierzchni.

##### 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 lenieszem,
- 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 rżędne 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 [5].

Wskaźniki zagęszczenia ( $I_s$ ) w przypadku robót objętych n/n SST wynoszą:

| strefa korpusu                                      | KR3÷KR6 | KR1  |
|---|---------|------|
| górną warstwą o grubości 20 cm                      | 1,00    | 1,00 |
| na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża | 1,00    | 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 [6], 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] | 80 |
|-----------------------------------|----|

## 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, 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 co 100 m.

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 20 metrów w kierunku podłużnym, zgodnie z BN-68/8931-04 [4].

Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą, a na odcinkach poszerzeń łatą o długości dostosowanej do szerokości profilowanego podłoża, co najmniej co 100 m.

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 co 100 m.

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 20 m, a na odcinkach krzywoliniowych co 10 m.

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 100 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 [5] 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 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) 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”.

## **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) 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 zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas budowy,
- 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-EN 1097-5  | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw.<br>Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją. |
| 3. | BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.                             |
| 4. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.   |
| 5. | BN-77/8931-12 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.   |
| 6. | PN-S-02205    | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.   |

### **10.2. Inne dokumenty**

7. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych - Katedra Inżynierii Drogowej Politechniki Gdańskiej, 2014.



# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## 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 budowy i rozbudowy drogi wojewódzkiej Nr 678 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku Roszki Wodźki – Wysokie Mazowieckie wraz z obejściem m. Brok i m. Mazury od km 31+941,5 do km 52+530.

##### 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.

##### 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 warstwy wiążącej z betonu asfaltowego,
- oczyszczenie i skropienie podbudowy z betonu asfaltowego,

b) nawierzchnie nieulepszone:

- oczyszczenie i skropienie warstwy podbudowy z kruszywa C50/30 stabilizowanego mechanicznie,
- oczyszczenie warstwy ulepszonego podłoża z mieszanki kruszywa związanego cementem.

Lokalizacja wg Dokumentacji Projektowej.

##### 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 stosowane do połączeń międzywarstwowych powinny spełnić wymagania zawarte w dokumencie technicznym WT-2 2016 - część II [2] pkt. 7.3.3.1.

##### 2.3. Zużycie lepiszczy do skropienia

###### 2.3.1. Skropienie warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej

Skropienie lepiszczem powinno być wykonane w ilości podanej w tablicy 1. Kontrolę ilości lepiszcza do skropienia należy dokonać według PN-EN 12272-1.

**Tablica 1. Zalecane ilości emulsji asfaltowej do skropienia podłoża z mieszanki mineralno-asfaltowej [kg/m<sup>2</sup>] (uwaga - przyjęto dla emulsji kationowej o zawartości asfaltu 60% wg PN-EN 13808:2013 Załącznik Krajowy NA, rodzaj C60BP3 ZM)**

| Podłoże pod układaną warstwę asfaltową   |               | Układana warstwa |                 |
|--|---------------|------------------|-----------------|
| rodzaj   | cecha         | wiążąca          | ścieralna z SMA |
| Dla dróg o kategorii ruchu od KR3 do KR7 - rodzaj emulsji: C60BP3 ZM*  |               |                  |                 |
| Warstwa podbudowy asfaltowej   | nowo wykonana | 0,3÷0,5          |                 |
| Warstwa wiążąca  | nowo wykonana |                  | 0,2÷0,4         |
| * do złączania dwóch warstw asfaltowych, gdy obydwie te warstwy wykonane są z zastosowaniem asfaltów niemodyfikowanych dopuszcza się zastosowanie emulsji C60B3 ZM<br>Uwaga: w celu określenia ilości pozostałego lepiszcza asfaltowego, należy ilość emulsji asfaltowej podaną w tabeli pomnożyć przez 0,6. |               |                  |                 |

### 2.3.2. Skropienie warstwy z mieszanki niezwiązanej lub związanej hydraulicznie

Skropienie lepiszczem powinno być wykonane w ilości podanej w tablicy 2. Kontrolę ilości lepiszcza do skropienia należy dokonać według PN-EN 12272-1.

**Tablica 2. Zalecane ilości emulsji asfaltowej do skropienia podłoża z mieszanki niezwiązanej i związanej hydraulicznie [kg/m<sup>2</sup>] (uwaga - przyjęto dla emulsji kationowej o zawartości asfaltu równej 60% wg PN-EN 13808:2013 Załącznik Krajowy NA, rodzaj C60B10 ZM/R)**

| Rodzaj podłoża                             | Emulsja asfaltowa |             |
|--|-------------------|-------------|
|  | Ilość             | Rodzaj      |
| Warstwa podbudowy z mieszanki niezwiązanej | 0,5÷0,7           | C60B10 ZM/R |

### 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 zamiatania. 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 skrapiałki,
- 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.

Wykonawca przekazuje Inspektorowi Nadzoru kopię protokołu kalibracji skraparki (równomierności skrapiania oraz wydatku emulsji przy ustalonej prędkości przejazdu). Skraparka powinna zapewniać rozkładanie lepiszcza z tolerancją  $\pm 10\%$  w stosunku do ilości założonej. Skraparka dla której nie wykonano kalibracji nie może zostać dopuszczona do wykonania skropienia.

#### **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, przygotowanie podłoża**

Z warstw nawierzchni z mieszanki mineralno-asfaltowej przed skropieniem, należy usunąć luźny materiał, brud, błoto i kurz przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem. Przy używaniu szczotek mechanicznych należy zwrócić uwagę, aby nie została uszkodzona warstwa błonki asfaltowej na powierzchni ziaren kruszyw stanowiących górną powierzchnię warstwy. W przypadku zanieczyszczenia nawierzchni olejami, paliwem lub chemikaliami należy użyć specjalnych absorbentów do zebrania zanieczyszczeń a następnie zmyć powierzchnię wodą pod ciśnieniem.

Warstwy nawierzchni z mieszanki mineralnej niezwiązanej i związanej hydraulicznie powinny zostać oczyszczone z wszelkiego obcego materiału innego niż mieszanka mineralna, z której została wykonana warstwa.

W przypadku warstwy bardzo suchej, bezpośrednio przed wykonaniem skropienia emulsją asfaltową podłoże należy zwilżyć wodą, tak aby powierzchnię podłoża doprowadzić do stanu matowo-wilgotnego, bez zastoisk wodnych i bez zjawiska nasączenia warstwą wody.

W przypadku skrapiania warstwy niezwiązanej nasiąkniętej wodą po opadach atmosferycznych należy opóźnić skropienie do momentu częściowego przesuszenia powierzchniowego warstwy (do stanu matowo-wilgotnego).

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**

Temperatura podłoża w czasie skrapiania powinna wynosić nie mniej niż +5°C. Nie dopuszcza się wykonywania skrapiania podczas opadów atmosferycznych lub tuż przed spodziewanymi opadami. Czasookres skropienia należy tak zaplanować, aby nie wystąpiły opady atmosferyczne wcześniej niż po całkowitym rozpadzie emulsji.

Skrapianie należy wykonywać równomiernie na całej powierzchni przeznaczonej do skropienia, przy użyciu skrapiarek samochodowych, ewentualnie ciągnionych - wyposażonych w rampy spryskujące oraz automatyczne systemy kontroli wydatku skropienia. Dopuszcza się skrapianie ręczne lancą tylko w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. Skropione podłoże należy wyłączyć z ruchu publicznego i technologicznego przez zmianę organizacji ruchu lub odpowiednią ochronę skropienia przez pokrycie specjalną warstwą osłonową.

Przed rozpoczęciem skrapiania należy strefy przyległe do skrapianych powierzchni jak np.: krawężniki, ścieki itp. odpowiednio osłonić, zabezpieczając przed zabrudzeniem lub zalaniem emulsją.

Podłoże powinno być skropione z odpowiednim wyprzedzeniem przed układaniem następnej warstwy asfaltowej w celu rozpadu emulsji z wydzielaniem asfaltu i odparowania wody. O rozpadzie emulsji świadczy zmiana koloru skropionej powierzchni z brązowego na czarny.

Przed wykonaniem następnego zabiegu technologicznego należy odczekać minimum 30 minut od momentu zmiany koloru pokrytej lepiszczem warstwy na czarny.

Temperatura emulsji asfaltowej podczas wykonywania skropienia podłoża musi mieścić się w granicach podanych w tablicy 3.

**Tablica 3. Temperatura użycia emulsji asfaltowych**

| Rodzaj lepiscza                          | temperatura użycia [°C] |       |
|--|-------------------------|-------|
|  | min.                    | maks. |
| Emulsja asfaltowa                        | 50                      | 85    |
| Emulsja asfaltowa modyfikowana polimerem | 60                      | 85    |

Skropienie lepiszczem powinno być wykonane w ilości podanej w tablicy 1.

#### 5.4. Ochrona wykonanego skropienia

Wykonanie warstwy ochronnej emulsji przez dodatkowe skropienie z użyciem mleczka wapiennego należy stosować dla dróg o kategorii ruchu KR4÷KR7. Skropienie mleczkiem wapiennym wykonuje się dopiero wtedy, gdy nastąpi rozpad emulsji i odparuje woda.

Stężenie roztworu roboczego mleczka wapiennego należy przygotować tak, by w 100 g próbki zawartość wodorotlenku wapnia wyrażona w gramach, a otrzymana przez wysuszenie próbki w suszarce w temp.  $110 \pm 5^\circ\text{C}$  do stałej masy (jednak nie dłużej niż 5 godz.) była:

- nie mniejsza niż 16,0% i nie większa niż 28,0% - do skropienia podbudowy z mieszanki niezwiązanej lub związanej hydraulicznie,
- nie mniejsza niż 9,0% i nie większa niż 16,0 % - do skropienia warstw mineralno-asfaltowych.

Dozowana na powierzchnię dawka roztworu mleczka wapiennego powinna zawierać się w przedziale  $250 \text{ g/m}^2 \pm 20 \text{ g}$ .

dalsze prace budowlane na zabezpieczonej nawierzchni można prowadzić po odparowaniu wody z zaaplikowanego roztworu mleczka wapiennego - ocena wizualna (powstanie suchego filmu wodorotlenku wapnia na powierzchni).

Ze względu na osiadanie wodorotlenku wapnia na dnie zbiornika skraparki lub opryskiwacza, urządzenia te powinny być wyposażone w system obiegu zamkniętego lub mieszadło obrotowe. Jeśli producent mieszaniny gwarantuje jej jednorodność w określonym czasie, mieszadło nie jest wymagane. Mleczko wapienne należy przechowywać w odpowiednich zbiornikach homogenizacyjnych z zastosowaniem mechanizmów zabezpieczających.

Produkt nie może być przechowywany ani transportowany w pojemnikach aluminiowych oraz przechowywany w temperaturach poniżej  $5^\circ\text{C}$ .

O konieczności wykonania warstwy ochronnej skropienia winien zdecydować Inspektor Nadzoru.

## 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 lepiscza i kruszywa”.

### 6.4. Wymagania dla połączenia międzywarstwowego

Wymagane minimalne wartości wytrzymałości na ścinanie połączenia między warstwami asfaltowymi nawierzchni podano w tablicy 4.

**Tablica 4. Wymagana wytrzymałość na ścinanie połączenia pomiędzy warstwami asfaltowymi nawierzchni**

| Połączenie między warstwami                               | Wymagana minimalna wytrzymałość na ścinanie,<br>na próbkach Ø 150 mm (Ø 100 mm)<br>[MPa] |
|---|--|
| ścieralna - wiążąca <sup>a)</sup>                         | 1,0  |
| wiąząca - podbudowa                                       | 0,7  |
| <sup>a)</sup> Nie dotyczy asfaltowych warstw kompaktowych |  |

Metodyka badania wytrzymałości na ścinanie zgodnie z "Instrukcją laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg metody Leutnera i wymagania techniczne szczepności. 2014", z zastosowaniem próbek Ø 100 mm lub Ø 150 mm. Badaniem referencyjnym jest badanie na próbkach Ø 150 mm.

## 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,
- ew. ochrona wykonanego skropienia,
- przeprowadzenie wymaganych badań i pomiarów.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszczą asfaltowe. Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych.

### 10.2. Dokumenty

2. „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2016 - część II”
3. „WT-3 Emulsje asfaltowe 2009”
4. Polskie Normy powołane w WT-2
5. Polskie Normy powołane w WT-3



# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## 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 budowy i rozbudowy drogi wojewódzkiej Nr 678 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku Roszki Wodźki – Wysokie Mazowieckie wraz z obejściem m. Brok i m. Mazury od km 31+941,5 do km 52+530.

##### 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.

##### 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 warstwy podbudowy, warstwy technologicznej z mieszanki kruszywa niezwiązanego C50/30 o gr. 20 cm.

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. 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 warstw podbudowy należy zastosować mieszankę kruszywa niezwiązanego C50/30 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>A</sub> 85  | G <sub>C</sub> 85/15,<br>G <sub>F</sub> 85,<br>G <sub>A</sub> 85 | G <sub>C</sub> 80/20,<br>G <sub>F</sub> 80,<br>G <sub>A</sub> 75 | G <sub>C</sub> 80/20,<br>G <sub>F</sub> 80,<br>G <sub>A</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<br>a) maksymalne wartości wskaźnika płaskości  | Fl <sub>NR</sub>  | Fl <sub>NR</sub>   | Fl <sub>50</sub>   | Fl <sub>50</sub>   | Tabl. 5   |
|                                       | 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>50/30</sub>   | C <sub>50/30</sub>   | C <sub>50/30</sub>   | Tabl. 7   |
| 4.6                                   | Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1<br>a) w kruszywie grubym *  | v   | f <sub>Deklarowana</sub>   | f <sub>Deklarowana</sub>   | f <sub>Deklarowana</sub>   | Tabl. 8   |
|                                       | 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 mieszkach wg wymagań p. 2.2 - 2.4 w WT-4 2010 |  |  |  |   |
| 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> <sup>***)</sup>                                 | 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> <sup>****)</sup>   | W <sub>cmf</sub> NR<br>WA <sub>242</sub> <sup>****)</sup>        | W <sub>cmf</sub> NR<br>WA <sub>242</sub> <sup>****)</sup>        | W <sub>cmf</sub> NR<br>WA <sub>242</sub> <sup>****)</sup>        |   |
| 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                               | Stołość 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 <sup>**)</sup>   | -skały magmowe i przeobrażone: F4<br>-skały osadowe: F10<br>-kruszywa z recyklingu: F10 (F25 <sup>**)</sup> | -skały magmowe i przeobrażone: F4<br>-skały osadowe: F10<br>-kruszywa z recyklingu: F10 (F25 <sup>**)</sup> | -skały magmowe i przeobrażone: F4<br>-skały osadowe: F10<br>-kruszywa z recyklingu: F10 (F25 <sup>**)</sup> | 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 odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów. |   |   |   |          |

<sup>\*)</sup> Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna się mieścić w wybranych krzywych granicznych wg p. 2.3.5; 2.4.5

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

<sup>\*\*\*)</sup> Do warstw podbudów zasadniczych na drogach obciążonych ruchem KR5÷KR6 dopuszcza się jedynie kruszywa charakteryzujące się odpornością na rozdrabnianie LA ≤ 35

<sup>\*\*\*\*)</sup> 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 jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

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

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

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki.

Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze.

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

Mieszanka kruszywa na podbudowę powinna odpowiadać wymaganiom przedstawionym w tablicy 2.

W przypadku słabych kruszyw uziarnienie mieszanki kruszyw należy również badać i deklarować, po 5-krotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Kryterium przydatności takiej mieszanki, pod względem uziarnienia jest spełnione, jeżeli uziarnienie mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, mieści się w krzywych uziarnienia.

**Tablica 2. Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych do warstw podbudowy**

| Rozdział<br>w<br>PN-EN 13285 | Właściwość   | Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do<br>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 normy 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. 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 1,0, 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 tablicy 2. 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 600 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                               | przynajmniej w dwóch punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m <sup>2</sup> , lub wg zaleceń Inspektora Nadzoru  |

##### 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 i zagęszczenie podbudowy według obciążeń płytowych

Wartość wtórnego modułu odkształcenia warstwy podbudowy z mieszanek niezwiązanej kruszywa powinna być większa niż:

- 160 MPa /dla KR3/.

- 180 MPa /dla KR5÷KR6/.

Zagęszczenie podbudowy z kruszywa należy uznać za prawidłowe wtedy, gdy stosunek wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  do pierwotnego modułu odkształcenia  $E_1$  jest nie 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, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

### **6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy**

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez 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 warstwy podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.

## **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 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 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,
- oznakowanie robót zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas budowy,
- 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 - Katedra Inżynierii Drogowej Politechniki Gdańskiej, 2014.
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

# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## D-04.05.01

### PODBUDOWA I ULEPSZONE PODŁOŻE Z KRUSZYWA STABILIZOWANEGO CEMENTEM

#### 1. WSTĘP

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

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ulepszonego podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem w ramach budowy i rozbudowy drogi wojewódzkiej Nr 678 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku Roszki Wodźki – Wysokie Mazowieckie wraz z obejściem m. Brok i m. Mazury od km 31+941,5 do km 52+530.

##### 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.

##### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy ulepszonego podłoża i obejmują:

- wykonanie warstwy ulepszonego podłoża gr. 25 cm z kruszywa stabilizowanego cementem.

Dokładna lokalizacja wg Dokumentacji Projektowej.

##### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Mieszanka cementowo-gruntowa** - mieszanka gruntu, cementu i wody, a w razie potrzeby również dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach.

**1.4.2. Grunt stabilizowany cementem** - mieszanka cementowo-gruntowa zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

**1.4.3. Kruszywo stabilizowane cementem** - mieszanka kruszywa naturalnego, cementu i wody, a w razie potrzeby również innych dodatków, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach, zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu. Dodatki powinny być zgodne z PN lub aprobatą techniczną IBDiM.

**1.4.4. Podłoże ulepszone cementem** - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-kruszywowej, na której układana jest warstwa podbudowy.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z 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. Cement

Do stabilizacji kruszywa należy stosować cement portlandzki lub portlandzki z dodatkami, klasy 32,5 wg PN-EN 197-1 [1].

Za zgodą Inspektora Nadzoru dopuszcza się zastosowanie cementu o o innej, wyższej klasie.

Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1.

**Tablica 1. Właściwości mechaniczne i fizyczne cementu wg PN-EN 197-1 [1]**

| Lp. | Właściwości   | Klasa cementu<br>32,5 |
|-----|---|-----------------------|
| 1.  | Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż:<br>- cement portlandzki<br>- cement hutniczy<br>- cement portlandzki z dodatkami | 16<br>16<br>16        |
| 2.  | Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:   | 32,5                  |
| 3.  | Czas wiązania:<br>- początek wiązania, najwcześniej po upływie, min.  | 75                    |
| 4.  | Stałość objętości, mm, nie więcej niż:  | 10                    |

Przechowywanie cementu powinno odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [9].

W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, można go stosować za zgodą Inspektora Nadzoru tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót.

### 2.3. Kruszywa

Do stabilizacji cementem należy stosować kruszywa spełniające wymagania podane w tablicy 2.

**Tablica 2. Wymagania wobec kruszyw do warstw podbudowy i podłoża ulepszanego z mieszanek związanych cementem**

| Rozdział<br>w<br>PN-EN<br>13242: | Właściwość   | Deklarowane kategorie lub wartości<br>w odniesieniu do zastosowania kruszywa do warstwy:                                |  | Odniesienie<br>do tablicy w<br>PN-EN 13242:<br>2004 |
|----------------------------------|--|---|--|---|
|                                  |  | związanej warstwy<br>podbudowy pomocniczej i<br>podłoża ulepszanego<br>wszystkie kategorie ruchu<br>(KR1+KR6)           | związanej warstwy<br>podbudowy zasadniczej<br>wszystkie kategorie ruchu<br>(KR1+KR6) |   |
| 4.1                              | Frakcje/zestaw sit #   | 1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 63; i 90<br>(zestaw podstawowy plus zestaw 1)<br>wszystkie frakcje dozwolone |  | Tabl. 1   |
| 4.3.1                            | Uziarnienie wg PN-EN 933-1   | G <sub>C</sub> 80/20,<br>G <sub>F</sub> 80,<br>G <sub>A</sub> 75  | G <sub>C</sub> 80/20,<br>G <sub>F</sub> 80,<br>G <sub>A</sub> 75                     | Tabl. 2   |
| 4.3.2                            | Ogólne granice i tolerancje<br>uziarnienia kruszywa grubego na<br>sitach pośrednich wg PN-EN 933-1   | GT <sub>C</sub> NR  | GT <sub>C</sub> NR   | Tabl. 3   |
| 4.3.3                            | Tolerancje typowego uziarnienia<br>kruszywa drobnego i kruszywa o<br>ciągłym uziarnieniu<br>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  | Tabl. 4   |
| 4.4                              | Kształt kruszywa grubego<br>maksymalne wartości wskaźnika<br>płaskości wg PN-EN 933-3 <sup>*)</sup>  | FI <sub>Deklarowana</sub>   | FI <sub>50</sub>   | Tabl. 5   |
|                                  | Kształt kruszywa grubego<br>maksymalne wartości wskaźnika<br>kształtu wg PN-EN 933-4 <sup>*)</sup>   | SI <sub>Deklarowana</sub>   | SI <sub>50</sub>   | Tabl. 6   |
| 4.5                              | Kategorie procentowych zawartości<br>ziaren o powierzchni przekruszonej<br>lub łamanych oraz ziaren całkowicie<br>zaokrąglonych w kruszywie grubym<br>wg PN-EN 933-5 | C <sub>NR</sub>   | C <sub>NR</sub>  | Tabl. 7   |
| 4.6                              | Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1<br>a) w kruszywie grubym <sup>**)</sup>   | f <sub>Deklarowana</sub>  | f <sub>Deklarowana</sub>   | Tabl. 8   |
|                                  | b) w kruszywie drobnym <sup>**)</sup>  | f <sub>Deklarowana</sub>  | f <sub>Deklarowana</sub>   | Tabl. 8   |
| 4.7                              | Jakość pyłów   | Brak wymagań  | Brak wymagań   |   |
| 5.2                              | Odporność na rozdrabnianie wg PN-<br>EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż   | LA <sub>60</sub>  | LA <sub>50</sub>   | Tabl. 9   |
| 5.3                              | Odporność na ścieranie<br>wg PN-EN 1097-1  | M <sub>DE</sub> NR  | M <sub>DE</sub> NR   | Tabl. 11  |



|                         |  |   |  |          |
|-------------------------|--|---|--|----------|
| 5.4                     | Gęstość wg PN-EN 1097-6:2001, rozdział 7, 8 albo 9   | Deklarowana   | Deklarowana  |          |
| 5.5                     | Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6:2001, rozdział 7, 8 albo 9  | Deklarowana   | Deklarowana  |          |
| 6.2                     | Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1   | - kruszywo kam.: AS0,2<br>- żużel kawałkowy wielkopiecowy: AS1,0  | - kruszywo kam.: AS0,2<br>- żużel kawałkowy wielkopiecowy: AS1,0 | Tabl. 12 |
| 6.3                     | Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1   | - kruszywo kam.: SR;<br>- żużel kawałkowy wielkopiecowy: S2   | - kruszywo kam.: SR;<br>- żużel kawałkowy wielkopiecowy: S2      | Tabl. 13 |
| 6.4.1                   | Składniki wpływające na szybkość wiązania i twardnienia mieszanek związanych hydraulicznie   | Deklarowana   | Deklarowana  |          |
| 6.4.2.1                 | Stołość objętości żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1:1998, rozdział 19.3  | V <sub>5</sub>  | V <sub>5</sub>   | Tabl. 14 |
| 6.4.2.2                 | Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1:1998, p.19.1  | Brak rozpadu  | Brak rozpadu   |          |
| 6.4.2.3                 | Rozpad żelazawy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1:1998, p.19.2   | 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 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>   |          |
| 7.3.2                   | Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, (Jeżeli kruszywo nie spełni warunku WA <sub>242</sub> , to należy zbadać jego mrozoodporność wg p.7.3.3. tablicy 1.) | WA <sub>242</sub>   | WA <sub>242</sub>  | Tabl. 16 |
| 7.3.3                   | Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 wg PN-EN 1367-1 (Badanie wykonywane tylko w przypadku, gdy nasiąkliwość kruszywa przekracza WA <sub>242</sub> )        | -skały magmowe i przeobrażone: F4<br>-skały osadowe: F10<br>-kruszywa z recyklingu: F10 (F25 <sup>***</sup> )   | F4   | Tabl. 18 |
| Załącznik C, pkt. C.3.4 | Skład mineralogiczny   | deklarowany   | deklarowany  |          |
| Załącznik C, pkt. 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 odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów. |  |          |

<sup>\*)</sup> Badaniem wzorcowym oznaczania kształtu kruszywa grubego jest badanie wskaźnika płaskości

<sup>\*\*)</sup> Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna się mieścić w wybranych krzywych granicznych wg pkt 1.2.3.1 WT-5

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

## 2.4. Woda

Woda stosowana do stabilizacji kruszyw cementem i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna być czysta, bez zawartości szkodliwych dodatków, odpowiadająca wymaganiom normy PN-EN 1008 [2]. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

## 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

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

- a) w przypadku wytwarzania mieszanek kruszywowo-spoiwowych w mieszarkach:
  - mieszarek stacjonarnych,
  - układarek lub równiarek do rozkładania mieszanki,

- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania,
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych,

Sprzęt powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Wydajność sprzętu powinna być dostosowana do warunków technologicznych dotyczących czasu mieszania i zagęszczania.

#### **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 ulepszonego podłoża**

Transport materiałów i mieszanki kruszywa z cementem powinien odbywać się w sposób przeciwdziałający ich zanieczyszczeniu i niekorzystnemu wpływowi warunków atmosferycznych.

Mieszanka kruszywowo-cementowa powinna być transportowana w sposób zabezpieczający przed rozsegregowaniem i wysuszeniem lub nadmiernym zawilgoceniem.

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [9].

Woda może być pobierana z wodociągu lub dostarczana przewoźnymi zbiornikami wody (cystemami).

#### **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, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywana warstwa ulepszonego podłoża.

##### **5.2. Projektowanie mieszanki kruszywa stabilizowanego cementem**

###### **5.2.1. Skład mieszanki kruszywa stabilizowanego cementem**

Skład mieszanki projektuje się ze względu na wytrzymałość na ściskanie próbek (System I), zagęszczanych metodą Proctora wg PN-EN 13286-50 [6] w formach walcowych  $H/D = 1$ . Wytrzymałość na ściskanie  $R_c$  określonej mieszanki oznaczona zgodnie z PN-EN 13286-41 [5] powinna być równa lub większa od wytrzymałości na ściskanie wymaganej dla danej klasy wytrzymałości podanej w tablicy 3.

Projektuje się wykonanie warstwy ulepszonego podłoża z mieszanki mineralnej o uziarnieniu 0/31,5 mm.

Za zgodą Inspektora Nadzoru dopuszcza się zastosowanie mieszanek o innym uziarnieniu.

Zawartość cementu w mieszance nie może przekraczać wartości 8%. Zaleca się taki dobór mieszanki, aby spełnić wymagania wytrzymałościowe określone w tablicy 3 przy jak najmniejszej zawartości cementu.

Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej.

Zawartość wody należy określić zgodnie z PN-EN 13286-2 [4].

###### **5.2.2. Projektowanie składu mieszanki kruszywa stabilizowanego cementem**

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien dostarczyć Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki. Wraz z projektem Wykonawca powinien dostarczyć próbki kruszywa, cementu, pobrane w obecności Inspektora Nadzoru.

Projekt składu mieszanki powinien być opracowany w oparciu o:

- a) wyniki badań kruszywa przeznaczonego do stabilizacji według zakresu podanego w n/n SST,
- b) wyniki badań cementu,
- c) wyniki badań wytrzymałości kruszywa stabilizowanego cementem wg. metod podanych w WT-5 [10] oraz wymagań n/n SST, oraz zawierać:
- d) wymaganą zawartość cementu w mieszance,
- e) wymaganą zawartość wody w mieszance odpowiadającą wilgotności optymalnej mieszanki kruszywa z cementem,
- f) w przypadkach wątpliwych - wyniki badania jakości wody według normy PN-EN 1008 [2].

Mieszanka kruszywa związana cementem do warstwy ulepszonego podłoża powinna odpowiadać wymaganiom przedstawionym w tablicy 3.

**Tablica 3. Wymagania wobec mieszanki związanej cementem do warstwy ulepszanego podłoża**

| Lp. | Właściwość  | Wymagania  | Uwagi  |
|-----|---|--|--|
| 1.0 | Składniki   |  |  |
| 1.1 | Cement  | wg PN-EN 197-1 i pkt.2.2 n/n SST                                     |  |
| 1.2 | Kruszywo  | tablica 2 n/n SST  |  |
| 1.3 | Woda zarobowa   | wg PN-EN 1008  |  |
| 1.4 | Dodatki   | wg Aprobaty Technicznej  |  |
| 2.0 | Mieszanka   |  |  |
| 2.1 | Uziarnienie   | krzywe graniczne uziarnienia:  |  |
|     | mieszanka CBGM 0/31,5 mm  | Krzywa uziarnienia wg rys. 1.1<br>przechodzi przez oczko sita, % m/m |  |
|     |   | # 31,5      85÷100   |  |
|     |   | # 22,4      70÷100   |  |
|     |   | # 16        57÷88  |  |
|     |   | # 11,2      46÷80  |  |
|     |   | # 4         26÷61  |  |
|     |   | # 2         18÷50  |  |
|     |   | # 1         12÷40  |  |
|     |   | # 0,5       8÷30   |  |
|     |   | # 0,063    3÷11  |  |
| 2.2 | Minimalna zawartość cementu   | 3 %, m/m   |  |
| 2.3 | Zawartość wody  | wg projektu  | Ustalenie na podstawie PN-EN 13286-2               |
| 2.4 | Wytrzymałość na ściskanie (system I) - klasa wytrzymałości R <sub>c</sub> | klasa C15/20<br>(nie więcej niż 4,0 MPa)                             | Badanie wg PN-EN 13286-41 po 28 dniach pielęgnacji |
| 2.5 | Mrozoodporność  | ≥ 0,6  |  |

**5.3. Wbudowanie mieszanki****5.3.1. Przygotowanie podłoża**

Podłoże gruntowe należy oczyścić z wszelkich zanieczyszczeń oraz sprawdzić jego cechy geometryczne i zagęszczenie. Wszelkie koleiny i powierzchnie nieodpowiednio zagęszczone lub wykazujące odchylenia cech geometrycznych powinny być naprawione.

**5.3.2. Warunki atmosferyczne**

Warstwa ulepszanego podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem nie może być wykonywana przy temperaturze otoczenia poniżej +5°C, przy zamrożonym podłożu i podczas opadów deszczu.

**5.3.3. Stabilizacja metodą mieszania w mieszarkach stacjonarnych**

Składniki mieszanki powinny być dozowane w ilości określonej w recepturze laboratoryjnej.

Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania kruszywa i cementu oraz objętościowego dozowania wody.

Czas mieszania w mieszarkach cyklicznych nie powinien być krótszy od 1 minuty, o ile krótszy czas mieszania nie zostanie dozwolony przez Inspektora Nadzoru po wstępnych próbach. W mieszarkach typu ciągłego prędkość podawania materiałów powinna być ustalona i na bieżąco kontrolowana w taki sposób, aby zapewnić jednorodność mieszanki.

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją +10% i -20% jej wartości.

Przed ułożeniem mieszanki podłoże należy zwilżyć wodą.

Grubość układanej mieszanki powinna być taka, aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu.

Jeżeli projektowana grubość warstwy jest większa, to stabilizację należy wykonywać w dwóch warstwach.

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

**5.3.4. Zagęszczanie**

Zagęszczanie warstwy podbudowy pomocniczej z kruszywa stabilizowanego cementem należy prowadzić przy użyciu małych walców gładkich, wibracyjnych, płyt wibracyjnych w zależności od szerokości warstwy podbudowy. Stosując do zagęszczania walce wibracyjne, początkowe przejścia walców należy wykonywać bez uruchamiania wibratorów.

W miejscach niedostępnych dla walców warstwa kruszywa powinna być zagęszczana zagęszczarkami płytowymi lub ubijkami mechanicznymi, zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru. Wilgotność mieszanki kruszywa z cementem podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej.

Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady powinny być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie.

Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

Operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do mieszanki. Przerwy w zagęszczaniu nie mogą być dłuższe niż 30 min.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia ( $I_s$ ) mieszanki nie mniejszego od 1,0, określonego zgodnie z normą BN-77/8931-12 [8].

Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spękane podczas zagęszczania lub w inny sposób wadliwe, muszą być naprawione przez zerwanie warstwy na pełną grubość, wbudowanie nowej mieszanki o odpowiednim składzie i ponowne zagęszczenie. Roboty te są wykonywane na koszt Wykonawcy.

#### **5.4. Spoiny robocze**

W miarę możliwości należy unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie warstwy na całej szerokości.

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

Jeżeli w niżej położonej warstwie występują spoiny robocze, to spoiny w warstwie leżącej wyżej powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

#### **5.5. Pielęgnacja warstwy ulepszanego podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem**

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- a) utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą, co najmniej 7 dni,
- b) przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny i utrzymanie jej w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

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

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

#### **5.6. Utrzymanie warstwy ulepszanego podłoża**

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

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw ulepszanego podłoża uszkodzonego wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu i śniegu oraz mróz.

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

Warstwa ulepszanego podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem powinna być przykryta przed zimą warstwą nawierzchni lub zabezpieczona przed działaniem czynników atmosferycznych w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

### **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”.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania niezbędne do opracowania projektu składu mieszanki przeznaczonej do stabilizacji, w zakresie i w czasie określonym w pkt. 5.2.

#### **6.3. Badania w czasie robót**

Częstotliwość i zakres badań kontrolnych w czasie robót przy wykonywaniu warstwy ulepszanego podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem podano w tablicy 4.

**Tablica 4. Częstotliwość badań przy budowie warstwy ulepszonego podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem**

| Lp. | Wyszczególnienie badań                   | Częstotliwość badań  |   |
|-----|--|--|---|
|     |  | Minimalna ilość badań na dziennej działce roboczej                 | Maksymalna powierzchnia podłoża przypadająca na jedno badanie [m <sup>2</sup> ] |
| 1.  | Uziarnienie kruszywa                     | 2  | 600   |
| 2.  | Wilgotność mieszanki kruszywa z cementem |  |   |
| 3.  | Zagęszczenie warstwy                     |  |   |
| 4.  | Grubość warstwy                          | 3  | 400   |
| 5.  | Wytrzymałość na ściskanie 28-dniowa      | 6  | 400   |
| 6.  | Mrozoodporność                           | Przy projektowaniu i w przypadkach wątpliwych                      |   |
| 7.  | Badanie cementu                          | Przy projektowaniu składu mieszanki i przy każdej dostawie         |   |
| 8.  | Badanie wody                             | Dla każdego wątpliwego źródła                                      |   |
| 9.  | Szczegółowe badania kruszywa             | Dla każdej partii do 1500 t i przy każdej zmianie rodzaju kruszywa |   |

**6.3.1. Badania cementu**

Dla każdej dostawy cementu Wykonawca powinien określić czas wiązania, stałość objętości i wytrzymałość 28-dniową cementu. W przypadku stosowania cementów marki 32,5 dopuszcza się ocenę wytrzymałości na podstawie badania wytrzymałości 3-dniowej. Właściwości te powinny spełniać wymagania podane w normie PN-EN 197-1 [1].

**6.3.2. Badania kruszywa,**

Przy każdej zmianie rodzaju kruszywa należy badać wszystkie jego właściwości określone odpowiednio w tablicy 2 i opracować nowy skład mieszanki cementowo-kruszywowej.

Uziarnienie kruszywa należy badać w czasie robót z częstotliwością określoną w tablicy 4.

**6.3.3. Badanie wody**

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody według PN-EN 1008 [2].

**6.3.4. Wilgotność mieszanki kruszywa stabilizowanego cementem**

Wilgotność mieszanki powinna być równa wilgotności optymalnej określonej w projekcie składu tej mieszanki, z tolerancją +10%, -20%. Wilgotność mieszanki należy sprawdzać z częstotliwością określoną w tablicy 4 przy kontroli zagęszczenia warstwy.

**6.3.5. Zagęszczenie mieszanki**

Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia ( $I_s$ ) nie mniejszego niż 1,0, określonego według normy BN-77/8931-12 [8]. Zagęszczenie należy sprawdzać z częstotliwością podaną w tablicy 4.

**6.3.6. Wytrzymałość na ściskanie kruszywa stabilizowanego cementem**

Wytrzymałość na ściskanie  $R_c$  oznaczona zgodnie z PN-EN 13286-41 [5] powinna być równa lub większa od wytrzymałości na ściskanie wymaganej dla danej klasy wytrzymałości podanej w tablicy 3.

Próbki do badań należy pobrać z miejsc wybranych losowo na świeżo rozłożonej warstwie, przed jej zagęszczeniem.

**6.4. Badania i pomiary warstwy ulepszonego podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem****6.4.1. Częstotliwość pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów ulepszonego podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem podano w tablicy 5.

**Tablica 5. Częstotliwość badań ulepszonego podłoża**

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów                       |
|-----|-----------------------------------|--|
| 1.  | Szerokość                         | co 100 m   |
| 2.  | Równość podłużna                  | co 20 m łata na każdym pasie ruchu                             |
| 3.  | Równość poprzeczna                | co 100 m   |
| 4.  | Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>   | co 100 m   |
| 5.  | Rzędne wysokościowe               | co 100 m   |
| 6.  | Grubość ulepszonego podłoża       | w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup> |

<sup>\*)</sup> Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych

**6.4.2. Szerokość ulepszanego podłoża**

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

**6.4.3. Równość ulepszanego podłoża**

Nierówności podłużne należy mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z BN-68/8931-04 [7].

Nierówności poprzeczne należy mierzyć łatą dostosowaną do szerokości warstwy ulepszanego podłoża.

Nierówności nie powinny przekraczać 15 mm.

**6.4.4. Spadki poprzeczne**

Spadki poprzeczne warstwy ulepszanego podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

**6.4.5. Rzędne wysokościowe**

Różnice pomiędzy rzędnymi warstwy ulepszanego podłoża a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

**6.4.6. Grubość**

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości nie powinny przekraczać +10%, -15%.

**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) warstwy ulepszanego podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem.

**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 robót dokonywany jest na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu 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**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy ulepszanego podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas budowy,
- dostarczenie materiałów, wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,
- rozłożenie, wyprofilowanie i zagęszczenie mieszanki,
- pielęgnacja wykonanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w SST.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE****10.1. Normy**

- |    |                |  |
|----|----------------|--|
| 1. | PN-EN 197-1    | Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.  |
| 2. | PN-EN 1008     | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.   |
| 3. | PN-EN 13242    | Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym  |
| 4. | PN-EN 13286-2  | Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 2: Metody badań dla ustalonej laboratoryjnie gęstości i wilgotności - Zagęszczanie aparatem Proctora.  |
| 5. | PN-EN 13286-41 | Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 41: Metoda oznaczania wytrzymałości na ściskanie mieszanek związanych spoiwem hydraulicznym.   |
| 6. | PN-EN 13286-50 | Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. - Metody sporządzania próbek badawczych. - Część 50: Metoda sporządzania próbek związanych hydraulicznie za pomocą aparatu Proctora lub zagęszczania na stole wibracyjnym. |

- 7. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.
- 8. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- 9. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.

**10.2. Inne dokumenty**

- 10. „WT-5 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym do dróg krajowych” i normy powołane w WT-5





# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## D-04.06.01b

### PODBUDOWA Z BETONU CEMENTOWEGO

#### 1. WSTĘP

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

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy z betonu cementowego w ramach budowy i rozbudowy drogi wojewódzkiej Nr 678 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku Roszki Wodźki – Wysokie Mazowieckie wraz z obejściem m. Brok i m. Mazury od km 31+941,5 do km 52+530.

##### 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.

##### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy podbudowy z betonu cementowego C25/30 o grubości 30 cm /pod nawierzchnią z kostki kamiennej/.

##### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Beton** - materiał powstały ze zmieszania cementu, kruszywa grubego i drobnego, wody oraz ewentualnych domieszek i dodatków, który uzyskuje swoje właściwości w wyniku hydratacji cementu.

**1.4.2. Beton zwykły** - beton o gęstości w stanie suchym większej niż 2000 kg/m<sup>3</sup>, ale nie przekraczającej 2600 kg/m<sup>3</sup>.

**1.4.3. Domieszka** – składnik dodawany podczas procesu mieszania betonu w małych ilościach w stosunku do masy cementu w celu modyfikacji właściwości mieszanki betonowej lub betonu stwardniałego.

**1.4.4. Dodatek** - drobnoziarnisty składnik stosowany do betonu w celu poprawy pewnych właściwości lub uzyskania specjalnych właściwości.

**1.4.5. Mieszanka betonowa** - całkowicie wymieszane składniki betonu, które są jeszcze w stanie umożliwiającym zagęszczenie wybraną metodą.

**1.4.6. Wytrzymałość charakterystyczna** - wartość wytrzymałości, poniżej której może się znaleźć 5% populacji wszystkich możliwych oznaczeń wytrzymałości dla danej objętości betonu.

**1.4.7. Preparaty pielęgnacyjne** - produkty ciekłe służące do pielęgnacji świeżego betonu. Naniesione na jego powierzchnię, wytwarzają „powłokę” pielęgnacyjną, zabezpieczającą powierzchnię betonu przed odparowaniem wody.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z 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. Cement

Do wykonania warstwy podbudowy z betonu C25/30 należy zastosować cement portlandzki klasy 32,5, spełniający wymagania zawarte w PN-EN 197-1 [6] oraz dodatkowe poniższe:

- wodozadržność wg PN-EN 196-3 [4] ≤ 28,0%,
- wytrzymałość po 2 dniach wg PN-EN 196-1 [3] ≤ 29,0 MPa,
- powierzchnia właściwa wg PN-EN 196-6 [5] ≤ 3500 cm<sup>2</sup>/g,
- początek wiązania wg PN-EN 196-3 [4] ≥ 120 minut

Przechowywanie cementu powinno się odbywać zgodnie z BN-88/6731-08 [25].

W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, można go stosować za zgodą Inspektora Nadzoru tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót.

### 2.3. Kruszywo

Do wykonywania mieszanek betonowych do nawierzchni drogowych należy stosować kruszywa łamane, żwirowe, piasek, o nominalnym górnym wymiarze ziaren do 31,5 mm, spełniające wymagania normy PN-EN 12620 [24].

### 2.4. Woda

Zarówno do wytwarzania mieszanki betonowej jak i do pielęgnacji wykonanych warstw betonowych należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-EN 1008 [11].

Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

### 2.5. Domieszki napowietrzające

Do napowietrzania mieszanki betonowej należy stosować domieszki napowietrzające, zgodne z normą PN-EN 934-2 [10] lub aprobatą techniczną.

Wykonywanie mieszanek betonowych z domieszkami napowietrzającymi oraz sposób oznaczania w nich zawartości powietrza, powinny być zgodne z PN-EN 12350-7 [17].

Zalecaną zawartość powietrza w mieszanke betonowej podano w tablicy 4.

**Tablica 1. Zalecana zawartość powietrza w mieszanke betonowej**

| Maksymalna średnica ziaren kruszywa, mm | Zawartość powietrza (% obj.) w mieszanke betonowej |           |   |           |
|---|--|-----------|---|-----------|
|   | bez domieszki upłynniającej lub uplastyczniającej  |           | z domieszką upłynniająca lub uplastyczniająca |           |
|   | średnia dzienna                                    | minimalna | średnia dzienna                               | minimalna |
| 16                                      | 4,5  | 4,0       | 5,5   | 5,0       |
| 31,5                                    | 4,0  | 3,5       | 5,0   | 4,5       |

Stosowanie domieszek uplastyczniających i upłynniających powinno wynikać z potrzeb technologicznych, podyktowanych warunkami wbudowania mieszanki betonowej. Przy wyborze domieszki należy uwzględnić jej zgodność z cementem. Badanie zgodności należy wykonać w laboratorium.

Procedura techniczna i ilość dozowanych domieszek powinny być zgodne z ustaleniami odpowiednich dokumentów i instrukcji.

Nie należy stosować równocześnie więcej niż 3 rodzaje domieszek.

### 2.6. Materiały do pielęgnacji nawierzchni betonowej

Do pielęgnacji nawierzchni betonowych mogą być stosowane:

- preparaty pielęgnacyjne posiadające aprobatę techniczną,
- włókniny według PN-P-01715 [1],
- folie z tworzyw sztucznych,
- piasek i woda.

## 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 betonowej

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

- wytwórni stacjonarnej do wytwarzania mieszanki betonowej. Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania wszystkich składników. Przed dopuszczeniem wytwórni do produkcji mieszanki Inspektor Nadzoru powinien dokonać jej kontroli zgodnie z zaleceniami normy PN-EN 206-1 [7], pkt.9.
- przewoźnych zbiorników na wodę (do pielęgnacji),
- układarek do rozkładania mieszanki betonowej,
- mechanicznych listw wibracyjnych do zagęszczania mieszanki betonowej,
- zagęszczarek płytowych, małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych.
- innego sprzętu pomocniczego zaakceptowanego 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

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób przeciwdziałający zanieczyszczeniu, rozsegregowaniu i niekorzystnemu wpływowi warunków atmosferycznych.

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [25]. Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast cement workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający przed zawilgoceniem. Woda może być pobierana z wodociągu lub dostarczana przewożnymi zbiornikami wody.

Preparaty pielęgnacyjne należy przewozić zgodnie z warunkami podanymi w świadectwach dopuszczenia.

Transport mieszanki betonowej powinien zapewnić niezmienność składu mieszanki oraz nie powinien powodować segregacji składników lub zanieczyszczenia mieszanki. Czas transportu od wytwórni do miejsca jej wbudowania powinien być uzależniony od właściwości mieszanki betonowej i temperatury otoczenia.

Liczba środków transportowych musi zapewnić ciągłą pracę zespołu układającego mieszankę betonową.

Podczas transportu i oczekiwania na rozładunek, mieszanka betonowa powinna być skutecznie zabezpieczona przed nadmierną utratą wilgotności, a w przypadku opadów atmosferycznych, przed wypłukiwaniem zaczynu i rozsegregowaniem mieszanki.

## 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, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywana podbudowa z betonu cementowego.

### 5.2. Projektowanie mieszanki betonowej

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru, Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki betonowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora Nadzoru do wykonania badań kontrolnych przez Inspektora Nadzoru.

Projektowanie mieszanki betonowej polega na:

- doborze kruszywa do mieszanki,
- doborze ilości cementu,
- doborze ilości wody,
- doborze domieszek.

Podczas projektowania składu betonu należy wykonać próbne zaroby w celu:

1) sprawdzenia właściwości mieszanki betonowej zgodnie z normą PN-EN 206-1 [7], w następującym zakresie:

- oznaczenie konsystencji. Dopuszcza się konsystencję (od gęstoplastycznej do półciekłej). Konsystencję mieszanki betonowej należy określać wg metody:
  - pomiaru opadu stożka zgodnie z PN-EN 12350-2 [12],
  - pomiaru metodą Ve-Be zgodnie z PN-EN 12350-3 [13],
  - pomiaru stopnia zagęszczenia zgodnie z PN-EN 12350-4 [14],
  - pomiaru metodą stolika rozpliwowego zgodnie z PN-EN 12350-5 [15],
- oznaczenie zawartości powietrza zgodnie z PN-EN 12350-7 [17],
- oznaczenie gęstości, zgodnie z PN-EN 12350-6 [16].

2) sprawdzenia zgodności właściwości betonu z wymaganiami podanymi w PN-EN 206-1 [7].

### 5.3. Właściwości betonu

Warstwy podbudowy betonowej należy wykonać z betonu o klasie wytrzymałości na ściskanie równej C25/30.

Beton powinien spełniać wymagania określone w tablicy 2.

**Tablica 2. Wymagania dla betonu**

| Lp. | Właściwości  | Wymagania                   | Badania według     |
|-----|--|-----------------------------|--------------------|
|     |  | podbudowa z C25/30          |                    |
| 1   | Wytrzymałość na ściskanie,<br>nie mniejsza niż, N/mm <sup>2</sup><br>- oznaczana na próbkach walcowych<br>- oznaczana na próbkach sześciennych | 25<br>30                    | PN-EN 12390-3 [19] |
| 2   | Wytrzymałość na rozciąganie po 28<br>dniach dojrzewania,<br>nie mniejsza niż, N/mm <sup>2</sup>  | Nie wymaga się.             | PN-EN 12390-6 [21] |
| 3   | Mrozoodporność, przy badaniu<br>bezpośrednim, ubytek masy,<br>nie więcej niż, %<br>Spadek wytrzymałości na ściskanie,<br>nie więcej niż, %     | po 150 cyklach<br>5,0<br>20 | PN-EN 12390-9 [23] |
| 4   | Wskaźnik rozmieszczenia porów<br>w betonie, nie więcej niż, mm   | Nie wymaga się.             | PN-EN 480-11 [8]   |

#### 5.4. Warunki przystąpienia do robót

Podbudowa betonowa powinna być wykonywana w temperaturze powietrza nie niższej niż  $+5^{\circ}\text{C}$  i nie wyższej od  $+25^{\circ}\text{C}$ . Dopuszcza się wykonywanie podbudowy betonowej w temperaturze powyżej  $+25^{\circ}\text{C}$  pod warunkiem, że temperatura mieszanki betonowej nie przekroczy  $+30^{\circ}\text{C}$ . W przypadkach koniecznych dopuszcza się wykonywanie podbudowy betonowej w temperaturze powietrza poniżej  $+5^{\circ}\text{C}$  pod warunkiem stosowania zabiegów specjalnych, pozwalających na utrzymanie temperatury mieszanki betonowej powyżej  $+5^{\circ}\text{C}$  przez okres co najmniej 3 dni. Przestrzeganie tych przedziałów temperatur zapewnia prawidłowy przebieg hydratacji cementu i twardnienia betonu, co gwarantuje uzyskanie wymaganej wytrzymałości i trwałości nawierzchni.

Betonowania nie można wykonywać podczas opadów deszczu.

Dopuszczalny zakres temperatury mieszanki betonowej i temperatury powietrza podano poniżej:

| Temperatura powietrza $t_p$ , $^{\circ}\text{C}$ | Temperatura układanej mieszanki betonowej $t_b$ , $^{\circ}\text{C}$ | Uwagi                           |
|--|--|---------------------------------|
| $+5 < t_p \leq +25$                              | $+5 \leq t_b \leq +30$   | dopuszcza się prowadzenie robót |
| $+25 < t_p < +30$                                | $t_b \leq +30$   | stosowanie specjalnych zabiegów |

#### 5.5. 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.

#### 5.6. Wytwarzanie mieszanki betonowej

Mieszkankę betonową o ściśle określonym składzie zawartym w receptce laboratoryjnej, należy wytwarzać w wytwórniach betonu, zapewniających ciągłość produkcji i gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki.

Poziom wytwarzania mieszanki betonowej powinien być co najmniej dobry,  $v = (8 \div 10) \%$ .

Składniki betonu powinny być dozowane zgodnie z normą PN-EN 206-1 [7]. Domieszkę napowietrzającą należy dozować razem z wodą zarobową.

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

#### 5.7. Wbudowanie mieszanki betonowej

Przed przystąpieniem do wykonania podbudowy musi być wyznaczona jej niweleta. Niweleta podbudowy powinna być wyznaczona metodami, które zagwarantują uzyskanie rzędnych w granicach określonych tolerancji.

Przy układaniu mieszanki betonowej, należy stosować odpowiednie prowadnice, które zapewnią utrzymanie prawidłowego profilu w trakcie układania i zagęszczania mieszanki oraz zabezpieczą krawędzie układanej warstwy przed deformacją w czasie twardnienia betonu. Mieszanka powinna być ułożona ściśle do przewidzianego profilu podbudowy z zapasem na zagęszczenie.

Natychmiast po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie.

Zagęszczanie ułożonej mieszanki betonowej powinno być rozpoczęte nie później niż przed upływem 30 min. w temperaturze otoczenia powyżej  $20^{\circ}\text{C}$ , a w temperaturze otoczenia niższej niż  $20^{\circ}\text{C}$  - nie później niż przed upływem 1 h, licząc od chwili dodania wody do mieszanki betonowej.

Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

Zagęszczenie powinno być zakończone przed rozpoczęciem czasu wiązania cementu.

Sposób układania i zagęszczania mieszanki betonowej powinien być zgodny z wymogami niniejszego punktu i PN-S-96015 [2].

#### 5.8. Pielęgnacja nawierzchni

Dla zabezpieczenia świeżego betonu nawierzchni przed skutkami szybkiego odparowania wody, należy stosować pielęgnację preparatem pielęgnacyjnym, jako metodę najbardziej skuteczną i najmniej pracochłonną.

Preparat pielęgnacyjny, posiadający aprobatę techniczną, należy nanieść możliwie szybko po zakończeniu wbudowywania betonu. Ilość preparatu powinna być uzgodniona z Inspektorem Nadzoru.

Preparatem pielęgnacyjnym należy również pokryć boczne powierzchnie płyt.

W przypadku słonecznej, wietrznej i suchej pogody (wilgotność powietrza poniżej 60%) powierzchnia betonu powinna być - mimo naniesienia preparatu pielęgnacyjnego - dodatkowo pielęgnowana wodą.

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie pielęgnacji polegającej na przykryciu nawierzchni matami, włókninami lub warstwą kruszywa i spryskiwaniu wodą przez okres 7 do 10 dni.

W przypadku gdy temperatura powietrza jest powyżej  $25^{\circ}\text{C}$  pielęgnację należy przedłużyć do 14 dni.

Stosowanie innych środków do pielęgnacji nawierzchni wymaga każdorazowej zgody Inspektora Nadzoru.

## **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”.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania cementu, kruszywa oraz w przypadkach wątpliwych wody i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru w celu akceptacji.

### **6.3. Badania w czasie robót**

Podczas wykonywania podbudowy z betonu cementowego należy zbadać:

#### **6.3.1. Właściwości kruszywa**

Właściwości kruszywa należy badać przy każdej zmianie rodzaju kruszywa i dla każdej partii. Właściwości kruszywa powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w PN-EN 12620 [24].

#### **6.3.2. Właściwości wody**

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody według PN-EN 1008 [11].

#### **6.3.3. Właściwości cementu**

Dla każdej dostawy cementu należy określić jego właściwości. Wyniki powinny być zgodne z PN-EN 197-1 [6].

#### **6.3.4. Uziarnienie mieszanki mineralnej**

Uziarnienie mieszanki mineralnej należy określić według PN-EN 933-1 [9]. Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna być zgodna z receptą.

#### **6.3.5. Badanie konsystencji mieszanki betonowej w czasie jej wbudowywania**

Badanie konsystencji mieszanki betonowej należy wykonać zgodnie z normą wg metody podanej w recepcie.

#### **6.3.6. Badanie zawartości powietrza w mieszance betonowej w czasie jej wbudowywania**

Badanie zawartości powietrza w mieszance betonowej należy wykonać zgodnie z PN-EN 12350-7 [17]. Wyniki badań powinny być zgodne z receptą.

#### **6.3.7. Wytrzymałość betonu na ściskanie**

Przed oznaczeniem wytrzymałości na ściskanie należy przeprowadzić oznaczenie gęstości betonu wg PN-EN 12390-7 [22]. Gęstość nie powinna być mniejsza niż 97% gęstości średniej podanej w recepcie. Badanie wytrzymałości betonu na ściskanie należy wykonać zgodnie z PN-EN 12390-3 [19]. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 2.

#### **6.3.8. Wytrzymałość betonu na rozciąganie**

Badanie wytrzymałości betonu na rozciąganie należy wykonać zgodnie z PN-EN 12390-6 [21]. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 2.

#### **6.3.9. Mrozoodporność betonu**

Badanie mrozoodporności betonu określa się zgodnie z normą PN-EN 12390-9 [23]. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 2.

## **6.4. Badania podbudowy betonowej**

### **6.4.1. Częstotliwość badań i pomiarów**

W przypadku podbudowy z betonu cementowego zaleca się, aby pomiary cech geometrycznych były przeprowadzone nie rzadziej niż 1 raz na każdej powierzchni robót, w punktach charakterystycznych dla niwelety lub przekroju poprzecznego oraz wszędzie tam, gdzie poleci Inspektor Nadzoru. Właściwości wytrzymałościowe min. 1 raz na obiekt.

#### **6.4.2. Szerokość**

Szerokość podbudowy powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową z tolerancją od 0 do 3 cm.

#### **6.4.3. Równość**

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć planografem, a poprzeczne łatą 4-metrową wg normy BN-68/8931-04 [26]. Nierówności podbudowy nie powinny przekraczać 5 mm.

#### **6.4.4. Spadki poprzeczne**

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 0,2\%$ .

**6.4.5. Rzędne wysokościowe**

Rzędne wysokościowe podbudowy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 1,5$  cm.

**6.4.6. Ukształtowanie osi w planie**

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

**6.4.7. Grubość**

Grubość podbudowy powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową z tolerancją od 0 do 0,5%.

**6.4.8. Właściwości wytrzymałościowe**

Sprawdzenie polega na odwierceniu lub wycięciu próbek z wykonanej podbudowie i przebadaniu w sposób określony w normie PN-EN 206-1 [7].

**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) wykonanej podbudowy z betonu cementowego.

**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 dotyczące wykonania podbudowy z betonu cementowego obejmują:

- a) odbiór częściowy,
- b) odbiór ostateczny,
- c) odbiór pogwarancyjny,

oraz odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu 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  $1 \text{ m}^2$  (metr kwadratowy) podbudowy z betonu cementowego 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 zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas budowy,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanek zgodnie z receptami,
- transport mieszanek na miejsce wbudowania,
- oczyszczenie i przygotowanie podłoża,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie materiałów i urządzeń pomocniczych,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- pielęgnacja wykonanych warstw,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w SST.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE****10.1. Normy**

- |    |             |  |
|----|-------------|--|
| 1. | PN-P-1715   | Włókny. Zestawienie wskaźników technicznych i użytkowych oraz metod badań.             |
| 2. | PN-S-96015  | Drogowe i lotniskowe nawierzchnie z betonu cementowego.                                |
| 3. | PN-EN 196-1 | Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.                                      |
| 4. | PN-EN 196-3 | Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości.                |
| 5. | PN-EN 196-6 | Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia.                                  |
| 6. | PN-EN 197-1 | Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.. |
| 7. | PN-EN 206-1 | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.                          |

- |     |               |  |
|-----|---------------|--|
| 8.  | PN-EN 480-11  | Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie charakterystyki porów powietrznych w stwardniałym betonie.  |
| 9.  | PN-EN 933-1   | Badania geometryczne właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.  |
| 10. | PN-EN 934-2   | Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania.  |
| 11. | PN-EN 1008    | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu. |
| 12. | PN-EN 12350-2 | Badania mieszanki betonowej. Część 2. Badanie konsystencji metodą stożka opadowego.  |
| 13. | PN-EN 12350-3 | Badania mieszanki betonowej. Część 3. Badanie konsystencji metodą VeBe.  |
| 14. | PN-EN 12350-4 | Badania mieszanki betonowej. Część 4. Badanie konsystencji metodą oznaczania stopnia zagęszczalności.  |
| 15. | PN-EN 12350-5 | Badania mieszanki betonowej. Część 5. Badanie konsystencji metodą stolika rozplywowego.  |
| 16. | PN-EN 12350-6 | Badania mieszanki betonowej. Część 6. Gęstość.   |
| 17. | PN-EN 12350-7 | Badania mieszanki betonowej. Część 7. Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe.  |
| 18. | PN-EN 12390-2 | Badania betonu. Część 2. Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych.   |
| 19. | PN-EN 12390-3 | Badania betonu. Część 3. Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania.  |
| 20. | PN-EN 12390-5 | Badania betonu. Część 5. Wytrzymałość na zginanie próbek do zginania.  |
| 21. | PN-EN 12390-6 | Badania betonu. Część 6. Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu próbek do badania   |
| 22. | PN-EN 12390-7 | Badania betonu. Część 7. Gęstość betonu.   |
| 23. | PN-EN 12390-9 | Badanie mrozodporności w solach.   |
| 24. | PN-EN 12620   | Kruszywa do betonu.  |
| 25. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie.  |
| 26. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.   |
| 27. | PN-EN 13877-1 | Nawierzchnie betonowe. Część 1: Materiały.   |





# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## D-04.07.01

### PODBUDOWA 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 budowy i rozbudowy drogi wojewódzkiej Nr 678 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku Roszki Wodźki – Wysokie Mazowieckie wraz z obejściem m. Brok i m. Mazury od km 31+941,5 do km 52+530.

##### 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.

##### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem podbudowy z betonu asfaltowego i obejmują:

- wykonanie podbudowy zasadniczej z mieszanki typu AC22P 35/50 dla KR 3 o grubości warstwy 8 cm /drogi boczne i zjazdu publiczne/,
- wykonanie podbudowy zasadniczej z mieszanki typu AC22P 35/50 dla KR 5 o grubości warstwy 16 cm /droga wojewódzka/,
- wykonanie podbudowy zasadniczej z mieszanki typu AC22P 35/50 dla KR 6 o grubości warstwy 20 cm /droga wojewódzka/.

Dokładna lokalizacja poszczególnych warstw podbudowy 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 wytworzenie mieszanki betonu asfaltowego na warstwy podbudowy należy stosować kruszywa mineralne zgodne z wymaganiami PN-EN 13043 i „WT-1 Kruszywa 2014”.

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 |                            |                            |
|--|---|----------------------------|----------------------------|
|  | KR1÷KR2                                   | KR3÷KR4                    | KR5÷KR7                    |
| 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 wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p. 19.1                | wymagana odporność                        |                            |                            |
| Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p. 19.2                        | wymagana odporność                        |                            |                            |
| Stałość 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  $D \leq 8$  mm do podbudowy z betonu asfaltowego**

| Właściwości kruszywa   | Wymagania w zależności od kategorii ruchu |                |                |
|--|---|----------------|----------------|
|  | KR1÷KR2                                   | <b>KR3÷KR4</b> | <b>KR5÷KR7</b> |
| Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:  | $G_{F85}$ i $G_{A85}$                     |                | $G_{F85}$      |
| 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:   | $F_3$                                     |                |                |
| Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:   | $MB_{F10}$                                |                |                |
| 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  | deklarowana przez producenta              |                |                |
| 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  $D \leq 8$  mm do podbudowy z betonu asfaltowego**

| Właściwości kruszywa   | Wymagania w zależności od kategorii ruchu |                |                |
|--|---|----------------|----------------|
|  | KR1÷KR2                                   | <b>KR3÷KR4</b> | <b>KR5÷KR7</b> |
| 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:   | $MB_{F10}$                                |                |                |
| 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  | deklarowana przez producenta              |                |                |
| 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                                   | <b>KR3÷KR4</b>             | <b>KR5÷KR7</b>             |
| Uziarnienie według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:  | $G_A$ 85                                  |                            |                            |
| 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>F</sub> 10                        | MB <sub>F</sub> 10         | MB <sub>F</sub> 10         |
| 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 <sub>Deklarowana</sub>                  | C <sub>50/30</sub>         | C <sub>50/30</sub>         |
| Odporność kruszywa na rozdrabnianie według PN-EN 1097-2, rozdział 5; badana na kruszywie o wymiarze 10/14, kategoria nie wyższa niż:                 | LA <sub>50</sub>                          | LA <sub>40</sub>           | LA <sub>40</sub>           |
| 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  | deklarowana przez producenta              |                            |                            |
| 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 <sub>LA</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 <sub>csDeklarowana</sub>                | E <sub>cs30</sub>          | E <sub>cs30</sub>          |
| 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 wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p. 19.1                                | wymagana odporność                        |                            |                            |
| Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p. 19.2  | wymagana odporność                        |                            |                            |
| Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1 p.19.3; kategoria nie wyższa niż:   | V <sub>6,5</sub>                          |                            |                            |

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 2014”. 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÷KR7 |
| 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:                                  | $BN_{Deklarowana}$                        |         |         |

Można stosować pyły z odpylania, pod warunkiem spełnienia wymagań jak dla wypełniacza zgodnie z p. 5 PN-EN 13043. Proporcja pyłów i wypełniacza wapiennego powinna być tak dobrana, aby kategoria zawartości  $CaCO_3$  w mieszance pyłów i wypełniacza wapiennego była nie niższa niż  $CC_{70}$ .

## 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 35/50, spełniający wymagania podane w tablicy 6 według normy PN-EN-12591.

**Tablica 6. Wymagania wobec asfaltów drogowych gatunku 35/50, wg PN-EN-12591**

| Właściwość  | 35/50 | Metoda badań   |
|---|-------|----------------|
| Właściwości obligatoryjne   |       |                |
| Penetracja w 25 °C, 0,1 mm  | 35÷50 | PN-EN 1426     |
| Temperatura mięknięcia, °C  | 50÷58 | PN-EN 1427     |
| Temperatura zapłonu, nie mniej niż, °C                                | 240   | 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, %                   | 53    | PN-EN 1426     |
| Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż, °C        | 8     | PN-EN 1427     |
| Właściwości specjalne krajowe   |       |                |
| Temperatura łamliwości, nie więcej niż, °C                            | -5    | PN-EN 12593    |

Temperatury technologiczne dotyczące wytwarzania i układania mieszanki mineralno-asfaltowej (w tym temperatury minimalna i maksymalna dla asfaltu), oraz temperatury zagęszczania próbek wg. metody Marshalla muszą być podane przez Producenta asfaltu. Wykaz tych temperatur zostanie zatwierdzony przez 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 A po 6h obracania, stosując kruszywo 8/11 jako podstawowe (dopuszcza się inne wymiary w przypadku braku wymiaru podstawowego). Przyczepność lepszczą do kruszywa powinna wynosić co najmniej 80 %.

Pochodzenie, rodzaj i właściwości środka adhezyjnego powinny być deklarowane przez producenta. Skuteczność stosowania środka adhezyjnego powinna być udokumentowana zgodnie z PN-EN 13108-1 pkt. 4.1.

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 środki 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 2014”.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Zastosowane kruszywo mineralne i lepiszcze asfaltowe powinny wykazywać powinowactwo fizykochemiczne, zapewniające odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody.

W celu poprawy powinowactwa lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy stosować środki poprawiające adhezję. Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnego kruszywa i lepiszcza. 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 wypadku braku wymiaru podstawowego do tego badania). Wymagana przyczepność nie mniej niż 80%.

Zawartość lepiszcza (kategoria B<sub>min</sub>) jest to najmniejsza ilość lepiszcza całkowitego określona dla danego typu mieszanki mineralno-asfaltowej (np. AC 5 S dla KR1÷2, tabela 16, gdzie B<sub>min</sub> 6,2 = 6,2%) przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m<sup>3</sup>. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ<sub>a</sub>), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość B<sub>min</sub> należy pomnożyć przez współczynnik α według równania:

$$\alpha = \frac{2,650}{\rho_a}$$

Gęstość mieszanki mineralnej wyznaczamy ze wzoru:

$$\rho_a = \frac{P_1 + P_2 + \dots P_n + F}{\frac{P_1}{\rho_{a1}} + \frac{P_2}{\rho_{a2}} + \dots + \frac{P_n}{\rho_{an}} + \frac{F}{\rho_f}}$$

gdzie:

P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, ..., P<sub>n</sub> – procentowa zawartość poszczególnych składników (kruszywa drobnego, grubego lub o ciągłym uziarnieniu) w mieszance mineralnej,

F – procentowa zawartość wypełniacza w mieszance mineralnej,

ρ<sub>a1</sub>, ρ<sub>a2</sub>, ..., ρ<sub>an</sub> – gęstość poszczególnych składników mieszanki mineralnej, Mg/m<sup>3</sup>,

ρ<sub>f</sub> – gęstość wypełniacza, Mg/m<sup>3</sup>.

W badaniu typu niezależnie od sposobu walidacji należy podać procentową ilość lepiszcza w stosunku do mma: całkowitego B, rozpuszczalnego S i nierozpuszczalnego B<sub>n</sub>.

Niektóre mieszanki mineralno-asfaltowe podczas produkcji, transportu lub wbudowania mogą ulegać segregacji. Dotyczy to głównie mieszanek SMA, BBTM i PA. W celu zmniejszenia tego zjawiska należy stosować dodatki stabilizujące, których rodzaj i ilość powinny być dobrane do konkretnych warunków (typ i wymiar mieszanki, sposób jej produkcji itp.).

W zagęszczaniu próbek laboratoryjnych mieszanek mineralno-asfaltowych należy stosować następujące temperatury mieszanki w zależności od stosowanego asfaltu:

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| • 20/30                          | 160°C±5°C |
| • PMB 10/40-65                   | 150°C±5°C |
| • PMB 25/55-x lub PMB 45/80-x    | 145°C±5°C |
| • PMB 65/105-65                  | 145°C±5°C |
| • 35/50, 50/70 lub 70/100        | 135°C±5°C |
| • MG 35/50-57/69, MG 50/70-54/64 | 140°C±5°C |

Walidacja właściwości mieszanek mineralno-asfaltowych w ramach badania typu powinna być zgodna z punktem 6.5.2 lub 6.5.3 normy PN-EN 13108-20. Do walidacji laboratoryjnej stosowane są mieszanki wykonane w laboratorium. Do walidacji produkcji stosowane są mieszanki z produkcji przemysłowej.

Oceny zawartości asfaltu w wyprodukowanej mieszance mma dokonuje się przez porównanie zawartości asfaltu rozpuszczalnego S z zawartością asfaltu rozpuszczalnego S podanego w badaniu typu niezależnie od sposobu walidacji.

Do betonu asfaltowego do warstwy podbudowy należy stosować kruszywa i lepiszcza podane w tablicy 7 zgodnie z wymaganiami podanymi w „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014”.

**Tablica 7. Materiały do betonu asfaltowego do warstwy podbudowy**

| Materiał  | Kategoria ruchu  |
|---|--|
|   | KR3 ÷ KR7  |
| Mieszanka mineralno- asfaltowa o wymiarze D, [mm]   | 22   |
| Lepiszczka asfaltowe <sup>a)</sup>  | 35/50  |
| Kruszywa mineralne  | Tablice 4, 5, 6, 6a <sup>a)</sup> i 7 WT-1 Kruszywa 2014 |
| <sup>a)</sup> dopuszcza się stosowanie kruszywa o ciągłym uziarnieniu jako jeden ze składników mieszanki mineralnej; dla KR3-KR7 nie dopuszcza się aby kruszywo o ciągłym uziarnieniu stanowiło 100% zaprojektowanej mieszanki mineralnej |  |

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 22 P<br>KR3 ÷ KR7 |     |
| Wymiar sita #, [mm]: | od                   | do  |
| 31,5                 | 100                  | -   |
| 22,4                 | 90                   | 100 |
| 16                   | 65                   | 90  |
| 11,2                 | -                    | -   |
| 8                    | 42                   | 68  |
| 2                    | 15                   | 45  |
| 0,125                | 4                    | 12  |
| 0,063                | 4                    | 8   |
| Zawartość lepiszcza  | $B_{\min 4,0}$       |     |

### 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 i 10.

**Tablica 9. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy podbudowy KR3÷KR4**

| Właściwość  | Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania   | Wymiar mieszanki                    |
|---|--|--|-------------------------------------|
|   |  |  | AC22P                               |
| Zawartość wolnych przestrzeni   | C.1.3, ubijanie, 2x75 uderzeń          | PN-EN 12697-8, p. 4  | $V_{\min 4,0}$<br>$V_{\max 7,0}$    |
| Odporność na deformacje trwałe <sup>a, c)</sup>   | C.1.20, wałowanie, $P_{98} - P_{100}$  | PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli                      | $WTS_{AIR 0,30}$<br>$PRD_{AIR 9,0}$ |
| Odporność na działanie wody   | C.1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń          | PN-EN 12697-12, lecz przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>b)</sup> , badanie w 25°C | $ITSR_{70}$                         |
| <sup>a)</sup> Grubość płyty: AC22 60 mm   |  |  |                                     |
| <sup>b)</sup> Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 WT-2 |  |  |                                     |
| <sup>c)</sup> Procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem próbek do badań podano w załączniku 2 WT-2    |  |  |                                     |



**Tablica 10. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy podbudowy KR5÷KR7**

| Właściwość                                      | Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania   | Wymiar mieszanki                     |
|---|--|--|--------------------------------------|
|   |  |  | AC22P                                |
| Zawartość wolnych przestrzeni                   | C.1.3, ubijanie, 2x75 uderzeń          | PN-EN 12697-8, p. 4  | $V_{\min}$ 4,0<br>$V_{\max}$ 7,0     |
| Odporność na deformacje trwałe <sup>a, c)</sup> | C.1.20, wałowanie, $P_{98} - P_{100}$  | PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli                      | $WTS_{AIR}$ 0,15<br>$PRD_{AIR}$ 79,0 |
| Odporność na działanie wody                     | C.1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń          | PN-EN 12697-12, lecz przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>b)</sup> , badanie w 25°C | $ITSR$ 70                            |

<sup>a)</sup> Grubość płyty: AC22 60 mm  
<sup>b)</sup> Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 WT-2  
<sup>c)</sup> Procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem próbek do badań podano w załączniku 2 WT-2

**5.4. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej**

Wymagania dla wytwórni i produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej zgodnie z „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014 - część I”.

Mieszanke mineralno-asfaltową należy wytworzyć na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy składować oddzielnie według wymiaru i chronić przed zanieczyszczeniem. Wypełniacz należy przechowywać w suchych warunkach.

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane.

Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać 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 11.

**Tablica 11. Najwyższa temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym)**

| Lepiszczce     | Rodzaj | Najwyższa temperatura [ $^{\circ}\text{C}$ ] |
|----------------|--------|--|
| Asfalt drogowy | 35/50  | 190  |

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 12.

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 12. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej**

| Lepiszczce asfaltowe | Temperatura mieszanki [ $^{\circ}\text{C}$ ] |
|----------------------|--|
|                      | Beton asfaltowy AC                           |
| <b>35/50</b>         | <b>od 155 do 195</b>                         |

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 2014”, należy dla każdego składu mieszanki przeprowadzić badanie typu zgodnie z PN-EN 13108-20.

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 kancistości 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   |
| - destrukta asfaltowy   | oświadczenie o dopuszczalnym zakresie właściwości i metodach kontroli |
| - wszystkie składniki   | wyniki badań zgodnie z podanym zestawieniem (tablica 13)              |

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 14).

Tablica 13 zawiera wszystkie właściwości sprawdzane w badaniu typu. Zestaw badań danej mieszanki powinien uwzględniać metodę projektowania (beton asfaltowy), rodzaj warstwy, przeznaczenie i kategorię ruchu.

**Tablica 13. 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 14. 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 $V_{\max} \leq 7\%$ (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               | -   | -  | 1  |
| Zawartość wolnych przestrzeni łącznie z VFB i VMA przy wymaganej zawartości wolnych przestrzeni $V_{\max} \geq 10\%$ (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 <sup>a)</sup> | 1   | -  | -  |
| Deformacja trwała (powiązana funkcjonalnie), dotyczy 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         | -               | -   | -  | -  |
| Zmęczenie (funkcjonalna) do nawierzchni zaprojektowanych wg kryterium opartym na czteropunktowym zginaniu   | PN-EN 12697-24, Załącznik D   | -  | 1         | -               | -   | -  | -  |

<sup>a)</sup> Badanie według PN-EN-12697-22, duży aparat

#### 5.4.1.4. 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 15. Odchylenia te zawierają poprawkę ze względu na dokładność pobierania próbek i przebieg badań.

**Tablica 15. 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 15), 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 16, powinien być oznaczony jako niższy o jeden poziom tak długo, jak średnie odchylenie będzie niższe niż tolerancja.

**Tablica 16. 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 17 przedstawiono minimalną częstość badań gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej w ramach Zakładowej kontroli produkcji kategorii Y i Z.

**Tablica 17. 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 18 podano kategorie i wynikającą z nich częstość badań.

**Tablica 18. 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 19 przedstawiono zakres badań dodatkowych w ramach Zakładowej kontroli produkcji.

**Tablica 19. 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   | -                                |

**5.4.1.5. 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. 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 20.

**Tablica 20. Minimalna temperatura otoczenie podczas wykonania warstw asfaltowych**

| Rodzaj robót                           | Minimalna temperatura otoczenia [°C] |
|--|--------------------------------------|
| Warstwa ścierna o grubości $\geq 3$ cm | +5                                   |
| Warstwa ścierna o grubości $< 3$ cm    | +10                                  |
| Warstwa wiążąca                        | 0                                    |
| Warstwa podbudowy                      | 0 (-3 za zgodą Inspektora Nadzoru)   |

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.

### 5.7. 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 recepcie. Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszanke określa się wykonując ekstrakcję.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach podanych w tablicy 15, jak dla dopuszczalnego odchylenia średniego od założonego składu.

## **5.8. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy podbudowy z betonu asfaltowego**

### **5.8.1. 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.

Mieszanke 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 jednolite 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 elastyczne taśmy bitumiczne lub pasty asfaltowe. Zasady stosowania materiałów do połączeń technologicznych zostały przedstawione w tablicy 21.



**Tablica 21. Materiały do złączy między fragmentami zagęszczonej MMA rozkładanej metodą "gorące przy zimnym"**

| Rodzaj warstwy              | Złącze podłużne |   | Złącze poprzeczne |   |
|-----------------------------|-----------------|---|-------------------|---|
|                             | Ruch            | Rodzaj materiału                                | Ruch              | Rodzaj materiału                                |
| Warstwa ścieralna           | KR 1÷2          | Pasty asfaltowe lub elastyczne taśmy bitumiczne | KR 1÷2            | Pasty asfaltowe lub elastyczne taśmy bitumiczne |
|                             | KR 3÷7          | Elastyczne taśmy bitumiczne                     | KR 3÷7            | Elastyczne taśmy bitumiczne                     |
| Warstwa wiążąca i podbudowy | KR 1÷7          | Pasty asfaltowe lub elastyczne taśmy bitumiczne | KR 1÷2            | Pasty asfaltowe lub elastyczne taśmy bitumiczne |
|                             |                 |   | KR 3÷7            | Elastyczne taśmy bitumiczne                     |

Sposób i warunki aplikacji materiałów stosowanych do złączy powinien odpowiadać poniższym wymaganiom:

**Wymagania wobec wbudowania elastycznych taśm bitumicznych**

Krawędź boczna złącza podłużnego winna być uformowana za pomocą rolki dociskowej lub poprzez obcięcie nożem talerzowym.

Krawędź boczna złącza poprzecznego powinna być uformowana w taki sposób i za pomocą urządzeń umożliwiających uzyskanie nieregularnej powierzchni.

Powierzchnie krawędzi do których klejona będzie taśma, powinny być czyste i suche.

Przed przyklejeniem taśmy w metodzie "gorące przy zimnym", krawędzie "zimnej" warstwy na całkowitej grubości, należy zagruntować zgodnie z zaleceniami producenta taśmy.

Wymagana wysokość i grubość taśm bitumicznych:

- warstwa podbudowy bitumicznej:

Taśma bitumiczna o grubości min. 15 mm powinna być wstępnie przyklejona do zimnej krawędzi złącza pokrywając 2/3 wysokości warstwy licząc od górnej powierzchni. Minimalna wysokość taśmy 4 cm.

**Wymagania wobec wbudowania past bitumicznych**

Przygotowanie krawędzi bocznych jak w przypadku stosowania taśm bitumicznych.

Pasta powinna być nanoszona mechanicznie z zapewnieniem równomiernego jej rozprowadzenia na bocznej krawędzi w ilości 3÷4 kg/m<sup>2</sup> (warstwa o grubości 3÷4 mm przy gęstości około 1,0 g/cm<sup>3</sup>).

Dopuszcza się ręczne nanoszenie past w miejscach niedostępnych.

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.

Wymagania ogólne dla złączy:

- złącza w warstwach nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej,
- złącza podłużnego nie można umieszczać w śladach kół, a także w obszarze poziomego oznakowania jezdni,
- złącza podłużne w konstrukcji wielowarstwowej należy przesunąć względem siebie w kolejnych warstwach technologicznych o co najmniej 30 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni,
- złącza muszą być całkowicie związane a powierzchnie przylegających warstw powinny być w jednym poziomie.

**5.8.1.1. Metoda rozkładania „gorące przy gorącym”**

Metoda ta ma zastosowanie w przypadku wykonywania złącza podłużnego. Metoda ta jest stosowana w sytuacji gdy układanie mma odbywa się przez minimum dwie rozkładarki pracujące obok siebie z przesunięciem. Wydajności wstępnego zagęszczania deską rozkładarek muszą być do siebie dopasowane. Aby uzyskać poprawne połączenie należy ustawić rozkładarki tak, aby odległość między układanymi pasami nie była większa niż długość rozkładarki oraz druga w kolejności rozkładarka nakładała mieszankę na pierwszy pas.

Walce zagęszczające mieszankę za każdą rozkładarką powinny być o zbliżonych parametrach. Zagęszczanie każdego z pasów należy rozpoczynać od zewnętrznej krawędzi pasa i stopniowo zagęszczać pas w kierunku złącza.

Przy tej metodzie nie stosuje się dodatkowych materiałów do złączy.

**5.8.1.2. Metoda rozkładania „gorące przy zimnym”**

Wykonanie złączy metodą "gorące przy zimnym" stosuje się w przypadkach, gdy ze względu na ruch, względnie z innych uzasadnionych powodów konieczne jest wykonywanie nawierzchni w odstępach czasowych. Krawędź złącza w takim przypadku powinna być wykonana w trakcie układania pierwszego pasa ruchu.

Krawędź złącza nie może być pionowa, lecz powinna być ukośna (pochylenie około 3:1 tj. pod kątem 70÷80° w stosunku do warstwy niżej leżącej). Skos wykonany "na gorąco", powinien być uformowany podczas układania pierwszego pasa ruchu, przy zastosowaniu rolki dociskowej lub noża talerzowego.

Jeżeli skos nie został uformowany "na gorąco", należy uzyskać go przez frezowanie zimnego pasa, z zachowaniem wymaganego kąta. Powierzchnia styku powinna być czysta i sucha.

Przed ułożeniem sąsiedniego pasa całą powierzchnię styku należy pokryć taśmą przylepną lub pastą w ilości podanej w punkcie 5.8.1. Drugi pas powinien być wykonywany z zakładem 2-3 cm licząc od górnej krawędzi złącza, zachodzącym na pas wykonany wcześniej.

#### 5.8.1.3. Sposób zakończenia działki roboczej

Zakończenie działki roboczej należy wykonać w sposób i przy pomocy urządzeń zapewniających uzyskanie nieregularnej powierzchni spoiny (przy pomocy wstawianej kantówki lub frezarki).

Zakończenie działki roboczej wykonuje się prostopadle do osi drogi.

Krawędź działki roboczej jest równocześnie krawędzią poprzeczną złącza.

Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 3 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

#### 5.8.2. Krawędzie zewnętrzne warstw

W przypadku warstw nawierzchni z mieszanki wałowanej bez urządzeń ograniczających (np. krawężników, ścieków, itp.), krawędziom należy nadać spadki o nachyleniu nie większym niż 2:1, przy pomocy rolki dociskowej mocowanej do walca lub elementu mocowanego do rozkładarki tzw. "buta" ("na gorąco").

Jeżeli krawędzie nie zostały uformowane na gorąco krawędź należy wyfrezować na zimno.

Po wykonaniu nawierzchni asfaltowej o jednostronnym nachyleniu jezdni należy uszczelnić wyżej położoną krawędź boczną (rys. 1 z WT-2 część II 2016). Niżej położona krawędź boczna powinna pozostać nieuszczelniona.

W przypadku nawierzchni o dwustronnym nachyleniu (przekrój daszkowy) decyzję o potrzebie i sposobie uszczelnienia krawędzi zewnętrznych należy podjąć po uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru.

Krawędzie zewnętrzne oraz powierzchnie odsadzek poziomych należy uszczelnić przez pokrycie gorącym asfaltem w ilości:

- powierzchnie odsadzek - 1,5 kg/m<sup>2</sup>,
- krawędzie zewnętrzne - 4 kg/m<sup>2</sup>.

Gorący asfalt może być наносzony w kilku przejściach roboczych.

Do uszczelniania krawędzi zewnętrznych należy stosować asfalt drogowy według PN-EN 12591, asfalt modyfikowany polimerami według PN-EN 14023, asfalt wielorodzajowy wg PN-EN 13924-2, albo inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych.

Uszczelnienie krawędzi zewnętrznej należy wykonać gorącym lepiszczem.

#### 5.8.3. Zagęszczanie

Mieszkankę 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 walce ogumione.

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 niżej 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.

#### 5.9. 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 22.

**Tablica 22. Wymagany wskaźnik zagęszczenia oraz zawartość wolnych przestrzeni w wykonanej warstwie**

| Warstwa i sposób projektowania      | Typ i wymiar mieszanki, przeznaczenie | Wskaźnik zagęszczenia [%] | Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie |
|-------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|--|
| Podbudowa, projektowanie empiryczne | AC 22 P, KR3÷KR7                      | ≥ 98                      | 3,0÷8,0                                  |

#### 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 łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łąty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łąty. 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 23.

**Tablica 23. Najwyższa temperatura mięknięcia wyekstrahowanego asfaltu**

| Rodzaj         | Temperatura mięknięcia, nie więcej niż [°C] |
|----------------|---|
| Asfalt drogowy |   |
| 35/50          | 66  |

#### 6.3.1.2. Zawartość lepiszcza

Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej, nie może odbiegać od wartości projektowanej. Pojedynczy wynik i średnia z wielu oznaczeń w zakresie zawartości rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z warstwy nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnej odchyłki:  $\pm 0,3\%$ .

#### 6.3.1.3. Uziarnienie

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej.

Pojedynczy wynik i średnia z wielu oznaczeń uziarnienia wyekstrahowanej mieszanki mineralnej z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z warstwy nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem niżej przedstawionych dopuszczalnych odchylek:

- zawartość kruszywa < 0,063 mm:

- mieszanki gruboziarniste  $\pm 2,0 \%$ ,
- mieszanki drobnoziarniste (z wyłączeniem PA i MA)  $\pm 1,5 \%$ ,
- MA  $\pm 2,2 \%$ ,

- zawartość kruszywa o wymiarze < 0,125 mm  $\pm 2,0 \%$ ,

- zawartość kruszywa o wymiarze > 2 mm  $\pm 3,0 \%$ ,

- zawartość kruszywa o wymiarze > D/2 lub charakterystyczne dla kruszywa grubego:

- mieszanki gruboziarniste  $\pm 5,0 \%$ ,
- mieszanki drobnoziarniste (z wyłączeniem PA i MA)  $\pm 4,0 \%$ .

#### 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. 5.3. o więcej niż:

- ACP 2,0%(v/v).

### 6.3.2. Warstwa asfaltowa

#### 6.3.2.1. Grubość warstwy

Wymagana średnia grubość dla poszczególnych warstw asfaltowych oraz wymagana średnia grubość dla całego pakietu tych warstw powinna być zgodna z grubością przyjętą w projekcie konstrukcji nawierzchni.

Jedynie w przypadku pojedynczych wyników pomiarów grubości wbudowanej warstwy, dopuszcza się różnice w stosunku do grubości przyjętej w projekcie konstrukcji nawierzchni nie więcej niż o 10% w przypadku warstwy podbudowy.

Maksymalne wartości różnicy grubości średniej i grubości dla pojedynczych pomiarów przedstawia tablica 24.

**Tablica 24. Maksymalne wartości różnicy grubości**

|   | Pakiet: warstwa ścieralna +<br>wiążąca + podbudowa<br>asfaltowa razem | Warstwa<br>ścieralna | Warstwa<br>wiążąca | Warstwa<br>podbudowy |
|---|---|----------------------|--------------------|----------------------|
| dla wartości średniej grubości<br>wbudowanej warstwy z całego<br>odcinka budowy | nie dopuszcza się zaniżenia grubości                                  |                      |                    |                      |
| dla wartości pojedynczych<br>wyników pomiarów grubości<br>wbudowanej warstwy    | 0 ÷ 10%, ale nie więcej niż 1,0 cm                                    | 0 ÷ 5%               | 0 ÷ 10%            | 0 ÷ 10%              |

Zwiększone grubości poszczególnych warstw będą zaliczane jako wyrównanie ewentualnych niedoborów niżej leżącej warstwy. Przy doborze rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej do układu warstw konstrukcyjnych należy zachować zasadę mówiącą, że grubość warstwy musi być co najmniej dwuipółkrotnie większa od wymiaru D kruszywa danej mieszanki ( $h \geq 2,5 \times D$ ).

W przypadku warstwy podbudowy wykonywanej z mieszanki mineralno-asfaltowej o projektowanej grubości powyżej 14 cm dopuszcza się wykonywanie warstwy w dwóch warstwach technologicznych. Warstwy technologiczne muszą być wykonane z tej samej mieszanki mineralno-asfaltowej, a grubości tych warstw muszą być zbliżone. Pomiędzy warstwami technologicznymi musi być zachowana szczepność międzywarstwowa (min. wytrzymałość na ścinanie, na próbkach Ø150 mm (Ø100 mm) - 0,6 MPa). Wszystkie wymagane wartości parametrów warstwy podbudowy wykonanej w jednym cyklu (warstwy technologicznej) muszą spełniać wymagania stawiane warstwie podbudowy.

#### 6.3.2.2. Zagęszczenie warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 22. 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.

##### 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 25.

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 25. 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**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru jeżeli wszystkie badania i pomiary z uwzględnieniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

## **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 m<sup>2</sup> 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 lub lepiszczem asfaltowym 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 gorącym lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych właściwości materiałów, mieszanki i warstwy nawierzchni,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. „WT-1 Kruszywa 2014”
2. „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014 i 2016”
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. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych - Katedra Inżynierii Drogowej Politechniki Gdańskiej, 2014.





# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## D-05.03.01

### NAWIERZCHNIA Z KOSTKI KAMIENNEJ

#### 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 nawierzchni z kostki kamiennej w ramach budowy i rozbudowy drogi wojewódzkiej Nr 678 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku Roszki Wodźki – Wysokie Mazowieckie wraz z obejściem m. Brok i m. Mazury od km 31+941,5 do km 52+530.

##### 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.

##### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki kamiennej i obejmują:

- wykonanie nawierzchni z kostki kamiennej 9/11 cm /przy zjazdach i drogach bocznych/ oraz 16/20 cm /zatoki autobusowe, nawierzchnie przy rondach/, na podsypce cementowo-piaskowej /1:3/ grub. 5 cm z wypełnieniem spoin zaprawą cementową.

##### 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Kamienna kostka brukowa** - mały element brukowy z kamienia naturalnego, o wymiarach nominalnych między 50 mm a 300 mm, którego żaden wymiar powierzchni na ogół nie przekracza podwójnej grubości. Najmniejsza grubość nominalna wynosi 50 mm.
- 1.4.2. Kamienna kostka brukowa z powierzchnią obrabianą** - kamienna kostka brukowa o zmodyfikowanym wyglądzie, uzyskanym w wyniku jednokrotnej lub wielokrotnej, mechanicznej lub termicznej obróbki powierzchni.
- 1.4.3. Wymiar nominalny** - każdy wymiar określony w celu wykonania kamiennej kostki brukowej, któremu powinien odpowiadać wymiar rzeczywisty w określonych granicach dopuszczalnych odchylek.
- 1.4.4. Wymiar rzeczywisty** - każdy wymiar kamiennej kostki brukowej uzyskany w wyniku pomiaru.
- 1.4.5. Długość całkowita** - dłuższy bok najmniejszego prostokąta opisującego kostkę brukową.
- 1.4.6. Szerokość całkowita** - krótszy bok najmniejszego prostokąta opisującego kostkę brukową.
- 1.4.7. Grubość** - odległość pomiędzy górną powierzchnią i dolną powierzchnią kostki brukowej.
- 1.4.8. Górna powierzchnia** - powierzchnia kamiennej kostki brukowej, która jest widoczna w czasie użytkowania.
- 1.4.9. Powierzchnia z drobną fakturą** - powierzchnia po obróbce, pozwalającej na uzyskanie różnicy maksimum 0,5 mm pomiędzy wypukłościami i wklęsłościami (na przykład przez polerowanie, szlifowanie lub piłowanie tarczą diamentową albo piłą).
- 1.4.10. Powierzchnia szlifowana** - powierzchnia polerowana bez połysku lub matowa.
- 1.4.11. Powierzchnia z grubą fakturą** - powierzchnia po obróbce, pozwalającej na uzyskanie różnicy pomiędzy wypukłościami i wklęsłościami większej od 2 mm (na przykład przez groszkowanie, obrabianie mechaniczne, śrutowanie lub obróbkę płomieniową).
- 1.4.12. Groszkowanie** - wykończenie powierzchni w postaci wypukłości i wklęsłości uzyskanych za pomocą czteropunktowego groszkownika.
- 1.4.13. Obrabianie mechaniczne** - wykończenie powierzchni z widocznymi śladami narzędzi, uzyskane z zastosowaniem obróbki mechanicznej.
- 1.4.14. Powierzchnia ciosana** - powierzchnia po rozłupaniu, nie obrobiona.

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

### 2.2. Kostka brukowa kamienna

#### 2.2.1. Wymiary

Dostawca powinien określić wymiary nominalne każdej badanej kostki brukowej, chyba że wymiary dostarczonych kostek są przypadkowe. Wymiary należy mierzyć zgodnie z normą PN-EN 1342 [1].

##### 2.2.1.1. Wymiary powierzchni elementu i grubość - dopuszczalne odchyłki

Odchyłki od nominalnych wymiarów powierzchni elementu, zmierzonych zgodnie z PN-EN 1342 [1] powinny odpowiadać wartościom w granicach odchyłek podanych w tablicy 1.

**Tablica 1 - Odchyłki od nominalnych wymiarów powierzchni**

|  |         |
|--|---------|
| między dwiema powierzchniami ciosanymi                     | + 15 mm |
| między jedną powierzchnią obrabianą i powierzchnią ciosaną | + 10 mm |
| między dwiema powierzchniami obrabianymi                   | + 5 mm  |

Odchyłki od wymiaru nominalnego grubości, mierzone zgodnie z PN-EN 1342 [1] powinny odpowiadać wartościom w granicach odchyłek podanych w tablicy 2.

**Tablica 2 - Odchyłki od nominalnej grubości**

| Oznaczenie znakiem   | Klasa   | Klasa   |
|--|---------|---------|
|  | T1      | T2      |
| między dwiema powierzchniami ciosanymi                     | + 30 mm | + 15 mm |
| między jedną powierzchnią obrabianą i powierzchnią ciosaną | + 30 mm | + 10 mm |
| między dwiema powierzchniami obrabianymi                   | + 30 mm | + 5 mm  |

Jeżeli kamienne kostki brukowe są układane w kształcie wachlarza, nie tylko potrzeba więcej kostek sześciennych, ale także pewnej liczby kostek trapezowych i podłużnych. Dla tak zamierzonego zastosowania kamiennych kostek brukowych dostawa może zawierać maksymalnie 10 % kostek brukowych, których wymiary przekraczają dopuszczalne odchyłki o nie więcej niż 10 mm. We wszystkich przypadkach grubość kostek brukowych powinna być przestrzegana. Jeżeli kostki brukowe nie będą układane w kształcie wachlarza, powinno być to zaznaczone przy zamawianiu.

##### 2.2.1.2. Podcinanie boków ciosanych - dopuszczalne odchyłki

Odchyłka od prostokątności powierzchni bocznej, mierzonej zgodnie z PN-EN 1342 [1] nie powinna przekraczać 15 mm w odniesieniu do powierzchni.

##### 2.2.1.3. Nierówności powierzchni kostki ciosanej lub z gruba faktura - dopuszczalne odchyłki

Wgłębienia i wypukłości na powierzchni, mierzone zgodnie z PN-EN 1342 [1] nie powinny przekraczać odchyłek podanych w tablicy 3.

**Tablica 3 - Odchyłki od nierówności powierzchni**

| Ciosana | Obrabiana |
|---------|-----------|
| 5 mm    | 3 mm      |

### 2.2.2. Odporność na zamrażanie / rozmrażanie

Producent powinien określić odporność kamienia na zamrażanie/rozmrażanie zgodnie z tablicą 4, jeżeli badanie jest wykonywane zgodnie z PN-EN 12371 [2]. Liczba cykli powinna wynosić 48.

Badanie wykonuje się w celu ustalenia wpływu cykli zamrażania/odmrażania na właściwości użytkowe (PN-EN 1926 [3] - wytrzymałość na ściskanie).

Próbki do badań powinny być zgodne z odpowiednią normą.

Brak wymagania dotyczącego odporności na zamrażanie/rozmrażanie lub brak określenia takiej właściwości należy odnotować.

Zastosowana kostka kamienna w zakresie odporności na zamrażanie / rozmrażanie powinna odpowiadać klasie 1, oznaczenie znakiem F1.

Tablica 4 - Odporność na zamrażanie / rozmrażanie

| Klasa              | Klasa 0   | Klasa 1  |
|--------------------|---|--|
| Oznaczenie znakiem | FO  | F1   |
| Wymaganie          | Brak wymagań dotyczących odporności na zamrażanie / rozmrażanie | Odporne (< 20 % zmiany w wytrzymałości na ściskanie) |

**2.2.3. Wytrzymałość na ściskanie**

Producent powinien deklarować wytrzymałość na ściskanie (MPa) jako minimalną wartość przewidywaną w odniesieniu do pojedynczych próbek do badania, badanych zgodnie z PN-EN 1926 [3].

Zastosowana kostka powinna charakteryzować się wytrzymałością na ściskanie min. 160 MPa.

**2.2.4. Odporność na ścieranie**

Producent powinien deklarować odporność na ścieranie (długość cięciwy w mm) jako maksymalną wartość przewidywaną w odniesieniu do pojedynczych próbek do badania, badanych zgodnie z PN-EN 1342 [1]. Jeżeli właściwość ta nie jest określana, należy to odnotować.

**2.2.5. Odporność na poślizg**

Producent powinien deklarować minimalną wartość odporności na poślizg powierzchni niepolerowanej (USRV), przewidywaną w odniesieniu do pojedynczych kostek brukowych o powierzchni z drobną fakturą, badanych zgodnie z PN-EN 1342 [1].

Jeżeli właściwość ta nie jest określana, należy to odnotować.

Uznaje się, że kostki brukowe z grubą fakturą powierzchni oraz z powierzchnią ciosaną mają zadowalającą odporność na poślizg. Nie można ich badać w sposób wiarygodny. Właściwości kostek brukowych, gdy są już ułożone, mogą wykazywać inną wartość odporności na poślizg w stosunku do wartości określonej na pojedynczych kostkach brukowych lub próbkach badawczych.

Wartość odporności na poślizg powierzchni niepolerowanych odnosi się do kostek brukowych w takim stanie, w jakim zostały wyprodukowane, pozwala to na zapewnienie właściwej odporności na poślizg/ poślizgnięcie po ułożeniu.

Jeśli wartość USRV uzyskana w czasie pomiaru z użyciem szerokiego ślizgacza na wahadle typu TRL jest większa od 35, kostka brukowa może być uznana za bezpieczną.

**2.2.6. Wygląd****2.2.6.1. Wygląd zewnętrzny**

Kamień jest naturalnym materiałem, który może mieć wygląd zróżnicowany pod względem barwy, użycienia i struktury, dlatego też ogólną charakterystykę wyglądu zewnętrznego można podać na podstawie jednej próbki lub kilku próbek (patrz 2.2.6.2.).

**2.2.6.2. Próbką odniesienia**

Próbka odniesienia powinna się składać z pewnej liczby kostek brukowych z kamienia naturalnego o wymiarach wystarczających do przedstawienia wyglądu gotowego wyrobu i dać ogólne pojęcie w odniesieniu do barwy, wzoru użycienia, struktury i wykończenia powierzchni. Próbką powinna przedstawiać ogólną tonację zabarwienia i wykończenia kamienia naturalnego, lecz nie powinna w jakikolwiek sposób sugerować całkowitej jednolitości barwy i użycienia dostarczonej partii na podstawie próbki.

Próbkę odniesienia należy przekazać odbiorcy w celu zaprezentowania określonych charakterystycznych właściwości oferowanego materiału, takich jak pustki w trawertynie, pory kanalikowe w marmurze, rysy szkliste, plamy, żyły krystaliczne i rdzawe plamy.

Wymienionych właściwości nie traktuje się jako wady i nie wykorzystuje się jako powodu do odrzucenia materiału.

Do próbki powinna być dołączona informacja zawierająca nazwę i adres producenta lub dostawcy jak również identyfikacja materiału łącznie z nazwą handlową, opisem petrograficznym, krajem pochodzenia i rejonem wydobywania.

Próbki odniesienia powinny także pokazywać proponowane wykończenie powierzchni. Każde porównanie próbek do badań z próbkami odniesienia powinno polegać na obserwacji tych próbek umieszczonych naprzeciw siebie, z odległości dwóch metrów w warunkach normalnego oświetlenia i zapisaniu jakichkolwiek widocznych różnic dotyczących wyglądu, struktury lub barwy.

**2.2.7. Nasiąkliwość**

Producent powinien deklarować nasiąkliwość (w % masy) jako maksymalną wartość przewidywaną w odniesieniu do pojedynczych próbek, badanych zgodnie z PN-EN 13755 [5], jeżeli jest takie wymaganie. Nasiąkliwość kostek max. 0,5 %.

**2.2.8. Opis petrograficzny**

Producent powinien dostarczyć opis petrograficzny z uwzględnieniem nazwy petrograficznej danego rodzaju skały zgodnie z PN-EN 12407 [4].

**2.2.9. Chemiczna obróbka powierzchni**

Producent/dostawca powinien podać, czy wyrób był poddany chemicznej obróbce powierzchni i jaka to była obróbka.

**2.3. Cement**

Cement stosowany do wypełnienia spoin i na podsypkę cementowo-piaskową powinien być cementem portlandzkim klasy 32,5, odpowiadający wymaganiom normy PN-EN 197-1 [12].

## 2.4. Kruszywo

Kruszywo na podsypkę i do wypełnienia spoin powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12620 [13]. Na podsypkę stosuje się mieszanke kruszywa naturalnego o frakcji od 0 do 8 mm, a do zaprawy o frakcji od 0 do 4 mm. Zawartość pyłów w kruszywie do zaprawy cementowo-piaskowej nie może przekraczać 3%.

## 2.5. Woda

Woda stosowana do podsypki i zaprawy cementowo-piaskowej powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008 [11].

## 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 kostki kamiennej

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z kostki kamiennej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- betoniarki, do wytwarzania zapraw oraz przygotowywania podsypki cementowo-piaskowej,
- ubijaków ręcznych i mechanicznych, do ubijania kostki,
- wibratorów płytowych i lekkich walców wibracyjnych, do ubijania kostki po pierwszym ubiciu ręcznym,
- sprzętu pomocniczego.

Sprzęt użyty do robót winien posiadać 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 materiałów do wykonania nawierzchni

Kamienne kostki brukowe powinny być pakowane przez producenta w taki sposób, aby uniknąć uszkodzenia podczas transportu, a wszystkie użyte do pakowania taśmy metalowe powinny być odporne na korozję. Na opakowaniu lub w dokumencie producent dostawy winien podać następujące informacje:

- petrograficzną nazwę kamienia,
- handlową nazwę kamienia,
- nazwę i adres dostawcy,
- nazwę i lokalizację kamieniołomu,
- tytuł, numer i datę niniejszej normy,
- deklarowaną wartość lub oznaczenie znakiem klasy,
- inne informacje, na przykład dotyczące chemicznej obróbki powierzchni.

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

Cement powinien być transportowany zgodnie z normą BN-88/6731-08 [14].

Woda może być pobierana z wodociągu lub dostarczana przewoźnymi zbiornikami wody (cysternami).

## 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 prace związane z wykonaniem nawierzchni z kostki kamiennej.

### 5.2. Podsypka

Podsypkę należy wykonać jako cementowo-piaskową 1:3/ z kruszywa odpowiadającego wymaganiom normy PN-EN 12620 [13] i cementu wg PN-EN 197-1 [12].

Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić 5 cm.

Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

### 5.3. Wykonanie nawierzchni

#### 5.3.1. Warunki przystąpienia do robót

Kostkę na podsypce cementowo-piaskowej można układać bez środków ochronnych przed mrozem, jeżeli temperatura otoczenia jest +5°C lub wyższa. Nie należy układać kostki w temperaturze 0°C lub niższej. Jeżeli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0 do +5°C, a w nocy spodziewane są przymrozki, kostkę należy zabezpieczyć przez nakrycie materiałem o złym przewodnictwie cieplnym.

### 5.3.2. Układanie nawierzchni z kostek brukowych

Kostkę można układać w różne desenie:

- desień rzędowy prosty, który uzyskuje się przez układanie kostki rzędami prostopadłymi do osi drogi,
- desień rzędowy ukośny, który otrzymuje się przez układanie kostki rzędami pod kątem 45° do osi drogi,
- desień w jodełkę, który otrzymuje się przez układanie kostki pod kątem 45° w przeciwnie strony na każdej połowie jezdni,
- desień łukowy /kostka nieregularna/, który otrzymuje się przez układanie kostki w kształcie łuku lub innych krzywych.

Desień nawierzchni z kostki kamiennej powinien być dostosowany do wielkości kostki.

Przy różnych wymiarach kostki nieregularnej, zaleca się układanie jej w formie desienia łukowego, który poza tym nie wymaga przycinania kostek przy krawężnikach.

Szerokość spoin między kostkami nie powinna przekraczać 12 mm. Spoiny w sąsiednich rzędach powinny się mijać co najmniej o 1/4 szerokości kostki.

Kostka użyta do układania nawierzchni powinna być jednego gatunku i z jednego rodzaju skał.

### 5.3.3. Szczeliny dylatacyjne

Szczeliny dylatacyjne poprzeczne należy stosować w nawierzchniach z kostki na podsypce cementowo-piaskowej z zalaniem spoin zaprawą cementowo-piaskową w odległości od 10 do 15 m oraz w takich miejscach, w których występuje dylatacja podbudowy lub zmiana sztywności podłoża.

Szczeliny podłużne należy stosować przy ściekach na jezdniach wszelkich szerokości oraz pośrodku jezdni, jeżeli szerokość jej przekracza 10 m lub w przypadku układania nawierzchni połową szerokości jezdni.

Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna wynosić od 8 do 12 mm.

### 5.3.4. Ubijanie kostki

Kostkę na podsypce cementowo-piaskowej przy wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową, należy ubijać dwukrotnie. Pierwsze mocne ubicie powinno nastąpić przed zalaniem spoin i spowodować obniżenie kostek do wymaganej niwelety. Drugie - lekkie ubicie, ma na celu doprowadzenie ubijanej powierzchni kostek do wymaganego przekroju poprzecznego. Drugie ubicie następuje bezpośrednio po zalaniu spoin zaprawą cementowo-piaskową. Zamiast drugiego ubijania można stosować wibratory płytowe lub lekkie walce wibracyjne.

Kostki, które pękają podczas ubijania powinny być wymienione na całe.

Kostki kamienne należy układać z zachowaniem projektowanych podłużnych i poprzecznych spadków. Nawierzchnię można oddać do użytku bezpośrednio po wykonaniu.

### 5.3.5. Wypełnienie spoin

Wypełnienie spoin zaprawą cementowo-piaskową powinno być wykonane z zachowaniem następujących wymagań:

- piasek powinien odpowiadać wymaganiom wg pkt 2.4,
- cement powinien odpowiadać wymaganiom wg pkt 2.3,
- wytrzymałość zaprawy na ściskanie powinna wynosić nie mniej niż 30 MPa,
- przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą z dodatkiem 1% cementu w stosunku objętościowym,
- zaprawa cementowo-piaskowa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostką.

## 5.4. Pielęgnacja nawierzchni

Pielęgnacja nawierzchni kostkowej, której spoiny są wypełnione zaprawą cementowo-piaskową polega na polaniu nawierzchni wodą w kilka godzin po zalaniu spoin i utrzymaniu jej w stanie wilgotności przez okres jednej doby. Następnie nawierzchnię należy przykryć piaskiem i utrzymywać w stanie wilgotności przez okres 7 dni. Po upływie od 2 do 3 tygodni - w zależności od warunków atmosferycznych, nawierzchnię należy oczyścić dokładnie z piasku i można oddać do ruchu.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Rodzaj i zakres badań dla kostek kamiennych powinien być zgodny z wymaganiami normy PN-EN 1342 [1].

Badanie zwykle obejmuje sprawdzenie cech zewnętrznych i dopuszczalnych odchyłek wymiarów.

Badanie pełne obejmuje zakres badania zwykłego oraz sprawdzenie cech fizycznych i wytrzymałościowych.

W skład partii przeznaczonej do badań powinny wchodzić kostki jednakowego typu, rodzaju klasy i wielkości. Wielkość partii nie powinna przekraczać 500 ton kostki.

Z partii przeznaczonej do badań należy pobrać w sposób losowy próbkę składającą się z kostek drogowych w liczbie:

- do badania zwykłego: 40 sztuk,
- do badania cech fizycznych i wytrzymałościowych: 6 sztuk.

Badania zwykle należy przeprowadzać przy każdym sprawdzaniu zgodności partii z wymaganiami normy, badanie pełne przeprowadza się na żądanie odbiorcy.

W badaniu zwykłym partię kostki należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli liczba sztuk niedobrych w zbadanej ilości kostek jest dla poszczególnych sprawdzeń równa lub mniejsza od 4.

W przypadku gdy liczba kostek niedobrych dla jednego sprawdzenia jest większa od 4, całą partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami.

W badaniu pełnym, partię kostki poddaną sprawdzeniu cech fizycznych i wytrzymałościowych, należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli wszystkie sprawdzenia dadzą wynik dodatni.

Jeżeli chociaż jedno ze sprawdzeń da wynik ujemny, całą partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami.

Badania pozostałych materiałów stosowanych do wykonania nawierzchni z kostek kamiennych, powinny obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów.

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### **6.3.1. Sprawdzenie podsypki**

Sprawdzenie podsypki polega na stwierdzeniu jej zgodności z Dokumentacją Projektową oraz z wymaganiami określonymi w pkt. 5.2. niniejszej SST.

#### **6.3.2. Badanie prawidłowości układania kostki**

Sprawdzenie prawidłowości układania kostki polega na:

- pomiaru szerokości spoin oraz powiązania spoin,
- zbadaniu rodzaju i gatunku użytej kostki,
- sprawdzeniu prawidłowości wykonania szczelin dylatacyjnych.

Sprawdzenie wiązania kostki wykonuje się wyrywkowo w kilku miejscach przez oględziny nawierzchni i określenie czy wiązanie odpowiada wymaganiom wg pkt 5.3.

Ubicie kostki sprawdza się przez swobodne jednokrotne opuszczenie z wysokości 15 cm ubijaka o masie 25 kg na poszczególne kostki. Pod wpływem takiego uderzenia osiadanie kostek nie powinno być dostrzegane.

#### **6.3.3. Sprawdzenie wypełnienia spoin**

Badanie prawidłowości wypełnienia spoin polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami pkt. 5.3.5.

Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się co najmniej w pięciu dowolnie obranych miejscach przez wykruszenie zaprawy na długości około 10 cm i zmierzenie głębokości wypełnienia spoin zaprawą oraz przez sprawdzenie przyczepności zaprawy do kostki.

### **6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni**

#### **6.4.1. Równość**

Nierówności podłużne należy mierzyć łatą 4-metrową.

Nierówności nawierzchni mierzone zgodnie z normą BN-68/8931-04 [15] nie powinny przekraczać 1,0 cm.

#### **6.4.2. Spadki poprzeczne**

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### **6.4.3. Rzędne wysokościowe**

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

#### **6.4.4. Ukształtowanie osi**

Odchylenie osi nawierzchni w planie nie powinno przekraczać 5 cm.

#### **6.4.5. Szerokość nawierzchni**

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

#### **6.4.6. Grubość podsypki**

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.

### **6.5. Częstotliwość pomiarów**

Częstotliwość pomiarów dla cech geometrycznych nawierzchni z kostki kamiennej, wymienionych w pkt. 6.4. powinna być dostosowana do powierzchni wykonanych robót.

Zaleca się, aby pomiary cech geometrycznych wymienionych w pkt. 6.4. były przeprowadzone nie rzadziej niż 1 raz na każdej zabrukowanej powierzchni oraz wszędzie tam, gdzie poleci Inspektor 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 1m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni, zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem 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 nawierzchni z kostki kamiennej 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<sup>2</sup> wykonanej nawierzchni 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 przygotowawcze,
- oznakowanie robót zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas budowy,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie i ubicie kostek,
- wypełnienie spoin,
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-EN 1342 Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań.
2. PN-EN 12371 Metody badań kamienia naturalnego - Oznaczanie mrozoodporności.
3. PN-EN 1926 Metody badań kamienia naturalnego - Oznaczanie jednoosiowej wytrzymałości na ściskanie.
4. PN-EN 12407 Metody badań kamienia naturalnego - Badania petrograficzne.
5. PN-EN 13755 Metody badań kamienia naturalnego - Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym.
6. PN-EN 14157 Kamień naturalny. Oznaczanie odporności na ściskanie.
7. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
8. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewu.
9. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna
10. PN-EN 206-1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
11. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
12. PN-EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
13. PN-EN 12620 Kruszywa do betonu.
14. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
15. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.





# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## 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 wiążącej i ścieralnej z betonu asfaltowego w ramach budowy i rozbudowy drogi wojewódzkiej Nr 678 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku Roszki Wodźki – Wysokie Mazowieckie wraz z obejściem m. Brok i m. Mazury od km 31+941,5 do km 52+530.

##### 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.

##### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem:

- warstwy wiążącej z mieszanki typu AC16W 50/70 dla KR1 o grubości warstwy 5 cm /ścieżka rowerowa/,
- warstwy wiążącej z mieszanki typu AC16W 35/50 dla KR3 o grubości warstwy 5 cm /drogi boczne, zjazdy publiczne/,
- warstwy wiążącej z mieszanki typu AC16W 35/50 dla KR5÷KR6 o grubości warstwy 8 cm /droga wojewódzka/,
- warstwy ścieralnej z mieszanki typu AC11S 50/70 dla KR1 o grubości warstwy 4 cm /ścieżka rowerowa/,
- warstwy ścieralnej z mieszanki typu AC11S 35/50 dla KR3 o grubości warstwy 4 cm /drogi boczne, zjazdy publiczne/,
- warstwy ścieralnej z mieszanki typu AC11S PMB 45/80-65 dla KR5÷KR6 o grubości warstwy 4 cm /droga wojewódzka/.

Dokładna lokalizacja poszczególnych warstw nawierzchni wg Dokumentacji Projektowej

##### 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. **Beton asfaltowy** - mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym 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 2014”.

W tablicach nr 1-3 podano wymagane właściwości kruszywa naturalnego lub sztucznego stosowanego do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego.

**Tablica 1. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego**

| Właściwości kruszywa   | Wymagania w zależności od kategorii ruchu   |   |   |
|--|---|---|---|
|  | <b>KR1÷KR2</b>                              | <b>KR3÷KR4</b>                              | <b>KR5÷KR7</b>                              |
| Uziarnienie według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:  | $G_c 85/20$                                 | $G_c 85/20$                                 | $G_c 90/20$                                 |
| Tolerancja uziarnienia; wymagane kategorie:  | $G_{25/15}$<br>$G_{20/15}$<br>$G_{20/17,5}$ | $G_{25/15}$<br>$G_{20/15}$<br>$G_{20/17,5}$ | $G_{25/15}$<br>$G_{20/15}$<br>$G_{20/17,5}$ |
| 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:  | $FI_{35}$<br>lub $SI_{35}$                  | $FI_{25}$<br>lub $SI_{25}$                  | $FI_{25}$<br>lub $SI_{25}$                  |
| Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:                      | $C_{Deklarowana}$                           | $C_{50/10}$                                 | $C_{50/10}$                                 |
| Odporność kruszywa na rozdrabnianie według PN-EN 1097-2, rozdział 5; badana na kruszywie o wymiarze 10/14, kategoria nie wyższa niż: | $LA_{40}$                                   | $LA_{30}$                                   | $LA_{30}$                                   |
| 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  | deklarowana przez producenta                |   |   |
| Mrozoodporność według PN-EN 1367-1 badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16, kategoria nie wyższa niż:                    | $F_2$                                       |   |   |
| „Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana 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                          |   |   |
| Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1 p.19.3; kategoria nie wyższa niż:                               | $V_{3,5}$                                   |   |   |

**Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8$  mm do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego**

| Właściwości kruszywa   | Wymagania w zależności od kategorii ruchu |            |            |
|--|---|------------|------------|
|  | KR1÷KR2                                   | KR3÷KR4    | KR5÷KR7    |
| 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:   | $f_3$                                     |            |            |
| 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, wymagana kategoria: | $E_{csDeklarowana}$                       |            |            |
| 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  | deklarowana przez producenta              |            |            |
| 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  $D \leq 8$  mm do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego**

| Właściwości kruszywa   | Wymagania w zależności od kategorii ruchu |            |            |
|--|---|------------|------------|
|  | KR1÷KR2                                   | KR3÷KR4    | KR5÷KR7    |
| 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>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: | $E_{csDeklarowana}$                       | $E_{cs30}$ | $E_{cs30}$ |
| 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  | deklarowana przez producenta              |            |            |
| Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:  | $m_{LPC0,1}$                              |            |            |

W tablicach nr 4÷6 podano wymagane właściwości kruszywa naturalnego lub sztucznego stosowanego do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego.

**Tablica 4. 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 <sub>c</sub> 85/20   | G <sub>c</sub> 90/20  | G <sub>c</sub> 90/15                     |
| Tolerancje uziarnienia; wymagane kategorie:  | G <sub>25/15</sub><br>G <sub>20/15</sub><br>G <sub>20/17,5</sub> | G <sub>25/15</sub><br>G <sub>20/15</sub>                    | G <sub>25/15</sub><br>G <sub>20/15</sub> |
| Zawartość pyłu według PN-EN 933-1 kategoria nie wyższa niż:  | f <sub>2</sub>   |   |  |
| Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:  | FI <sub>25</sub><br>lub SI <sub>25</sub>                         | FI <sub>20</sub><br>lub SI <sub>20</sub>                    | FI <sub>20</sub><br>lub SI <sub>20</sub> |
| Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:                       | C <sub>Deklarowana</sub>   | C <sub>95/1</sub>   | C <sub>95/1</sub>                        |
| Odporność kruszywa na rozdrabnianie według PN-EN 1097-2, rozdział 5; badana na kruszywie o wymiarze 10/14, kategoria nie wyższa niż:                     | LA <sub>30</sub>   | LA <sub>30</sub>  | LA <sub>25</sub>                         |
| Odporność na polerowanie kruszywa (badana na normowej frakcji kruszywa do mieszanki mineralno-asfaltowej) według PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż: | PSV <sub>44</sub>  | PSV <sub>Deklarowane<sup>*)</sup></sub><br>nie mniej niż 48 | PSV <sub>30<sup>*)</sup></sub>           |
| 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  | deklarowana przez producenta                                     |   |  |
| Mrozoodporność według PN-EN 1367-6 w 1% NaCl, wartość F <sub>NaCl</sub> nie wyższa niż:  | 10   | 7   |  |
| „Zgorzel słoneczna" bazaltu według PN-EN 1367-3, kategoria:  | SB <sub>LA</sub>   |   |  |
| Skład chemiczny- uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3  | deklarowany przez producenta                                     |   |  |
| Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:  | m <sub>LPC</sub> 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 <sub>3,5</sub>   |   |  |

<sup>\*)</sup> Kruszywa grube, które nie spełniają wymaganej kategorii wobec odporności na polerowanie (PSV), mogą być stosowane, jeśli są używane w mieszance kruszyw (grubych), która obliczeniowo osiąga podaną wartość wymaganej kategorii. Obliczona wartość (PSV) mieszanki kruszywa grubego jest średnią ważoną wynikającą z wagowego udziału każdego z rodzajów kruszyw grubych przewidzianych do zastosowania w mieszance mineralno – asfaltowej oraz kategorii odporności na polerowanie każdego z tych kruszyw. Można mieszać tylko kruszywa grube kategorii  $PSV_{44}$  i wyżej.

**Tablica 5. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8$  mm do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego**

| Właściwości kruszywa   | Wymagania w zależności od kategorii ruchu |            |            |
|--|---|------------|------------|
|  | <b>KR1÷KR2</b>                            |            |            |
| Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:  | $G_{F85}$ lub $G_{A85}$                   |            |            |
| 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:   | $f_3$                                     |            |            |
| Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:   | $MB_{F10}$                                |            |            |
| Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, wymagana kategoria: | $E_{csDeklarowana}$                       |            |            |
| 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  | deklarowana przez producenta              |            |            |
| Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:  | $m_{LPC0,1}$                              |            |            |

**Tablica 6. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8$  mm do warstwy ścieralnej 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, wymagana kategoria:  | $G_{A85}$ lub $G_{F85}$                   |                |                |
| 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:   | $MB_{F10}$                                |                |                |
| 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  | deklarowana przez producenta              |                |                |
| Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:  | $m_{LPC0,1}$                              |                |                |

## 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 wytwarzania mieszanki betonu asfaltowego przewidzianej do wykonania warstwy ścieralnej (KR5÷KR6) należy stosować polimeroasfalt PMB 45/80-65 wg PN-EN 14023.

Do pozostałych mieszanek mineralno-asfaltowych objętych niniejszą SST należy stosować asfalt drogowy 35/50 i 50/70, spełniający wymagania podane w tablicy 7 według normy PN-EN-12591.

Tablica 7. Wymagania wobec asfaltów drogowych gatunku 35/50 i 50/70, wg PN-EN-12591

| Właściwość  | 35/50 | 50/70 | Metoda badań   |
|---|-------|-------|----------------|
| Właściwości obligatoryjne   |       |       |                |
| Penetracja w 25 °C, 0,1 mm  | 35÷50 | 50÷70 | PN-EN 1426     |
| Temperatura mięknięcia, °C  | 50÷58 | 46÷54 | PN-EN 1427     |
| Temperatura zapłonu, nie mniej niż, °C                                | 240   | 230   | PN-EN ISO 2592 |
| Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż, % m/m            | 99    | 99    | PN-EN 12592    |
| Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż, % m/m | 0,5   | 0,5   | PN-EN 12607-1  |
| Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż, %                   | 53    | 50    | PN-EN 1426     |
| Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż, °C        | 8     | 9     | PN-EN 1427     |
| Właściwości specjalne krajowe   |       |       |                |
| Temperatura łamliwości, nie więcej niż, °C                            | -5    | -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 2014”.

W tablicy nr 8 podano wymagane właściwości wypełniacza do warstwy wiążącej i ścieralnej z betonu asfaltowego.

Tablica 8. Wymagane właściwości wypełniacza <sup>\*)</sup> do warstwy wiążącej i ścieralnej z betonu asfaltowego

| Właściwości wypełniacza   | Wymagania w zależności od kategorii ruchu                          |         |         |
|---|--|---------|---------|
|   | KR1÷KR2  | KR3÷KR4 | KR5÷KR7 |
| 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:                    | dla w-wy wiążącej $K_a$ Deklarowana<br>dla w-wy ścieralnej $K_a20$ |         |         |
| „Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:                                  | $BN_{Deklarowana}$   |         |         |

<sup>\*)</sup> Można stosować pyły z odpylania, pod warunkiem spełnienia wymagań jak dla wypełniacza zgodnie z p. 5 PN-EN 13043. Proporcja pyłów i wypełniacza wapiennego powinna być tak dobrana, aby kategoria zawartości  $CaCO_3$  w mieszance pyłów i wypełniacza wapiennego była nie niższa niż  $CC_{70}$

## **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 %.

Pochodzenie, rodzaj i właściwości środka adhezyjnego powinny być deklarowane przez producenta. Skuteczność stosowania środka adhezyjnego powinna być udokumentowana zgodnie z PN-EN 13108-1 pkt. 4.1.

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 samowyładowcze 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 wyładowaniem 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 2014”.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Zastosowane kruszywo mineralne i lepiszcze asfaltowe powinny wykazywać powinowactwo fizykochemiczne, zapewniające odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody.

W celu poprawy powinowactwa lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy stosować środki poprawiające adhezję. Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnego kruszywa i lepiszcza. 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 wypadku braku wymiaru podstawowego do tego badania). Wymagana przyczepność nie mniej niż 80%.

Zawartość lepiszcza (kategoria  $B_{min}$ ) jest to najmniejsza ilość lepiszcza całkowitego określona dla danego typu mieszanki mineralno-asfaltowej (np. AC 5 S dla KR1÷2, tabela 16, gdzie  $B_{min} 6,2 = 6,2\%$ ) przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m<sup>3</sup>. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ( $\rho_a$ ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość  $B_{min}$  należy pomnożyć przez współczynnik  $\alpha$  według równania:

$$\alpha = \frac{2,650}{\rho_a}$$

Gęstość mieszanki mineralnej wyznaczamy ze wzoru:

$$\rho_a = \frac{P_1 + P_2 + \dots + P_n + F}{\frac{P_1}{\rho_{a1}} + \frac{P_2}{\rho_{a2}} + \dots + \frac{P_n}{\rho_{an}} + \frac{F}{\rho_f}}$$

gdzie:

$P_1, P_2, \dots, P_n$  – procentowa zawartość poszczególnych składników (kruszywa drobnego, grubego lub o ciągłym uziarnieniu) w mieszance mineralnej,

$F$  – procentowa zawartość wypełniacza w mieszance mineralnej,

$\rho_{a1}, \rho_{a2}, \dots, \rho_{an}$  – gęstość poszczególnych składników mieszanki mineralnej, Mg/m<sup>3</sup>,

$\rho_f$  – gęstość wypełniacza, Mg/m<sup>3</sup>.

W badaniu typu niezależnie od sposobu walidacji należy podać procentową ilość lepiszcza w stosunku do mma: całkowitego B, rozpuszczalnego S i nierozpuszczalnego B<sub>n</sub>.

Niektóre mieszanki mineralno-asfaltowe podczas produkcji, transportu lub wbudowania mogą ulegać segregacji. Dotyczy to głównie mieszanek SMA, BBTM i PA. W celu zmniejszenia tego zjawiska należy stosować dodatki stabilizujące, których rodzaj i ilość powinny być dobrane do konkretnych warunków (typ i wymiar mieszanki, sposób jej produkcji itp.).

W zagęszczaniu próbek laboratoryjnych mieszanek mineralno-asfaltowych należy stosować następujące temperatury mieszanki w zależności od stosowanego asfaltu:

- |                               |           |
|-------------------------------|-----------|
| • 20/30                       | 160°C±5°C |
| • PMB 10/40-65                | 150°C±5°C |
| • PMB 25/55-x lub PMB 45/80-x | 145°C±5°C |
| • PMB 65/105-65               | 145°C±5°C |



- 35/50, 50/70 lub 70/100 135°C±5°C
- MG 35/50-57/69, MG 50/70-54/64 140°C±5°C

Walidacja właściwości mieszanek mineralno-asfaltowych w ramach badania typu powinna być zgodna z punktem 6.5.2 lub 6.5.3 normy PN-EN 13108-20. Do walidacji laboratoryjnej stosowane są mieszanki wykonane w laboratorium. Do walidacji produkcji stosowane są mieszanki z produkcji przemysłowej.

Oceny zawartości asfaltu w wyprodukowanej mieszance mma dokonuje się przez porównanie zawartości asfaltu rozpuszczalnego S z zawartością asfaltu rozpuszczalnego S podanego w badaniu typu niezależnie od sposobu walidacji.

Do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej należy stosować kruszywa i lepiszcza podane w tablicy 9.

**Tablica 9. Materiały do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej**

| Materiał  | Kategoria ruchu                          |    |           |    |           |    |
|---|--|----|-----------|----|-----------|----|
|   | KR1 ÷ KR2                                |    | KR3 ÷ KR4 |    | KR5 ÷ KR7 |    |
| Mieszanka mineralno- asfaltowa o wymiarze D, [mm]   | 11 <sup>a)</sup>                         | 16 | 16        | 22 | 16        | 22 |
| Lepiszczka asfaltowe <sup>a)</sup>  | 50/70                                    |    | 35/50     |    | 35/50     |    |
| Kruszywa mineralne  | Tablice 8, 9, 10, 11, WT-1 Kruszywa 2014 |    |           |    |           |    |
| <sup>a)</sup> dopuszcza się AC 11 do warstwy wyrównawczej dróg KR1 do KR4 przy spełnieniu wymagań z tabeli 13 |  |    |           |    |           |    |

Do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej należy stosować kruszywa i lepiszcza podane w tablicy 10.

**Tablica 10. Materiały do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej**

| Materiał   | Kategoria ruchu                            |   |    |           |    |              |    |
|--|--|---|----|-----------|----|--------------|----|
|  | KR1 ÷ KR2                                  |   |    | KR3 ÷ KR4 |    | KR5 ÷ KR6    |    |
| Mieszanka mineralno- asfaltowa<br>o wymiarze D, [mm] | 5  | 8 | 11 | 8         | 11 | 8            | 11 |
| Lepiszczka asfaltowe <sup>a)</sup>                   | 50/70                                      |   |    | 35/50     |    | PMB 45/80-65 |    |
| Kruszywa mineralne                                   | Tablice 12, 13, 14, 15, WT-1 Kruszywa 2014 |   |    |           |    |              |    |

### 5.2.1. Projektowanie mieszanki mineralnej

Zalecane uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza w betonie asfaltowym do warstwy wiążącej, podano w tablicy nr 11.

**Tablica 11. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej**

| Właściwość                    | Przesiew [% (m/m)]   |     |                      |      |
|-------------------------------|----------------------|-----|----------------------|------|
|                               | AC 16 W<br>KR1 ÷ KR2 |     | AC 16 W<br>KR3 ÷ KR7 |      |
| Wymiar sita #, [mm]:          | od                   | do  | od                   | do   |
| 31,5                          | -                    | -   | -                    | -    |
| 22,4                          | 100                  | -   | 100                  | -    |
| 16                            | 90                   | 100 | 90                   | 100  |
| 11,2                          | 65                   | 80  | 70                   | 90   |
| 8                             | -                    | -   | 55                   | 80   |
| 2                             | 25                   | 55  | 25                   | 50   |
| 0,125                         | 5                    | 15  | 4                    | 12   |
| 0,063                         | 3,0                  | 8,0 | 4,0                  | 10,0 |
| Zawartość lepiszcza, wzór (2) | $B_{\min 4,6}$       |     | $B_{\min 4,6}$       |      |

Zalecane uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza w betonie asfaltowym do warstwy ścieralnej podano w tablicy nr 12.

**Tablica 12. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej**

| Właściwość                    | Przesiew [% (m/m)]   |      |                      |      |
|-------------------------------|----------------------|------|----------------------|------|
|                               | AC 11 S<br>KR1 ÷ KR2 |      | AC 11 S<br>KR3 ÷ KR6 |      |
| Wymiar sita #, [mm]:          | od                   | do   | od                   | do   |
| 16                            | 100                  | -    | 100                  | -    |
| 11,2                          | 90                   | 100  | 90                   | 100  |
| 8                             | 70                   | 90   | 60                   | 90   |
| 5,6                           | -                    | -    | 48                   | 75   |
| 4                             | -                    | -    | 42                   | 60   |
| 2                             | 30                   | 55   | 35                   | 50   |
| 0,125                         | 8                    | 20   | 8                    | 20   |
| 0,063                         | 5,0                  | 12,0 | 5,0                  | 11,0 |
| Zawartość lepiszcza, wzór (2) | $B_{\min 5,8}$       |      | $B_{\min 5,8}$       |      |

**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  $\pm 0,3\%$ );
- próbki powinny być zagęszczane w jednakowej temperaturze, podanej w Aprobacie Technicznej przez producenta asfaltu, stosując po 75 /dla KR3÷KR7/ uderzeń na każdą stronę próbki - w przypadku MMA na warstwę wiążącą, i 50 /dla KR1÷KR2/ lub 75 /dla KR3÷KR6/ 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  $\pm 0,3\%$ , 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 wiążącej powinien spełniać wymagania podane w tablicy nr 13, 14 i 15.

**Tablica 13. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy wiążącej, KR1÷KR2**

| Właściwość   | Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania  | Wymiar mieszanki                   |
|--|--|---|------------------------------------|
|  |  |   | AC 16W                             |
| Zawartość wolnych przestrzeni  | Cl.2, ubijanie, 2x50 uderzeń           | PN-EN 12697-8, p. 4   | $V_{\min 3,0}$<br>$V_{\max 6,0}$   |
| Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem   | Cl.2, ubijanie, 2x50 uderzeń           | PN-EN 12697-8, p. 5   | $VFB_{\min 60}$<br>$VFB_{\max 80}$ |
| Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej   | Cl.2, ubijanie, 2x50 uderzeń           | PN-EN 12697-8, p. 5   | $VMA_{\min 14}$                    |
| Wrażliwość 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 | $ITSR_{80}$                        |
| <sup>a)</sup> Ujednoliconą procedurę badania wrażliwości na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 WT-2 |  |   |                                    |

**Tablica 14. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy wiążącej, KR3÷KR4**

| Właściwość                                      | Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania  | Wymiar mieszanki                    |
|---|--|---|-------------------------------------|
|   |  |   | AC 16W                              |
| Zawartość wolnych przestrzeni                   | C1.3, ubijanie, 2x75 uderzeń           | PN-EN 12697-8, p. 4   | $V_{\min}$ 4,0<br>$V_{\max}$ 7,0    |
| Odporność na deformacje trwałe <sup>a, c)</sup> | C.1.20, wałownie, $P_{98}$ - $P_{100}$ | PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli                 | $WTS_{AIR}$ 0,15<br>$PRD_{AIR}$ 7,0 |
| Odporność na działanie wody                     | C.1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń          | PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>b)</sup> , badanie w 25°C | $ITSR_{80}$                         |

<sup>a)</sup> Grubość płyty: AC16 - 60 mm  
<sup>b)</sup> Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 WT-2  
<sup>c)</sup> Procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem próbek do badań podano w załączniku 2 WT-2

**Tablica 15. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy wiążącej, KR5÷KR7**

| Właściwość                                      | Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania  | Wymiar mieszanki                    |
|---|--|---|-------------------------------------|
|   |  |   | AC 16W                              |
| Zawartość wolnych przestrzeni                   | C1.3, ubijanie, 2x75 uderzeń           | PN-EN 12697-8, p. 4   | $V_{\min}$ 4,0<br>$V_{\max}$ 7,0    |
| Odporność na deformacje trwałe <sup>a, c)</sup> | C.1.20, wałownie, $P_{98}$ - $P_{100}$ | PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli                 | $WTS_{AIR}$ 0,10<br>$PRD_{AIR}$ 5,0 |
| Odporność na działanie wody                     | C.1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń          | PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>b)</sup> , badanie w 25°C | $ITSR_{80}$                         |

<sup>a)</sup> Grubość płyty: AC16 - 60 mm  
<sup>b)</sup> Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 WT-2  
<sup>c)</sup> Procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem próbek do badań podano w załączniku 2 WT-2

Beton asfaltowy do warstwy ścieralnej powinien spełniać wymagania podane w tablicy nr 16, 17, 18.

**Tablica 16. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej, KR1÷KR2**

| Właściwość   | Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania  | Wymiar mieszanki                   |
|--|--|---|------------------------------------|
|  |  |   | AC 11 S                            |
| Zawartość wolnych przestrzeni                        | C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń          | PN-EN 12697-8, p. 4   | $V_{\min}$ 1,0<br>$V_{\max}$ 3,0   |
| Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem             | C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń          | PN-EN 12697-8, p. 5   | $VFB_{\min}$ 75<br>$VFB_{\max}$ 93 |
| Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej | C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń          | PN-EN 12697-8, p. 5   | $VMA_{\min}$ 14                    |
| Odporność na działanie wody                          | C.1.1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń        | PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>a)</sup> , badanie w 25°C | $ITSR_{90}$                        |

<sup>a)</sup> Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 WT-2

**Tablica 17. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej, KR3÷KR4**

| Właściwość   | Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania  | Wymiar mieszanki                    |
|--|--|---|-------------------------------------|
|  |  |   | AC 11S                              |
| Zawartość wolnych przestrzeni  | Cl.3, ubijanie, 2x75 uderzeń           | PN-EN 12697-8, p. 4   | $V_{\min} 2,0$<br>$V_{\max} 4,0$    |
| Odporność na deformacje trwałe <sup>a, c)</sup>  | C.1.20, wałownie, $P_{98}$ - $P_{100}$ | PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli                 | $WTS_{AIR} 0,15$<br>$PRD_{AIR} 9,0$ |
| Odporność na działanie wody  | C.1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń          | PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>b)</sup> , badanie w 25°C | $ITSR_{90}$                         |
| <sup>a)</sup> Grubość płyty: AC11 - 40 mm<br><sup>b)</sup> Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 WT-2<br><sup>c)</sup> Procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem próbek do badań podano w załączniku 2 WT-2 |  |   |                                     |

**Tablica 18. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej, KR5÷KR6**

| Właściwość   | Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania  | Wymiar mieszanki                    |
|--|--|---|-------------------------------------|
|  |  |   | AC 11S                              |
| Zawartość wolnych przestrzeni  | Cl.3, ubijanie, 2x75 uderzeń           | PN-EN 12697-8, p. 4   | $V_{\min} 2,0$<br>$V_{\max} 4,0$    |
| Odporność na deformacje trwałe <sup>a, c)</sup>  | C.1.20, wałownie, $P_{98}$ - $P_{100}$ | PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli                 | $WTS_{AIR} 0,10$<br>$PRD_{AIR} 7,0$ |
| Odporność na działanie wody  | C.1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń          | PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>b)</sup> , badanie w 25°C | $ITSR_{90}$                         |
| <sup>a)</sup> Grubość płyty: AC11 - 40 mm<br><sup>b)</sup> Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 WT-2<br><sup>c)</sup> Procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem próbek do badań podano w załączniku 2 WT-2 |  |   |                                     |

### 5.3. Wytwarzanie mieszanek mineralno-asfaltowych

Wymagania dla wytwórni i produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej zgodnie z „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014”.

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 termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^\circ\text{C}$ . Temperatura lepiszcz asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać wartości, które podano w tablicy 19.

**Tablica 19. Najwyższa temperatura lepiszcz asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym)**

| Lepiszcz               | Rodzaj       | Najwyższa temperatura [ $^\circ\text{C}$ ] |
|------------------------|--------------|--|
| Asfalt drogowy         | 35/50        | 190  |
|                        | 50/70        | 180  |
| Polimeroasfalt drogowy | PMB 45/80-65 | według wskazań producenta                  |

Kruszywo 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 20.

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 20. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki mineralno- asfaltowej**

| Lepiszczce asfaltowe | Temperatura mieszanki [°C]       |
|----------------------|----------------------------------|
|                      | Beton asfaltowy AC               |
| <b>35/50</b>         | <b>od 155 do 195</b>             |
| <b>50/70</b>         | <b>od 140 do 180</b>             |
| <b>PMB 45/80-65</b>  | <b>według wskazań producenta</b> |

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 2014”, należy dla każdego składu mieszanki przeprowadzić badanie typu zgodnie z PN-EN 13108-20. 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
- destruktor asfaltowy                      oświadczenie o dopuszczalnym zakresie właściwości i metodach kontroli
- wszystkie składniki                      wyniki badań zgodnie z podanym zestawieniem (tablica 21)

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 22).

Tablica 21 zawiera wszystkie właściwości sprawdzane w badaniu typu. Zestaw badań danej mieszanki powinien uwzględniać metodę projektowania (beton asfaltowy), rodzaj warstwy, przeznaczenie i kategorię ruchu.

**Tablica 21. 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 |  |   |              |
| <sup>b)</sup> dotyczy jedynie lepiszczy według PN-EN 14023   |  |   |              |

**Tablica 22. Rodzaj i liczba badań mieszanek mineralno- asfaltowych**

| Właściwość  | Metoda badania  | AC | AC 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 $V_{\max} \leq 7\%$ (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               | -   | -  | 1  |
| Zawartość wolnych przestrzeni łącznie z VFB i VMA przy wymaganej zawartości wolnych przestrzeni $V_{\max} \geq 10\%$ (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 <sup>a)</sup> | 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  | -  |
| Szttywność (funkcjonalna)   | PN-EN 12697-26  | -  | 1      | -               | -   | -  | -  |
| Zmęczenie (funkcjonalna) do nawierzchni zaprojektowanych wg kryterium opartym na czteropunktowym zginaniu   | PN-EN 12697-24, Załącznik D   | -  | 1      | -               | -   | -  | -  |

<sup>a)</sup> Badanie według PN-EN-12697-22, duży aparat

**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 23. Odchylenia te zawierają poprawkę ze względu na dokładność pobierania próbek i przebieg badań.

**Tablica 23. 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 odchyleń każdego z tych parametrów powinna być zachowywana z ostatnich 32 analiz. Jeżeli średnie odchylenia przekraczają odpowiednie wartości (tablica 23), 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 24, powinien być oznaczony jako niższy o jeden poziom tak długo, jak średnie odchylenie będzie niższe niż tolerancja.

**Tablica 24. 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 25 przedstawiono minimalną częstość badań gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej w ramach Zakładowej kontroli produkcji kategorii Y i Z.

**Tablica 25. 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 26 podano kategorie i wynikającą z nich częstość badań.

**Tablica 26. 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 27 przedstawiono zakres badań dodatkowych w ramach Zakładowej kontroli produkcji.

**Tablica 27. 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 wiążącej jest podbudowa z betonu asfaltowego wg SST D.04.07.01 lub podbudowa z mieszanki kruszywa niezwiązanego wg SST D.04.04.02, a dla warstwy ścieralnej warstwa wiążąca wykonana zgodnie z n/n SST.

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, pochyłe 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 wiążącej i 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. 10 mm lub tiksotropową masą asfaltową.

Wybrane rozwiązanie proponuje Wykonawca i przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

Nie dopuszcza się skroplenia powierzchni czołowych krawężników, włazów, wpustów itd. za pomocą emulsji asfaltowej lub asfaltu.

### 5.6. 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 28.

**Tablica 28. Minimalna temperatura otoczenia 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 20, 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 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. Do oceny zgodności z receptą właściwości próbek (minimum 2 próbki) mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej podczas odcinka próbnego należy przyjąć następujące kryteria w zakresie dopuszczalnych odchylek 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

Mieszanek mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.5.

Mieszanek 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 wiążącej i 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.

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 jednolite 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:

- układanie warstw wiążących 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 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.

W wypadku stosowania do mieszanek mineralno-asfaltowych do warstw podbudowy i wiążącej granulatu asfaltowego dopuszcza się zmianę typu mieszanki, z której uzyskano granulaty asfaltowe.

Do uszczelniania połączeń technologicznych należy stosować elastyczne taśmy bitumiczne, pasty asfaltowe lub zalewy drogowe na gorąco. Zasady stosowania materiałów do połączeń technologicznych zostały przedstawione w tablicach 29 i 30.

**Tablica 29. Materiały do złączy między fragmentami zagęszczonej MMA rozkładanej metodą "gorące przy zimnym"**

| Rodzaj warstwy              | Złącze podłużne |   | Złącze poprzeczne |   |
|-----------------------------|-----------------|---|-------------------|---|
|                             | Ruch            | Rodzaj materiału                                | Ruch              | Rodzaj materiału                                |
| Warstwa ścieralna           | KR 1÷2          | Pasty asfaltowe lub elastyczne taśmy bitumiczne | KR 1÷2            | Pasty asfaltowe lub elastyczne taśmy bitumiczne |
|                             | KR 3÷7          | Elastyczne taśmy bitumiczne                     | KR 3÷7            | Elastyczne taśmy bitumiczne                     |
| Warstwa wiążąca i podbudowy | KR 1÷7          | Pasty asfaltowe lub elastyczne taśmy bitumiczne | KR 1÷2            | Pasty asfaltowe lub elastyczne taśmy bitumiczne |
|                             |                 |   | KR 3÷7            | Elastyczne taśmy bitumiczne                     |

**Tablica 30. Materiały do spoin między fragmentami zagęszczonej MMA i elementami wyposażenia drogi**

| Rodzaj warstwy    | Ruch   | Rodzaj materiału   |
|-------------------|--------|--|
| Warstwa ścieralna | KR 1÷2 | Pasta asfaltowa  |
|                   | KR 3÷7 | Elastyczna taśma bitumiczna lub zalewa drogowa na gorąco |
| Warstwa wiążąca   | KR 1÷7 | Pasty asfaltowe lub elastyczne taśmy bitumiczne          |

Sposób i warunki aplikacji materiałów stosowanych do złączy powinien odpowiadać poniższym wymaganiom:

**Wymagania wobec wbudowania elastycznych taśm bitumicznych**

Krawędź boczna złącza podłużnego winna być uformowana za pomocą rolki dociskowej lub poprzez obcięcie nożem talerzowym.

Krawędź boczna złącza poprzecznego powinna być uformowana w taki sposób i za pomocą urządzeń umożliwiających uzyskanie nieregularnej powierzchni.

Powierzchnie krawędzi do których klejona będzie taśma, powinny być czyste i suche.

Przed przyklejeniu taśmy w metodzie "gorące przy zimnym", krawędzie "zimnej" warstwy na całkowitej grubości, należy zagruntować zgodnie z zaleceniami producenta taśmy.

Wymagana wysokość i grubość taśm bitumicznych:

- warstwa ścieralna:

Taśma bitumiczna o grubości min. 10 mm powinna być wstępnie przyklejona do zimnej krawędzi złącza na całej jego wysokości oraz wystawać ponad powierzchnię warstwy do 5 mm lub wg zaleceń producenta.

- warstwa wiążąca:

Taśma bitumiczna o grubości min. 15 mm powinna być wstępnie przyklejona do zimnej krawędzi złącza pokrywając 2/3 wysokości warstwy licząc od górnej powierzchni. Minimalna wysokość taśmy 4 cm.

**Wymagania wobec wbudowania past bitumicznych**

Przygotowanie krawędzi bocznych jak w przypadku stosowania taśm bitumicznych.

Pasta powinna być наносzona mechanicznie z zapewnieniem równomiernego jej rozproszania na bocznej krawędzi w ilości 3÷4 kg/m<sup>2</sup> (warstwa o grubości 3÷4 mm przy gęstości około 1,0 g/cm<sup>3</sup>).

Dopuszcza się ręczne nanoszenie past w miejscach niedostępnych.

**Wymagania wobec wbudowania zalew drogowych na gorąco**

Zabrudzone szczeliny należy oczyścić za pomocą sprężonego powietrza.

Zimne krawędzie winny uprzednio być posmarowane gruntownikiem wg zaleceń producenta zalewy drogowej na gorąco. Szczelinę należy zalać do pełna: z meniskiem wklęsłym w przypadku prac wykonywanych w niskich temperaturach otoczenia, bez menisku w przypadku prac wykonywanych w wysokich temperaturach.

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.

Wymagania ogólne dla złączy:

- złącza w warstwach nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej,
- złącza podłużnego nie można umieszczać w śladach kół, a także w obszarze poziomego oznakowania jezdni,
- złącza podłużne w konstrukcji wielowarstwowej należy przesunąć względem siebie w kolejnych warstwach technologicznych o co najmniej 30 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni,
- złącza muszą być całkowicie związane a powierzchnie przylegających warstw powinny być w jednym poziomie.

**5.9.1.1. Metoda rozkładania „gorące przy gorącym”**

Metoda ta ma zastosowanie w przypadku wykonywania złącza podłużnego. Metoda ta jest stosowana w sytuacji gdy układanie mma odbywa się przez minimum dwie rozkładarki pracujące obok siebie z przesunięciem.

Wydajności wstępnego zagęszczania deską rozkładarek muszą być do siebie dopasowane. Aby uzyskać poprawne połączenie należy ustawić rozkładarki tak, aby odległość między układanymi pasami nie była większa niż długość rozkładarki oraz druga w kolejności rozkładarka nakładała mieszankę na pierwszy pas.

Walce zagęszczające mieszankę za każdą rozkładarką powinny być o zbliżonych parametrach. Zagęszczanie każdego z pasów należy rozpoczynać od zewnętrznej krawędzi pasa i stopniowo zagęszczać pas w kierunku złącza.

Przy tej metodzie nie stosuje się dodatkowych materiałów do złączy.

#### **5.9.1.2. Metoda rozkładania „gorące przy zimnym”**

Wykonanie złączy metodą "gorące przy zimnym" stosuje się w przypadkach, gdy ze względu na ruch, względnie z innych uzasadnionych powodów konieczne jest wykonywanie nawierzchni w odstępach czasowych. Krawędź złącza w takim przypadku powinna być wykonana w trakcie układania pierwszego pasa ruchu.

Krawędź złącza nie może być pionowa, lecz powinna być ukośna (pochylenie około 3:1 tj. pod kątem 70-80° w stosunku do warstwy niżej leżącej). Skos wykonany "na gorąco", powinien być uformowany podczas układania pierwszego pasa ruchu, przy zastosowaniu rolki dociskowej lub noża talerzowego.

Jeżeli skos nie został uformowany "na gorąco", należy uzyskać go przez frezowanie zimnego pasa, z zachowaniem wymaganego kąta.

Powierzchnia styku powinna być czysta i sucha.

Przed ułożeniem sąsiedniego pasa całą powierzchnię styku należy pokryć taśmą przylepną lub pastą w ilości podanej w punkcie 5.9.1.

Drugi pas powinien być wykonywany z zakładem 2-3 cm licząc od górnej krawędzi złącza, zachodzącym na pas wykonany wcześniej.

#### **5.9.1.3. Sposób zakończenia działki roboczej**

Zakończenie działki roboczej należy wykonać w sposób i przy pomocy urządzeń zapewniających uzyskanie nieregularnej powierzchni spoiny (przy pomocy wstawianej kantówki lub frezarki).

Zakończenie działki roboczej wykonuje się prostopadle do osi drogi.

Krawędź działki roboczej jest równocześnie krawędzią poprzeczną złącza.

Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 3 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

#### **5.9.2. Krawędzie zewnętrzne warstw**

W przypadku warstwy ścieralnej rozkładanej przy urządzeniach ograniczających nawierzchnię, których górną powierzchnia ma być w jednym poziomie z powierzchnią tej nawierzchni 9np. ściek uliczny, korytka odwadniające) oraz gdy spadek jezdni jest w stronę tych urządzeń, to powierzchnia warstwy ścieralnej powinna być wyższa o 0,5÷1,0 cm.

W przypadku warstw nawierzchni z mieszanki wałowanej bez urządzeń ograniczających (np. krawężników, ścieków, itp.), krawędziom należy nadać spadki o nachyleniu nie większym niż 2:1, przy pomocy rolki dociskowej mocowanej do walca lub elementu mocowanego do rozkładarki tzw. "buta" ("na gorąco").

Jeżeli krawędzie nie zostały uformowane na gorąco krawędź należy wyfrezować na zimno.

Po wykonaniu nawierzchni asfaltowej o jednostronnym nachyleniu jezdni należy uszczelnić wyżej położoną krawędź boczną (rys. 1 z WT-2 część II 2016). Niżej położoną krawędź boczną powinna pozostać nieuszczelniona.

W przypadku nawierzchni o dwustronnym nachyleniu (przekrój daszkowy) decyzję o potrzebie i sposobie uszczelnienia krawędzi zewnętrznych należy podjąć po uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru.

Krawędzie zewnętrzne oraz powierzchnie odsadzek poziomych należy uszczelnić przez pokrycie gorącym asfaltem w ilości:

- powierzchnie odsadzek - 1,5 kg/m<sup>2</sup>,

- krawędzie zewnętrzne - 4 kg/m<sup>2</sup>.

Gorący asfalt może być nanoszony w kilku przejściach roboczych.

Do uszczelniania krawędzi zewnętrznych należy stosować asfalt drogowy według PN-EN 12591, asfalt modyfikowany polimerami według PN-EN 14023, asfalt wielorodzajowy wg PN-EN 13924-2, albo inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych.

Uszczelnienie krawędzi zewnętrznej należy wykonać gorącym lepiszczem.

#### **5.9.3. 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 łatania zawałowanej 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. Powierzchnię warstwy wiążącej należy wykończyć walcem gładkim, statycznym lub wibracyjnym z wyłączoną wibracją. Na pomostach obiektów mostowych nie należy stosować walców wibracyjnych z włączoną wibracją. 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. 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 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.

#### 5.9.4. 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 ścieralną 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 31.

**Tablica 31. Wymagany wskaźnik zagęszczenia oraz zawartość wolnych przestrzeni w wykonanej warstwie**

| Warstwa i sposób projektowania     | Typ i wymiar mieszanki, przeznaczenie | Wskaźnik zagęszczenia [%] | Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)] |
|------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|--|
| Wiążąca projektowanie empiryczne   | AC 16 W, KR1-KR2                      | ≥ 98                      | 2,0 ÷ 7,0  |
|                                    | AC 16 W, KR3-KR7                      | ≥ 98                      | 3,0 ÷ 8,0  |
| Ścieralna projektowanie empiryczne | AC 11 S, KR1-KR2                      | ≥ 98                      | 1,0 ÷ 4,5  |
|                                    | AC 11 S, KR5-KR6                      | ≥ 98                      | 2,0 ÷ 5,0  |

#### 6.2.2. Równość

Pomiary równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu.

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej 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. Do oceny równości podłużnej warstw wiążącej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty.

Pomiar wykonuje się nie rzadziej, niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości podłużnej warstwy ścieralnej 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 łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łąty 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 ścieralnej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych nie powinna być większa niż podana w tablicy 32.

Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

**Tablica 32. Dopuszczalne wartości odchylen równości poprzecznej warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego**

| Klasa drogi | Element nawierzchni  | Wartości odchylen 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 przeciwpoślizgowe warstwy ścieralnej

Przy ocenie właściwości przeciwpoślizgowych 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 przeciwpoślizgowych 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 33. 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 33. Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego**

| Klasa drogi | Element nawierzchni                           | Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni |             |
|-------------|---|---|-------------|
|             |   | 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 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. 5.3.1.5 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 34.

Jeżeli w składzie mieszanki mineralno-asfaltowej jest granulatu asfaltowy, to temperatura mięknięcia wyekstrahowanego lepiszcza nie może przekroczyć temperatury mięknięcia  $T_{R\&Bmix}$ , podanej w dokumentacji projektowej, o więcej niż 8°C.

W wypadku mieszanki mineralno-asfaltowej z polimeroasfalem 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 34. Najwyższa temperatura mięknięcia wyekstrahowanego asfaltu**

| Rodzaj                 | Temperatura mięknięcia, nie więcej niż [°C] |
|------------------------|---|
| Asfalt drogowy         |   |
| 35/50                  | 66  |
| 50/70                  | 63  |
| Polimeroasfalt drogowy |   |
| PMB 45/80-65           | 83  |

##### 6.3.1.2. Zawartość lepiszcza

Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej, nie może odbiegać od wartości projektowanej. Pojedynczy wynik i średnia z wielu oznaczeń w zakresie zawartości rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z warstwy nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnej odchyłki:  $\pm 0,3\%$ .

##### 6.3.1.3. Uziarnienie

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej.

Pojedynczy wynik i średnia z wielu oznaczeń uziarnienia wyekstrahowanej mieszanki mineralnej z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z warstwy nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem niżej przedstawionych dopuszczalnych odchyłek:

- zawartość kruszywa < 0,063 mm:

- mieszanki gruboziarniste  $\pm 2,0 \%$ ,
- mieszanki drobnoziarniste (z wyłączeniem PA i MA)  $\pm 1,5 \%$ ,
- MA  $\pm 2,2 \%$ ,

- zawartość kruszywa o wymiarze < 0,125 mm  $\pm 2,0 \%$ ,

- zawartość kruszywa o wymiarze > 2 mm  $\pm 3,0 \%$ ,

- zawartość kruszywa o wymiarze > D/2 lub charakterystyczne dla kruszywa grubego:

- mieszanki gruboziarniste  $\pm 5,0 \%$ ,
- mieszanki drobnoziarniste (z wyłączeniem PA i MA)  $\pm 4,0 \%$ .

##### 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 W 2,0%(v/v),

- ACS 1,5%(v/v).

### 6.3.2. Warstwa asfaltowa

#### 6.3.2.1. Grubość warstwy

Wymagana średnia grubość dla poszczególnych warstw asfaltowych oraz wymagana średnia grubość dla całego pakietu tych warstw powinna być zgodna z grubością przyjętą w projekcie konstrukcji nawierzchni.

Jedynie w przypadku pojedynczych wyników pomiarów grubości wbudowanej warstwy, dopuszcza się różnice w stosunku do grubości przyjętej w projekcie konstrukcji nawierzchni nie więcej niż o 10% w przypadku warstwy podbudowy.

Maksymalne wartości różnicy grubości średniej i grubości dla pojedynczych pomiarów przedstawia tablica 35.

**Tablica 35. Maksymalne wartości różnicy grubości**

|   | Pakiet: warstwa ścieralna +<br>wiążąca + podbudowa<br>asfaltowa razem | Warstwa<br>ścieralna | Warstwa<br>wiążąca | Warstwa<br>podbudowy |
|---|---|----------------------|--------------------|----------------------|
| dla wartości średniej grubości<br>wbudowanej warstwy z całego<br>odcinka budowy | nie dopuszcza się zaniżenia grubości                                  |                      |                    |                      |
| dla wartości pojedynczych<br>wyników pomiarów grubości<br>wbudowanej warstwy    | 0 ÷ 10%, ale nie więcej niż 1,0 cm                                    | 0 ÷ 5%               | 0 ÷ 10%            | 0 ÷ 10%              |

Zwiększone grubości poszczególnych warstw będą zaliczane jako wyrównanie ewentualnych niedoborów niżej leżącej warstwy. Przy doborze rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej do układu warstw konstrukcyjnych należy zachować zasadę mówiącą, że grubość warstwy musi być co najmniej dwuipółkrotnie większa od wymiaru D kruszywa danej mieszanki ( $h \geq 2,5 \times D$ ).

#### 6.3.2.2. Zagęszczenie warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 31. 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 uszczelnienia itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać 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 36.

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 36. 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)<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 wiążącej, 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**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru jeżeli wszystkie badania i pomiary z uwzględnieniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

## **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 m<sup>2</sup> wykonanej warstwy wiążącej, 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,
- zakup i 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,
- zabezpieczenie miejsca do ważenia pojazdów,
- 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 wiążącej i 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 2014”
2. „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014 i 2016”
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.
9. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych - Katedra Inżynierii Drogowej Politechniki Gdańskiej, 2014.



# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## D-06.01.01

### UMOCNIENIE POWIERZCHNIOWE 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, rowów i ścieków w ramach budowy i rozbudowy drogi wojewódzkiej Nr 678 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku Roszki Wodźki – Wysokie Mazowieckie wraz z obejściem m. Brok i m. Mazury od km 31+941,5 do km 52+530.

##### 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.

##### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w n/n SST dotyczą umocnienia skarp, rowów i ścieków i obejmują:

- humusowanie skarp warstwą grubości 10 cm wraz z obsianiem trawą,
- umocnienie skarp i dna zbiorników geokrata/geosiatką komórkową,
- umocnienie skarp i dna zbiorników geomembraną i geowłókniną,
- umocnienie ścieków elementami prefabrykowanymi korytkowymi,
- umocnienie skarp i dna zbiorników płytami betonowymi ażurowymi,
- umocnienie skarp i dna zbiorników płytami żelbetowymi pełnymi,
- umocnienie skarp i dna rowów brukiem.

Lokalizację poszczególnych umocnień należy przyjmować zgodnie z Dokumentacją Projektową.

##### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Humusowanie** - przykrycie skarpy lub rowu ziemią roślinną w celu zapewnienia dobrego wzrostu trawy i jej przyjęcia się.

**1.4.2. Brukowiec** - materiał kamienny stosowany do budowy dróg i wykonywania umocnień powierzchni budowli, układany na podkładzie z kruszywa lub kruszywa wymieszanego z cementem.

**1.4.3. Prefabrykat (element prefabrykowany)** - część konstrukcyjna wykonana w zakładzie przemysłowym, która po zmontowaniu na budowie stanie się umocnieniem ścieku.

**1.4.4. Geosyntetyk** - materiał o postaci ciągłej, wytwarzany z wysoko spolimeryzowanych włókien syntetycznych, jak polietylen, polipropylen, poliester, charakteryzujący się m.in. dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością. Geosyntetyki obejmują: geosiatki, geokraty, geowłókniny, geodżianiny, georuszty, geokompozyty, geomembrany.

Pozostałe określenia 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.

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 umocnień

Materiałami do wykonania umocnienia skarp, rowów i ścieków według zasad n/n SST są następujące materiały, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru:

###### 2.2.1. 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.

### 2.2.2. *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.

### 2.2.3. *Prefabrykaty*

Dla prefabrykatów dopuszcza się odchyłki wymiarowe, które nie powinny przekraczać:

- długość, wysokość i szerokość elementu  $\pm 5$  mm.

Powierzchnie elementów powinny być gładkie, bez raków, pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne pory jako pozostałości po pęcherzykach powietrza i po wodzie, których głębokość nie przekracza 5 mm.

Krawędzie styków montażowych powinny być bez szczyrb.

Prefabrykaty betonowe i żelbetowe powinny odpowiadać wymaganiom w zakresie nasiąkliwości, mrozoodporności oraz wytrzymałości:

- nasiąkliwość betonu powinna odpowiadać klasie E – wartość średnia dla każdego elementu nie powinna być większa niż 5%,

Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających powinna odpowiadać klasie D i wynosi:

- dla warstwy ścieralnej ubytek masy po badaniu: wartość średnia  $\leq 0,5$  kg/m<sup>2</sup>, wartość maksymalna  $\leq 1,0$  kg/m<sup>2</sup>,

- dla warstwy konstrukcyjnej (dotyczy prefabrykatów dwuwarstwowych) ubytek masy po badaniu: wartość średnia  $\leq 1,0$  kg/m<sup>2</sup>, wartość maksymalna  $\leq 1,5$  kg/m<sup>2</sup>

### 2.2.4. *Geosyntetyki*

#### 2.2.4.1. *Geokrata /geosiatka komórkowa/*

Do powierzchniowego umocnienia skarp i dna zbiorników należy zastosować geokratę wyprodukowaną z polietylenu wysokiej gęstości (PEHD), posiadającą aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę..

Wysokość zastosowanej geosiatki komórkowej powinna wynosić 200 mm.

Zastosowana geosiatka komórkowa powinna mieć charakterystykę zgodną z aprobatą techniczną oraz wymaganiami Dokumentacji Projektowej i SST.

#### 2.2.4.2. *Geomembrana*

Do umocnienia skarp i dna zbiorników należy zastosować geomembranę wyprodukowaną z polietylenu wysokiej gęstości (PEHD), posiadającą aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.. Zaleca się zastosowanie geomembrany o grubości co najmniej 1,5 mm.

Zastosowana geomembrana powinna mieć charakterystykę zgodną z aprobatą techniczną oraz wymaganiami Dokumentacji Projektowej i SST.

#### 2.2.4.3. *Geowłóknina*

Do powierzchniowego umocnienia skarp i dna zbiorników należy zastosować geowłókninę wyprodukowaną z włókien polipropylenowych lub poliestrowych. Zaleca się zastosowanie geowłókniny o parametrach co najmniej jak te podane poniżej:

- a) powierzchnia ma być szorstka (teksturowana) lub karbowana (przeploty),
- b) grubość pod obciążeniem 2 kPa:  $d \geq 0,35$  mm,
- c) masa powierzchniowa:  $\geq 60$  g/m<sup>2</sup>,
- d) wytrzymałość na zerwanie:  $\geq 10,0$  kN/m,
- e) wydłużenie przy zerwaniu:  $\geq 17\%$ ,
- f) odporność na przebicie statyczne: 1600 N,
- g) przepływ wody prostopadły do płaszczyzny:  $K_w \geq 15$  l/m<sup>2</sup>s,
- h) wskaźnik wodoprzepuszczalności prostopadły do płaszczyzny materiału pod obciążeniem 2 kPa:  $\geq 19,00$  m/dobę,
- i) całkowita odporność na działanie wilgoci i temperaturę w przedziale:  $+ 30 \div 40^\circ\text{C}$ .

Zastosowana geowłóknina powinna mieć charakterystykę zgodną z aprobatą techniczną oraz wymaganiami Dokumentacji Projektowej i SST.

### 2.2.5. *Brukowiec*

Brukowiec powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11104 [7].

### 2.2.6. *Kruszywo*

Piasek powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13139 [5], PN-EN 12620 [6] i PN-EN 13242 [8].

### 2.2.7. *Cement*

Cement portlandzki powinien spełniać wymagania PN-EN 197-1 [9].

Składowanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08 [11].



### **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,
- żurawie samochodowe do przemieszczania ciężkich elementów..

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 umocnień**

##### **4.2.1. Transport humusu**

Transport humusu może być wykonywany dowolnymi środkami transportu.

##### **4.2.2. Transport nasion traw**

Środki transportowe powinny być czyste i zabezpieczające nasiona przed zamknięciem oraz obniżeniem ich wartości siewnej.

##### **4.2.3. Transport elementów prefabrykowanych**

Do transportu można przekazać elementy, w których beton osiągnął wytrzymałość co najmniej 0,7 średniej wytrzymałości badanej serii próbek.

Rozmieszczenie elementów na środkach transportowych powinno być symetryczne.

Powinny one być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem w czasie transportu, górną warstwę nie powinna wystawać poza ściany środka transportu więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

##### **4.2.4. Transport geosyntetyków**

Geosyntetyki można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających przed nadmiernym ogrzaniem i naświetleniem, uszkodzeniami podczas przemieszczania się w środku transportowym, chemikaliami oraz przedmiotami mogącymi przebić, rozciąć lub je zanieczyścić, z uwzględnieniem zaleceń ich producenta.

##### **4.2.5. Transport brukowca**

Brukowiec można przewozić dowolnymi środkami transportu.

##### **4.2.6. Transport kruszywa**

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

##### **4.2.7. Transport cementu**

Cement należy przewozić zgodnie z wymaganiami BN-88/6731-08 [11].

### **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 powierzchniowe umocnienie skarp, rowów i ścieków.

#### **5.2. Humusowanie**

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 30o-45o w odstępach co 0,5-1,0 m i głębokości 15-20 cm.

Warstwę ziemi roślinnej należy lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

#### **5.3. Obsianie trawą**

Obsianie trawą powinno być przeprowadzone w odpowiednich warunkach atmosferycznych - w okresie wiosny lub jesieni.

Ziarna trawy powinny być równomiernie rozsypane po zasiewanej powierzchni w ilości około 2 kg/100 m<sup>2</sup>, a po rozsypaniu przykryte gruntem poprzez lekkie grabienie.

Wykonawca powinien podjąć wszelkie środki by zapewnić prawidłowy rozwój ziaren trawy po ich wysianiu. W okresie suszy należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie.

#### 5.4. Umocnienie powierzchni geokratą /geosiatką komórkową/

Ułożenie geosiatki komórkowej na dnie i skarpach zbiornika retencyjno - rozszczajającego powinno być zgodne z zaleceniami producenta i aprobaty technicznej, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne ze wskazaniami podanymi w dalszym ciągu.

Na umacnianej powierzchni należy ułożyć warstwę piasku filtracyjnego o grubości 50 cm.

Powierzchnia warstwy filtracyjnej powinna być wyrównana i wstępnie zagęszczona.

Rozpakowanie dostarczonej na plac budowy geosiatki komórkowej powinno następować pojedynczo, bezpośrednio przed układaniem na przygotowanym podłożu.

Geokraty układa się ręcznie, ewentualnie z wykorzystaniem prostych narzędzi pomocniczych.. Po ułożeniu geosiatki komórkowej na umacnianej powierzchni , w celu zachowania odpowiedniej struktury zbliżonej do plastra miodu, należy przymocować ją do podłoża.

Mocowania można dokonać np. szpilkami (stalowymi, z tworzywa sztucznego), klamrami lub innymi materiałami zalecanymi przez producenta zastosowanej geokraty.

Ilość zastosowanych elementów mocujących i ich lokalizacja powinny być zgodne z zaleceniami producenta.

Połączenia poszczególnych sekcji układanej geokraty powinny być wykonane na styk, bez zakładu.

Po ułożeniu geokraty komórki umocnienia należy wypełnić pospółką z nadmiarem nie mniejszym od 5 cm, a następnie zagęścić lekkim sprzętem, zapobiegając mechanicznemu uszkodzeniu geokraty..

#### 5.5. Umocnienie powierzchni geomembraną i geowłókniną

##### 5.5.1. Ułożenie geowłókniny

Geowłókninę można rozkładać bez fałd i wybrzuszeń ręcznie lub za pomocą układarki, umożliwiającej rozwijanie materiału ze spuli podwieszonej np. do wysięgnika koparki. Pasma geowłókniny zaleca się układać poprzecznie do kierunku zasypywania kruszywem, a jeśli pokrywana powierzchnia jest węższa niż dwie szerokości pasma, to pasma można układać wzdłuż, przy czym zakłady sąsiednich pasm powinny wynosić 0,2÷0,3 m.

Po ułożeniu, pasma niezwłocznie mocuje się do podłoża kotwami z odpadowej stali zbrojeniowej. Zaleca się stosowanie kotew średnicy 6÷8 mm, wykształconych w kształt litery „L” o długości  $\geq 250$  mm. Kotwy powinny być rozmieszczone na krawędziach pasm i na zakładach w odstępach co około 2,0 m, a na płaszczyźnie materiału: 1 szt. kotwy na około 8 m<sup>2</sup> powierzchni.

Niezwłocznie po ułożeniu pasm włókniny, należy ją przykryć kolejną warstwą umocnienia.

##### 5.5.2. Ułożenie geomembrany

Poszczególne bele geomembrany powinny być tak rozmieszczone na placu budowy, aby ograniczyć do minimum ich przemieszczanie. Rozwijanie poszczególnych bel powinno odbywać się za pośrednictwem specjalnych belek trawersowych, osi z kółkami ogumionymi lub stojaków łożyskowanych.

Należy przestrzegać pewnych zasad układania poszczególnych arkuszy geomembrany:

- najpierw należy instalować pąasma na skarpach, rozwijając je od korony do podstawy skarpy unikając przy tym wszelkich zbędnych naprężeń w geomembranie,
- poszczególne pasma układa się prostopadle do skarpy, dzięki czemu spoiny nie stanowią przeszkody dla spływu wód opadowych,
- należy unikać układania geomembrany na zbyt stromych skarpach,
- w dnie zbiornika należy rozwijać poszczególne pasma wzdłuż spadku dna, zaczynając od najniższego punktu,
- należy unikać schodzenia się wielu spoin w jednym punkcie, szczególnie w narożach uszczelnianych obiektów.

Zaleca się rozwijanie pasm przewidzianych do zgrzewania w danym dniu o jednakowej porze w celu wyeliminowania napięć wynikających z efektów temperaturowych. Wynikiem korozji naprężeniowej może być rozerwanie materiału w rejonie połączenia. Powierzchnie kontaktu czyli zakłady poszczególnych pasm powinny być wyrównane na całej długości i posiadać jednakową szerokość dla danej technologii łączenia. Powierzchnie kontaktowe łączonych pasm powinny być wolne od zanieczyszczeń, kurzu, wilgoci i innych substancji obcych. Optymalna temperatura otoczenia w trakcie wykonywania połączeń powinna wynosić od +5°C do +40°C. Nie należy dopuszczać do tego, aby roboty były wykonywane w temperaturze geomembrany niższej niż +5°C. Łączenie geomembrany przy niższych temperaturach otoczenia dopuszcza się sporadycznie pod warunkiem stosowania na budowie specjalnych tuneli ocieplanych. Wykonywanie robót w takich warunkach powinno być poprzedzone odpowiednim przygotowaniem łączonych powierzchni i prowadzone pod szczególnym nadzorem niezależnej jednostki badawczej. Nie należy również prowadzić tego rodzaju robót w trakcie silnego wiatru i deszczu. Wilgoć w istotny sposób wpływa na jakość spoin, dlatego każdorazowo przed rozpoczęciem robót należy sprawdzić tzw. „punkt rosy”.

Do łączenia pasm geomembrany dopuszcza się wszystkie metody akceptowane przez jej producenta.

Po ułożeniu geomembrany należy przykryć ją warstwą separacyjną grubości 20 cm z piasku.

#### 5.6. Umocnienie ścieków elementami prefabrykowanymi

Podłoże gruntowe pod elementy prefabrykowane powinno być wyrównane i zagęszczone zgodnie z PN-S-02205 [10].

Układanie elementów prefabrykowanych należy wykonać na podsypce cementowo-piaskowej o stosunku 1:4 i grubości 5 cm.

Pod ściekami z elementów prefabrykowanych należy wcześniej wykonać warstwę podbudowy z mieszanki kruszywa niezwiązanego C<sub>50/30</sub> grubości 20 cm.

Montaż i łączenie elementów powinno być realizowane zgodnie z Dokumentacją Projektową i KPED [14], przy przestrzeganiu szczególnych wymagań:

- dostarczone elementy prefabrykowane powinny być przedmiotem odbioru w zakresie zgodności z Dokumentacją Projektową, spełnienia tolerancji wymiarowych oraz braku uszkodzeń lub defektów widocznych dyskwalifikujących i uniemożliwiających montaż,
- odrzucone elementy nie mogą być montowane.

Prefabrykowane korytka betonowe należy układać tak, aby szczeliny między sąsiednimi prefabrykatami nie były większe niż 1 cm i należy je wypełnić zaprawą cementowo-piaskową /1:2/ na pełną głębokość prefabrykatu.

Ścieki skarpowe należy wykonać z prefabrykatów korytkowych trapezowych układając je z zakładem jeden na drugim oraz na warstwie podsypki cementowo-piaskowej /1:4/ grubości 5 cm.

W okresie wiązania zaprawy cementowo-piaskowej, należy utrzymać ją w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

Pochylenie podłużne ścieków powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową.

Odchylenia od projektowanej niwelety nie mogą wynosić więcej niż  $\pm 0,5\%$ .

Nierówności górnej powierzchni prefabrykatów (dna prefabrykatów) sprawdzane łatą 3-metrową nie powinny przekraczać 1 cm.

### **5.7. Umocnienie skarp i dna zbiorników betonowymi płytami ażurowymi**

Podłoże gruntowe pod elementy prefabrykowane powinno być wyrównane i zagęszczone zgodnie z PN-S-02205 [11].

Płyty należy układać na warstwie podsypki cementowo-piaskowej /1:4/ grubości 5 cm. Otwory w płytach powinny zostać wypełnione gruntem.

Montaż i łączenie elementów powinno być realizowane zgodnie z Dokumentacją Projektową, przy przestrzeganiu szczególnych wymagań:

- dostarczone elementy prefabrykowane powinny być przedmiotem odbioru w zakresie zgodności z Dokumentacją Projektową, spełnienia tolerancji wymiarowych oraz braku uszkodzeń lub defektów widocznych dyskwalifikujących i uniemożliwiających montaż,
- odrzucone elementy nie mogą być montowane.

### **5.8. Umocnienie skarp i dna zbiorników płytami żelbetowymi pełnymi**

Pierwszą warstwę wielkowymiarowych płyt żelbetowych należy ułożyć na warstwie separacyjnej z piasku grubości 20 cm ułożonej na geowłókninie. Każdą kolejną warstwę żelbetowych płyt dociążających należy układać na warstwie wyrównawczej grubości 5 cm z piasku. Płyty należy układać na styk.

Montaż i łączenie elementów powinno być realizowane zgodnie z Dokumentacją Projektową, przy przestrzeganiu szczególnych wymagań:

- dostarczone elementy prefabrykowane powinny być przedmiotem odbioru w zakresie zgodności z Dokumentacją Projektową, spełnienia tolerancji wymiarowych oraz braku uszkodzeń lub defektów widocznych dyskwalifikujących i uniemożliwiających montaż,
- odrzucone elementy nie mogą być montowane.

### **5.9. Brukowanie**

Podłoże pod brukowiec należy przygotować zgodnie z PN-S-02205 [10].

Brukowiec należy układać na warstwie podsypki cementowo-piaskowej (1:4) grubości 5 cm.

Układanie brukowca należy rozpocząć od ułożenia po linii obwodu umocnienia brukowców największych.

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 cementowo-piaskową (1:2).

W okresie wiązania zaprawy cementowo-piaskowej powierzchnię umocnienia należy osłonić matami lub warstwą piasku i utrzymywać w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

## **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 rozpoczęciem robót**

Przed wykonaniem umocnienia skarp, rowów i ścieków Wykonawca powinien sprawdzić jakość używanych materiałów w zakresie zgodności z wymaganiami podanymi w pkt. 2.2.

### **6.3. Kontrola jakości wykonania umocnienia**

W trakcie wykonywania robót i odbioru należy zbadać:

- prawidłowość humusowania i obsiania trawą,
- poprawność umocnienia powierzchni geokrętą /geosiatką komórkową/,

- poprawność umocnienia geomembraną i geowłókniną,
- prawidłowość umocnienia ścieków elementami prefabrykowanymi,
- jakość wykonania umocnienia betonowymi płytami ażurowymi,
- jakość wykonania umocnienia płytami żelbetowymi pełnymi,
- jakość umocnienia brukiem.

### **6.3.1. Badanie jakości humusowania i obsiania trawą**

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.

### **6.3.2. Badanie jakości wykonania umocnienia geokrąką**

Kontrola robót w zakresie wykonania umocnienia geokrąką polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami podanymi w pkt. 5.4 n/n SST.

### **6.3.3. Badanie jakości wykonania umocnienia geomembraną i geowłókniną**

Kontrola robót w zakresie wykonania umocnienia geomembraną i geowłókniną polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami podanymi w pkt. 5.5 n/n SST.

### **6.3.4. Badanie jakości umocnienia ścieków elementami prefabrykowanymi**

Kontrola robót w zakresie wykonania umocnień ścieków elementami prefabrykowanymi polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami podanymi w pkt. 5.6 n/n SST.

### **6.3.5. Badanie jakości wykonania umocnienia betonowymi płytami ażurowymi**

Kontrola robót w zakresie wykonania umocnienia betonowymi płytami ażurowymi polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami podanymi w pkt. 5.7 n/n SST.

### **6.3.6. Badanie jakości wykonania umocnienia płytami żelbetowymi pełnymi**

Kontrola robót w zakresie wykonania umocnienia płytami żelbetowymi pełnymi polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami podanymi w pkt. 5.8 n/n SST.

### **6.3.7. Badanie jakości umocnienia brukiem**

Kontrola robót w zakresie umocnienia brukiem polega na rozebraniu ok.  $1 \text{ m}^2$  powierzchni zabrukowanej i ponownym zabrukowaniu tym samym brukowcem. Ścisłość ułożenia uważa się za dostateczną, jeśli przy ponownym zabrukowaniu rozebranej powierzchni zostanie nie więcej niż 4% powierzchni niezabrukowanej.

## **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) umocnionej skarpy, rowu i ścieku 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**

Odbiór umocnienia skarp, rowów i ścieków obejmuje:

- 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<sup>2</sup> wykonanego umocnienia skarpy, rowu i ścieku oraz 1 m ścieku podchodnikowego 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 zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas budowy,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie humusowania z obsianiem,
- wykonanie umocnienia geokrąta /geosiatką komórkową/,
- wykonanie umocnienia geomembraną i geowłókniną,
- wykonanie umocnienia ścieków elementami prefabrykowanymi,
- wykonanie umocnienia betonowymi płytami ażurowymi,
- wykonanie umocnienia płytami żelbetowymi pełnymi,
- wykonanie umocnienia brukiem,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w SST.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- |     |               |  |
|-----|---------------|--|
| 1.  | PN-EN 13755   | Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym.                                   |
| 2.  | PN-EN 1926    | Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie.  |
| 3.  | PN-EN 14157   | Kamień naturalny. Oznaczanie odporności na ścieranie.  |
| 4.  | PN-EN 206-1   | Beton. Część 1. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.  |
| 5.  | PN-EN 13139   | Kruszywa do zaprawy.   |
| 6.  | PN-EN 12620   | Kruszywa do betonu.  |
| 7.  | PN-B-11104    | Materiały kamienne. Brukowiec.   |
| 8.  | PN-EN 13242   | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym. |
| 9.  | PN-EN 197-1   | Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.  |
| 10. | PN-S-02205    | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.   |
| 11. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie.  |
| 12. | BN-74/6771-04 | Drogi samochodowe. Masa zalewowa.  |
| 13. | PN-EN 1340    | Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.   |

### **10.2. Inne dokumenty**

14. Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych /KPED/ - “Transprojekt” Warszawa



# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## D-06.02.01

### PRZEPUSTY POD ZJAZDAMI

#### 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 przepustów pod zjazdami w ramach budowy i rozbudowy drogi wojewódzkiej Nr 678 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku Roszki Wodźki – Wysokie Mazowieckie wraz z obejściem m. Brok i m. Mazury od km 31+941,5 do km 52+530.

##### 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.

##### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w n/n SST dotyczą wykonania przepustów z rur polietylenowych pod zjazdami i obejmują ułożenie przepustów o średnicy  $\varnothing$  40 cm,  $\varnothing$  60 cm i  $\varnothing$  80 cm zgodnie z lokalizacją wg Dokumentacji Projektowej.

##### 1.4. Określenia podstawowe

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

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi 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 przepustów

Materiałami do wykonania przepustów zgodnie z zasadami niniejszej SST są :

- rury  $\varnothing$  40 cm,  $\varnothing$  60 cm i  $\varnothing$  80 cm z wysokoudarowej odmiany polietylenu PEHD,
- złączki do łączenia rur,
- mieszanka kruszywa/ żwir.

##### 2.2.1. Rury

Rury powinny posiadać następujące /lub inne, nie gorsze/ właściwości fizyko - mechaniczne :

- sztywność przy deformacji rury w wielkości 3 % nominalnej średnicy  
wg ISO 9969 : 1994 (E) - min. 8 kPa;
- rzeczywisty stopień udamności (T.I.R) wg PN-EN 744 : 1997 -  $\leq$  10 T.I.R;
- wytrzymałość na 30 % deformację nominalnej średnicy  
wewnętrznej rury - bez uszkodzeń.

Dla projektowanych długości przepustów pow. 6 m należy odcinki rur łączyć za pomocą elementów w formie opasek zaciskowych.

Rury i opaski należy przechowywać tak, aby nie były narażone na bezpośrednie działanie słońca i sił zewnętrznych.

Rury należy składować na wyrównanym podłożu, tak by spoczywały one na karbach na całej swej długości.

##### 2.2.2. Materiał na ławy fundamentowe

Część przelotową przepustów należy posadzić na ławie fundamentowej z kruszywa niewysadzinowego (mieszanki lub żwiru) o maksymalnej średnicy ziaren 20 mm, spełniającego wymagania normy PN-EN 13043 [1].

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

Podłoże składowisk musi być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

### 2.2.3. *Materiał zasypki*

Do zasypiania przepustów należy stosować kruszywo o frakcji zawierającej się w przedziale  $0 \div 32$  mm i o nierównomiernym uziarnieniu ( $D \geq 5$ ).

Kruszywo należy składować zgodnie z zasadami jak w pkt. 2.2.2. n/n SST.

## 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 przepustów**

Przy wykonywaniu przepustów należy stosować następujący sprzęt :

- koparki,
- ubijaki spalinowe,
- zagęszczarki płytowe,
- inny sprzęt pomocniczy.

Zastosowany sprzęt powinien być 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 do wykonania przepustu**

#### 4.2.1. *Transport prefabrykatów rurowych i ich składowanie*

Transport rur polietylenowych powinien odbywać się samochodami skrzyniowymi. Rury należy ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć linami konopnymi lub pasami parcianymi. Przy transporcie rury nie powinny wystawać więcej jak 1,0 m poza obrys skrzyni ładunkowej.

Rura nie może być zrzucona bezpośrednio ze skrzyni ładunkowej samochodu lecz powinna być stoczona po równi pochyłej lub rozładowana sprzętem mechanicznym.

Rury należy przechowywać na równym i czystym podłożu z dala od ognia. Rura musi spoczywać na wszystkich karkach. Rury można składować warstwowo do wys. 3,2 m.

#### 4.2.2. *Transport i składowanie kruszyw*

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

## 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, uwzględniający warunki w jakich prowadzone będą roboty przy wykonywaniu przepustów.

### 5.2. **Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien dowiązać przepusty do punktów stałych i charakterystycznych, tworzących układ odniesienia lokalnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych.

W czasie robót przygotowawczych należy wytyczyć oś przepustu i krawędzie wykopów. Punkty stabilizujące oś przepustu należy zabezpieczyć, aby w czasie trwania budowy istniała możliwość ciągłego domiaru sytuacyjnego.

### 5.3. **Ułożenie przewodu rurowego**

#### 5.3.1. *Podłoże pod przepustem*

Dno wykopu powinno być wykonane z dokładnością  $\pm 2,0$  cm z odpowiednim spadkiem zgodnym z kierunkiem przepływu cieku.

Minimalny spadek na dnie ułożonego przepustu powinien wynosić 0,5 ‰

Ławy fundamentowe o grubości co najmniej 15 cm z kruszywa niewysadzinowego (żwir lub mieszanka) o maksymalnej średnicy ziaren 20 mm, powinny być starannie zagęszczone ( $I_s \geq 0,97$ ) 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 przepuście.

#### 5.3.2. *Układanie przewodu rurowego*

Rury należy układać na ławie przygotowanej zgodnie z pkt.5.3.1 po zaniwelowaniu poziomu i wytyczeniu osi przepustu.

Połączenie rur należy wykonać za pomocą złączek jedno - lub dwudzielnych w zależności od średnicy rury.



Jeżeli końce rury mają wykonane ścięcia dopasowujące jej wyloty do kształtu nasypu i kąta przecięcia osi przepustu z nasypem, to należy zwrócić uwagę na prawidłowe jej ustawienie. W przypadku gdy rura ma łączenia, należy sprawdzić czy w czasie układania nie doszło do ich rozluźnienia.

Rura po ułożeniu musi być ustabilizowana w taki sposób, by nie zmieniła swego położenia w czasie zasypywania.

### 5.3.3. *Zasypywanie przewodu rurowego*

Po sprawdzeniu prawidłowego ułożenia rur można przystąpić do ich zasypywania. Użyty materiał i sposób zasypiania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu.

Minimalna grubość nadsypki powinna być równa średnicy rury.

Wykop na całej szerokości, przynajmniej do wysokości 30 cm ponad górną krawędź przepustu należy zasypywać kruszywem niewysadzinowym o uziarnieniu 0/32 mm i charakteryzującym się wskaźnikiem różnorodności  $U > 5$ . Mogą to być mieszanki żwirowe lub żwirowo-klincowe.

Wymagane jest by maksymalna średnica ziaren kruszywa układanego bezpośrednio na rurze nie przekraczała wielkości skoku śruby karbu zewnętrznego. Jeśli całkowita grubość naziomu nad przepustem nie przekracza 1,0 m, to nadsypka na całej jej wysokości musi spełniać podane wyżej wymagania.

Jeśli całkowita grubość naziomu nad przepustem przekracza 1,0 m, to pozostałą część wykopu (ponad 1,0 m) można wypełnić materiałem nie spełniającym powyższych wymagań.

Szczególnie starannie należy wykonać zasypkę bezpośrednio wspierającą przepust, w obszarze ograniczonym ćwiartką koła. Materiał na zasypkę w tym obszarze musi mieć takie same parametry jak ława pod przepustem.

W celu uniknięcia nierównomiernego osiadania zasypki powinna być wykonywana poziomo i z materiału homogenicznego. Zasypkę należy wykonywać warstwami i zagęszczać. Wskaźnik zagęszczenia nadsypki powinien wynosić  $I_s \geq 0,97$ .

### 5.3.4. *Zabezpieczenie wlotu (wylotu) przepustu*

Ze względów wytrzymałościowych wlot (wylot) przepustu nie wymaga specjalnych umocnień. Ze względów przeciwpożarowych należy zabezpieczyć wylot przepustu, pokrywając nasyp w promieniu min. 0,8 m od krawędzi rury materiałem niepalnym.

Umocnienie wykonać poprzez obrukowanie zgodnie z zaleceniami SST D.06.01.01 „Umocnienie skarp, rowów i ścieków”.

## 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”.

W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematyczne pomiary i badania kontrolne, a wyniki dostarczać Inspektorowi Nadzoru.

### 6.2. *Rodzaje badań*

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie jakości materiałów,
- sprawdzenie posadowienia przepustu,
- sprawdzenie przewodu rurowego,
- sprawdzenie zasypki nad przepustem.

### 6.3. *Opis badań*

#### 6.3.1. *Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową*

Badanie polega na sprawdzeniu (z dokładnością do 1 cm) elementów przepustu z Dokumentacją Projektową przez oględziny zewnętrzne oraz pomiary szczegółowe.

#### 6.3.2. *Sprawdzenie jakości materiałów*

Sprawdzenie należy wykonać pośrednio na podstawie zapisów w dzienniku budowy i załączonych deklaracji zgodności. Materiały użyte do robót powinny być zbadane w przypadku, jeżeli budzą jakiegokolwiek wątpliwości lub nie mają dokumentów stwierdzających ich jakość.

#### 6.3.3. *Sprawdzenie posadowienia przepustu*

Sprawdzenie polega na zbadaniu zgodności podłoża pod przepustem z wymaganiami w pkt. 5.3.1 n/n SST.

#### 6.3.4. *Sprawdzenie przewodu rurowego*

Sprawdzenie polega na zbadaniu zgodności ułożenia przewodu rurowego z wymaganiami w pkt. 5.3.2 n/n SST.

#### 6.3.5. *Sprawdzenie zasypywania przepustu*

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zasypki przepustu polega na zbadaniu zgodności z wymaganiami określonymi w pkt. 5.3.3 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 (metr) wykonanego przepustu.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót

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

### 8.2. Rodzaje odbiorów

Odbiór przepustu obejmuje :

- a) odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu (wykop, wykonanie ławy, wbudowanie rur),
  - b) odbiór ostateczny (wszystkie elementy robót objęte n/n SST)
  - 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 (metr) ułożonego przepustu należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań jakościowych.

Cena wykonania robót obejmuje :

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas budowy,
- wykonanie wykopów zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie ławy fundamentowej,
- wbudowanie rur,
- wykonanie zasypki z zagęszczeniem warstwami, zgodnie z Dokumentacją Projektową i SST,
- uporządkowanie terenu,
- wykonanie badań i pomiarów,

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |    |               |   |
|----|---------------|---|
| 1. | PN-EN 13043   | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu. |
| 2. | BN-75/8971-06 | Składowanie materiałów.   |
| 3. | BN-71/8932-01 | Zagęszczenie zasypki.   |
| 4. | PN-EN 744     | Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Rury z tworzyw termoplastycznych. Badanie odporności na uderzenia zewnętrzne metodą spadającego ciężarka |

# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## D-06.03.01

### ŚCINANIE I UZUPEŁNIANIE POBOCZY

#### 1. WSTĘP

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

Przedmiotem n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z uzupełnieniem poboczy w ramach budowy i rozbudowy drogi wojewódzkiej Nr 678 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku Roszki Wodźki – Wysokie Mazowieckie wraz z obejściem m. Brok i m. Mazury od km 31+941,5 do km 52+530.

##### 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.

##### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą wykonania uzupełnienia poboczy i obejmują uzupełnienie poboczy mieszanką kruszywa niezwiązanego C<sub>50/30</sub> warstwą gr. 15 cm.

##### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Pobocze gruntowe** - część korony drogi przeznaczona do chwilowego zatrzymania się pojazdów, umieszczenia urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystywana do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.

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. Warunki ogólne stosowania materiałów

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

##### 2.2. Rodzaje materiałów

Do wykonania warstwy uzupełniającej pobocza z mieszanki kruszywa niezwiązanego należy stosować kruszywo naturalne oraz kruszywo z przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków, w którym procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych wg PN-EN 933-5 powinna być kategorii C<sub>50/30</sub>.

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 robót 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

| Rozdział w PN-EN 13242: 2004 | Właściwość   | Wymagania wobec kruszywa do mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do zastosowania w warstwie:                                      | Odniesienie do tablicy w PN-EN 13242: 2004 |
|------------------------------|--|---|--|
|                              |  | nawierzchni z kruszywa niezwiązanego obciążonej ruchem  |  |
|                              |  | KR1+KR2   |  |
| 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)<br>Wszystkie frakcje dozwolone | Tabl. 1                                    |
| 4.3.1                        | Uziarnienie wg PN-EN 933-1   | G <sub>C</sub> 80/20,<br>G <sub>F</sub> 80,<br>G <sub>A</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> 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> 10,<br>GT <sub>A</sub> 20   | Tabl. 4                                    |
| 4.4                          | Kształt kruszywa grubego wg PN-EN 933-4<br>a) maksymalne wartości wskaźnika płaskości  | Fl <sub>50</sub>  | Tabl. 5                                    |
|                              | lub b) maksymalne wartości wskaźnika kształtu  | 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>50/30</sub>  | Tabl. 7                                    |
| 4.6                          | Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1<br>a) w kruszywie grubym *  | f <sub>Deklarowana</sub>  | Tabl. 8                                    |
|                              | b) w kruszywie drobnym *   | f <sub>Deklarowana</sub>  | Tabl. 8                                    |
| 4.7                          | Jakość pyłów   | Właściwość niebadana na pojedynczych frakcjach, a tylko w mieszankach wg wymagań p. 2.2 - 2.4                                       |  |
| 5.2                          | Odporność na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż   | LA <sub>40</sub>  | Tabl. 9                                    |
| 5.3                          | Odporność na ścieranie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-1  | M <sub>DE</sub> Deklarowana   | Tabl. 11                                   |
| 5.4                          | Gęstość wg PN-EN 1097-6:2001, rozdział 7, 8 albo 9   | 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> **)  |  |
| 6.2                          | Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1   | AS <sub>NR</sub>  | Tabl. 12                                   |
| 6.3                          | Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1   | 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>  | Tabl. 14                                   |
| 6.4.2.2                      | Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1:1998, p.19.1   | Brak rozpadu  |  |
| 6.4.2.3                      | Rozpad żelazawy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1:1998, p.19.2  | 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>  |  |

|                                |   |   |          |
|--------------------------------|---|---|----------|
| 7.3.3                          | Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 wg PN-EN 1367-1 | F4  | Tabl. 18 |
| Załącznik C                    | Skład materiałowy                                       | 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 odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów. |          |

<sup>\*)</sup> Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna się mieścić w wybranych krzywych granicznych wg p. 2.5.4

<sup>\*\*)</sup> W przypadku gdy wymaganie nie jest spełnione, należy sprawdzić mrozoodporność

### 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

Wykonawca przystępujący do wykonania robót określonych w n/n SST powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- spycharki,
- równiarki do profilowania,
- przewoźne zbiorniki na wodę,
- 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

#### 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.

### 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 wykonane uzupełnienie poboczy.

#### 5.2. Przygotowanie podłoża /koryta/

Koryto pod warstwy uzupełnienia poboczy powinno spełniać wymagania określone w SST D.04.01.01.

Przed ułożeniem warstw uzupełnienia poboczy 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 mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki.

Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

Mieszanka kruszywa na warstwę uzupełniającą pobocza powinna odpowiadać wymaganiom przedstawionym w tablicy 2.

**Tablica 2. Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych do warstw nawierzchni**

| Rozdział<br>w<br>PN-EN 13285 | Właściwość   | Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do   | Odniesienie<br>do tablicy w<br>PN-EN 13285 |
|------------------------------|--|---|--|
|                              |  | zastosowania w warstwie:  |  |
|                              |  | nawierzchni z kruszywa niezwiązanego<br>obciążonej ruchem<br>KR1÷KR2  |  |
| 4.3.1                        | Uziarnienie mieszanek  | 0/8; 0/11,2; 0/16; <b>0/31,5</b> ; 0/45 <sup>*)</sup> ; 0/63 <sup>*)</sup>  | Tabl. 4                                    |
| 4.3.2                        | Maksymalna zawartość pyłów:<br>kategoria UF  | UF <sub>15</sub>  | Tabl. 2                                    |
| 4.3.2                        | Minimalna zawartość pyłów:<br>kategoria LF   | LF <sub>8</sub>   | Tabl. 3                                    |
| 4.3.3                        | Zawartość nadziarna:<br>kategoria OC   | OC <sub>90</sub>  | Tabl. 4 i 6                                |
| 4.4.1                        | Wymagania wobec uziarnienia  | Krzywa uziarnienia wg rys. 19<br>przechodzi przez oczko sita,<br>% m/m<br># 31,5      90÷100<br># 16        47÷87<br># 8         37÷83<br># 4         27÷79<br># 2         15÷75<br># 1         13÷63<br># 0,5       10÷51<br># 0,063    0÷15   | Tabl. 5 i 6                                |
| 4.4.2                        | Wymagania wobec jednorodności<br>uziarnienia poszczególnych partii –<br>porównanie z deklarowaną przez<br>producenta wartością (S) | Brak wymagań  | Tabl. 7                                    |
| 4.4.2                        | Wymagania wobec jednorodności<br>uziarnienia na sitach kontrolnych –<br>różnice w przesiewach                                      | Brak wymagań  | Tabl. 8                                    |
| 4.5                          | Wrażliwość na mróz: wskaźnik<br>piaskowy SE <sup>**)</sup> , co najmniej   | 35  | -  |
|                              | 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>  | -  |
|                              | Odporność na ścieranie<br>(dotyczy frakcji 10/14 odsianej z<br>mieszanki) wg PN-EN 1097-1,<br>kategoria M <sub>DE</sub>            | deklarowana   | -  |
|                              | Mrozoodporność (dotyczy frakcji<br>kruszywa 8/16 odsianej z mieszanki)<br>wg PN-EN 1367-1  | F4  | -  |
|                              | Wartość CBR po zagęszczeniu do<br>wskaźnika zagęszczenia Is=1,0 i<br>moczeniu w wodzie 96h, co najmniej                            | Brak wymagań  | -  |
|                              | Zawartość wody w mieszanke<br>zagęszczanej, % (m/m) wilgotności<br>optymalnej wg metody Proctora                                   | 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> Mieszanki 0/45 i 0/63 dopuszcza się tylko wyjątkowo, w przypadkach przewidywanego wykonania powierzchniowego utrwalenia, na nawierzchni z tych mieszanek, w ciągu najbliższego sezonu budowlanego.

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

#### 5.4. Uzupełnianie poboczy

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. Uzupełnienie o grubości powyżej 20 cm należy wykonywać w dwóch warstwach. Każda warstwa uzupełnienia powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli uzupełnienie 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 warstwa kruszywa powinna być zagęszczona zagęszczarkami płytowymi lub ubijakami mechanicznymi, zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru.

Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia [ $I_s$ ] warstw uzupełnienia nie mniejszego od 1,00, określonego zgodnie z normą BN-77/8931-12 [7].

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.

### 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.

#### 6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie prowadzenia robót podano w tablicy 3.

**Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań przy wykonaniu uzupełnienia poboczy**

| Lp. | Wyszczególnienie badań                            | Częstotliwość badań   |
|-----|---|---|
|     |   | Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej                 |
| 1   | Uziarnienie mieszanki                             | 2 próbki  |
| 2   | Wilgotność mieszanki                              | 2 próbki  |
| 3   | Zagęszczenie warstwy                              | 2 razy na 1 km  |
| 4   | Badanie właściwości kruszywa wg tab.1, pkt 2.2.1. | dla każdej partii kruszywa do 1500 t i przy każdej zmianie kruszywa |

#### 6.4. Pomiar cech geometrycznych wykonanych uzupełnień

Częstotliwość i zakres pomiarów po zakończeniu robót podano w tablicy 4.

**Tablica 4. Częstotliwość i zakres pomiarów uzupełnianych poboczy**

| Lp. | Wyszczególnienie   | Minimalna częstotliwość pomiarów |
|-----|--------------------|----------------------------------|
| 1.  | Spadki poprzeczne  | 2 razy na 100 m                  |
| 2.  | Równość podłużna   | co 50 m                          |
| 3.  | Równość poprzeczna |                                  |

##### 6.4.1. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją  $\pm 1\%$ .

##### 6.4.2. Równość poboczy

Nierówności podłużne i poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą wg BN-68/8931-04 [5].

Maksymalny prześwit pod łatą nie może przekraczać 15 mm.

## 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) wykonanych robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem 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. Rodzaje odbiorów

Odbiór robót związanych z uzupełnieniem poboczy jest dokonywany na zasadach odbioru częściowego lub ostatecznego zgodnie z zasadami podanymi w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 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 m<sup>2</sup> wykonanych uzupełnień należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót w oparciu o pomiary i wyniki badań laboratoryjnych.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas budowy,
- wykonanie koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża,
- wykonanie mieszanki kruszywa zgodnej z zatwierdzoną receptą laboratoryjną,
- dostarczenie i rozłożenie mieszanki warstwami zgodnie z założonymi grubościami, szerokością i profilem,
- zagęszczenie rozłożonych warstw uzupełniających,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych właściwości materiałów, mieszanki i warstw uzupełnienia.

## 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 łata.
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 - Katedra Inżynierii Drogowej Politechniki Gdańskiej, 2014.
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



# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## D-07.01.01

### OZNAKOWANIE POZIOME

#### 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 oznakowania poziomego w ramach budowy i rozbudowy drogi wojewódzkiej Nr 678 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku Roszki Wodźki – Wysokie Mazowieckie wraz z obejściem m. Brok i m. Mazury od km 31+941,5 do km 52+530.

##### 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.

##### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem oznakowania poziomego grubowarstwowego na terenie objętym zakresem jak w pkt. 1.1 i obejmują:

- wykonanie linii segregacyjnych i krawędziowych ciągłych /barwy białej/,
- wykonanie linii segregacyjnych i krawędziowych przerywanych /barwy białej/,
- wykonanie linii na skrzyżowaniach i przejściach dla pieszych /barwy białej/,
- wykonanie strzałek i innych symboli /barwy białej/,
- wykonanie przejazdów dla rowerzystów i pasów funkcyjnych środkowych /barwy czerwonej/,
- zamontowanie punktowych elementów odbaskowych krawężnikowych.

##### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Oznakowanie poziome** - znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni.

**1.4.2. Materiały do znakowania grubowarstwowego** - materiały nakładane warstwą grubości od 0,9 do 3,5 mm. Należą do nich masy termoplastyczne i masy chemoutwardzalne stosowane na zimno. Dla linii strukturalnych i profilowanych grubość linii może wynosić 5 mm..

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, „Szczegółowymi warunkami technicznymi dla znaków i sygnałów drogowych...” i definicjami podanymi w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót odpowiedzialny jest za jakość ich wykonania, 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 podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

##### 2.2. Dokument dopuszczający do stosowania materiałów

Materiały stosowane przez Wykonawcę do poziomego oznakowania dróg powinny spełniać warunki postawione w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury [6].

Producenci powinni oznakować wyroby znakiem budowlanym B, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury [7], co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z aprobatą techniczną lub znakiem CE, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury [11], co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z normą zharmonizowaną.

Aprobaty techniczne wystawione przed czasem wejścia w życie rozporządzenia [14] nie mogą być zmieniane lecz zachowują ważność przez okres, na jaki zostały wydane. W tym przypadku do oznakowania wyrobu znakiem budowlanym B wystarcza deklaracja zgodności z aprobatą techniczną.

##### 2.3. Badanie materiałów, których jakość budzi wątpliwość

Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości jego lub Inspektora Nadzoru, co do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w aprobacie technicznej.

Badania te Wykonawca zleci IBDiM lub akredytowanemu laboratorium drogowemu.

Badania powinny być wykonane zgodnie z normą PN-EN 1871 [5] lub Warunkami Technicznymi POD-97 [8].

Materiały stosowane przez Wykonawcę do poziomego oznakowania dróg powinny spełniać warunki

#### 2.4. Oznakowanie opakowań

Wykonawca powinien żądać od producenta, aby oznakowanie opakowań materiałów do poziomego znakowania dróg było wykonane zgodnie z PN-O-79252 [1], a ponadto aby na każdym opakowaniu był umieszczony trwały napis zawierający:

- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji i termin przydatności do użycia,
- masę netto,
- numer partii i datę produkcji,
- informację, że wyrób posiada aprobatę techniczną IBDiM i jej numer,
- nazwę jednostki certyfikującej i numer certyfikatu, jeśli dotyczy [7],
- znak budowlany „B” wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury [7] i/lub znak „CE” wg rozporządzenia Ministra infrastruktury [11],
- informację o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego,
- ewentualne wskazówki dla użytkowników.

W przypadku farb rozpuszczalnikowych i wyrobów chemoutwardzalnych oznakowanie opakowania powinno być zgodne z rozporządzeniem Ministra Zdrowia [12].

#### 2.5. Wymagania wobec materiałów do poziomego oznakowania dróg

##### 2.5.1. Materiały do oznakowań grubowarstwowych

Materiałami do wykonywania oznakowania grubowarstwowego powinny być materiały umożliwiające nakładanie ich warstwą grubości od 0,9 mm do 5 mm takie, jak masy chemoutwardzalne stosowane na zimno oraz masy termoplastyczne.

Masy chemoutwardzalne powinny być substancjami jedno-, dwu- lub trójskładnikowymi, mieszanymi ze sobą w proporcjach ustalonych przez producenta i nakładanymi na nawierzchnię z użyciem odpowiedniego sprzętu. Masy te powinny tworzyć powłokę, której spójność zapewnia jedynie reakcja chemiczna.

Masy termoplastyczne powinny być substancjami nie zawierającymi rozpuszczalników, dostarczającymi w postaci bloków, granulek lub proszku. Przy stosowaniu powinny dać się podgrzewać do stopienia i aplikować ręcznie lub maszynowo. Masy te powinny tworzyć spójną warstwę przez ochłodzenie.

Właściwości fizyczne materiałów do oznakowania grubowarstwowego i wykonanych z nich elementów określają aprobaty techniczne.

##### 2.5.2. Kulki szklane

Materiały w postaci kulek szklanych refleksyjnych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na materiały do oznakowania powinny zapewniać widzialność w nocy poprzez odbicie powrotne w kierunku pojazdu wiązki światła wysyłanej przez reflektory pojazdu.

Kulki szklane powinny charakteryzować się współczynnikiem załamania powyżej 1,50, wykazywać odporność na wodę, kwas solny, chlorek wapniowy i siarczek sodowy oraz zawierać nie więcej niż 20% kulek z defektami w przypadku kulek o maksymalnej średnicy poniżej 1 mm oraz 30% w przypadku kulek o maksymalnej średnicy równej i większej niż 1 mm. Krzywa uziarnienia powinna mieścić się w krzywych granicznych podanych w wymaganiach aprobaty technicznej wyrobu lub w certyfikacie CE.

Kulki szklane hydrofobizowane powinny ponadto wykazywać stopień hydrofobizacji co najmniej 80%.

Wymagania i metody badań kulek szklanych podano w PN-EN 1423 [2,2a].

Właściwości kulek szklanych określają odpowiednie aprobaty techniczne, lub certyfikaty „CE”.

##### 2.5.3. Wymagania wobec materiałów ze względu na ochronę warunków pracy i środowiska

Materiały stosowane do znakowania nawierzchni nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska.

#### 2.6. Przechowywanie i składowanie materiałów

Materiały do poziomego znakowania nawierzchni muszą zachowywać stałość swoich właściwości chemicznych i fizykochemicznych co najmniej w okresie 6 miesięcy składowania w warunkach określonych przez producenta.

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zabezpieczających je od napromieniowania słonecznego, opadów i w temperaturze:

- a) dla farb wodorozcieńczalnych od 5°C do 40°C,
- b) dla farb rozpuszczalnikowych od -5°C do 25°C,
- c) dla pozostałych materiałów poniżej 40°C.

#### 2.7. Punktowe elementy odblaskowe krawężnikowe

Do oznakowania rond należy stosować punktowe elementy odblaskowe charakteryzujące się następującymi parametrami (lub inne o właściwościach nie gorszych niż podane):

| Cechy                     | wartości i jednostki                  |
|---------------------------|---------------------------------------|
| waga                      | 150g                                  |
| wymiary                   | średn. 50mm-wys. 50mm                 |
| materiał                  | hartowane szkło optyczne              |
| wytrzymałość na ściskanie | > 12 ton                              |
| odporność na uderzenia    | > 25 J                                |
| sposób mocowania          | wbijane mechanicznie bez użycia kleju |
| współczynnik światłości R | > 80 mcd/lx                           |
| typ odbicia światła       | wielokierunkowy                       |

### 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 oznakowania poziomego

Do wykonania oznakowania poziomego należy stosować następujący sprzęt, zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru:

- szczotki mechaniczne (zaleca się z urządzeniem odpylającym) oraz szczotki ręczne,
- układarki mas termoutwardzalnych i chemoutwardzalnych,
- wiertnice do nawiercania otworów w krawężnikach pod punktowe elementy odblaskowe,
- sprzęt do badań.

Wykonawca powinien zapewnić odpowiednią jakość, ilość i wydajność zastosowanego sprzętu proporcjonalną do wielkości i czasu wykonania całego zakresu robót.

### 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 poziomego oznakowania dróg

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić w pojemnikach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. Pojemniki powinny być oznakowane zgodnie z normą PN-O-79252 [1].

W przypadku materiałów niebezpiecznych opakowania powinny być oznakowane zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia [12].

Farby rozpuszczalnikowe, rozpuszczalniki palne oraz farby i masy chemoutwardzalne należy transportować zgodnie z postanowieniami umowy międzynarodowej [13] dla transportu drogowego materiałów palnych, klasy 3, oraz szczegółowymi zaleceniami zawartymi w karcie charakterystyki wyrobu sporządzonej przez producenta.

Wyroby, wyżej wymienione, nie posiadające karty charakterystyki nie powinny być dopuszczone do transportu.

Pozostałe materiały do znakowania poziomego należy przewozić krytymi środkami transportowymi, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, zgodnie z prawem przewozowym.

### 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 do akceptacji Inspektorowi Nadzoru projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniające wszystkie warunki w jakich będą prowadzone roboty związane z wykonaniem poziomego oznakowania drogi

#### 5.2. Warunki atmosferyczne

W czasie wykonywania znakowania temperatura powietrza i nawierzchni powinna wynosić co najmniej 5°C, a wilgotność względna powietrza powinna być zgodna z zaleceniami producenta lub wynosić co najwyżej 85%.

#### 5.3. Jednorodność nawierzchni znakowanej

Poprawność wykonania znakowania wymaga jednorodności nawierzchni znakowanej.

Nierówności i/lub miejsca napraw cząstkowych nawierzchni, które nie wyróżniają się od starej nawierzchni i nie mają większego rozmiaru niż 15% powierzchni znakowanej, uznaje się za powierzchnie jednorodne.

#### 5.4. Przygotowanie podłoża do wykonania znakowania

Przed wykonaniem znakowania poziomego należy oczyścić powierzchnię nawierzchni malowanej z pyłu, kurzu, piasku, smarów, olejów i innych zanieczyszczeń przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha.

#### 5.5. Przedznakowanie

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, można wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w Dokumentacji Projektowej, w załączniku nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury [6], SST i wskazań Inspektora Nadzoru.

Znaki te w postaci cienkich linii lub kropek należy wykonywać nietrwałą farbą, np. farbą silnie rozrzedzoną rozpuszczalnikiem. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną.

## **5.6. Wykonanie oznakowania dróg**

### **5.6.1. Wykonanie oznakowania materiałami grubowarstwowymi**

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodnie z poniższymi wskazaniami.

Materiał znakujący należy nakładać równomierną warstwą, zachowując wymiary i ostrość krawędzi.

Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie metalowej, podkładanej na drodze malowarki. Ilość materiału zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy, nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.

W przypadku mas chemoutwardzalnych i i termoplastycznych wszystkie większe prace powinny być wykonywane przy użyciu urządzeń samojezdnych z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do ich zakresu i rozmiaru. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inspektor Nadzoru na. W przypadku znakowania nawierzchni betonowej należy przed aplikacją usunąć warstwę powierzchniową betonu metodą frezowania, śrutowania lub waterblasting, aby zlikwidować pozostałości mleczka cementowego i uszorstnić powierzchnię. Po usunięciu warstwy powierzchniowej betonu, należy powierzchnię znakowaną umyć wodą pod ciśnieniem oraz zagruntować środkiem wskazanym przez producenta masy (podkład, grunt, promer) w ilości przez niego podanej.

Uwaga: Linie krawędziowe powinny zostać wykonane w formie oznakowania grubowarstwowego typu baretka

## **5.7. Usuwanie oznakowania poziomego**

W przypadku konieczności usunięcia istniejącego oznakowania poziomego, czynność tę należy wykonać jak najmniej uszkadzając nawierzchnię, w sposób zaproponowany przez Wykonawcę i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Zaleca się wykonywać usuwanie oznakowania cienkowarstwowego metodą: frezowania, piaskowania, śrutowania, trawienia, wypalania lub zamalowania.

Środki zastosowane do usunięcia oznakowania nie mogą wpływać ujemnie na przyczepność nowego oznakowania do podłoża, na jego szorstkość, trwałość oraz na właściwości podłoża.

Materiały pozostałe po usunięciu oznakowania należy usunąć z drogi tak, aby nie zanieczyszczały środowiska, w miejsce zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

## **5.8. Montaż punktowych elementów odblaskowych krawężnikowych**

Montaż rozpocząć należy od nawiercenia w krawężniku otworu o średnicy i głębokości dostosowanej do rozmiarów montowanego elementu.

Po wywierceniu otworu umieszcza się w nim cały dostarczony element. Przy pomocy młotka i specjalnej nakładki chroniącej szklaną powierzchnię przed rozbiciem dobija się go do wymaganego położenia.

Kolor zastosowanych elementów odblaskowych oraz rozstaw montażu powinny być zgodne z zaleceniami Dokumentacji Projektowej.

W przypadku zastosowania innych elementów odblaskowych instrukcja ich montażu powinna być zgodna z zaleceniami ich producenta i zaakceptowana przez Inspektora Nadzoru.

## **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. Badanie przygotowania podłoża i przedznakowania**

Powierzchnia jezdni przed wykonaniem oznakowania poziomego musi być całkowicie czysta i sucha.

Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 5.5.

### **6.3. Badania wykonania oznakowania poziomego**

#### **6.3.1. Wymagania wobec znakowania dróg**

##### **6.3.1.1. Zasady**

Wymagania sprecyzowane przede wszystkim w celu określenia właściwości oznakowania dróg w czasie ich użytkowania.

Wymagania określa się kilkoma parametrami reprezentującymi różne aspekty właściwości oznakowania dróg według PN-EN 1436 [3] i PN-EN 1436/A1 [3a].

Badania wstępne, dla których określono pierwsze wymagania, są wykonywane w celu kontroli przed odbiorem.

Powinny być wykonane w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu. Kolejne badania kontrolne należy wykonywać po okresie, od 3 do 6 miesięcy po wykonaniu i przed upływem 1 roku, oraz po 2, 3 i 4 latach dla materiałów o trwałości dłuższej niż 1 rok.

**6.3.1.2. Widzialność w dzień**

Widzialność w dzień jest określana współczynnikiem luminancji  $\beta$  i barwą oznakowania wyznaczoną przez współrzędne chromatyczności.

Wartość współczynnika  $\beta$  powinna wynosić dla oznakowania nowego w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy:

- białej, na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 0,40, klasa B3.

Wartość współczynnika  $\beta$  powinna wynosić po 30 dniu od wykonania dla całego okresu użytkowania oznakowania, barwy:

- białej, na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 0,30, klasa B2.

Barwa oznakowania powinna być określona wg PN-EN 1436 [3] przez współrzędne chromatyczności  $x$  i  $y$ , które dla suchego oznakowania powinny leżeć w obszarze zdefiniowanym przez cztery punkty narożne podane w tablicy 1.

**Tablica 1. Punkty narożne obszarów chromatyczności oznakowania dróg**

| Punkt narożny nr     |   | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------|---|-------|-------|-------|-------|
| Oznakowanie białe    | X | 0,355 | 0,305 | 0,285 | 0,335 |
|                      | Y | 0,355 | 0,305 | 0,325 | 0,375 |
| Oznakowanie czerwone | X | 0,690 | 0,530 | 0,495 | 0,655 |
|                      | Y | 0,310 | 0,300 | 0,335 | 0,345 |

Pomiar współczynnika luminancji  $\beta$  może być zastąpiony pomiarem współczynnika luminancji w świetle rozproszonym  $Q_d$ , wg PN-EN 1436 [3] lub wg POD-97 [8] i POD-2006 [9].

Do określenia odbicia światła dziennego lub odbicia oświetlenia drogi od oznakowania stosuje się współczynnik luminancji w świetle rozproszonym  $Q_d$ .

Wartość współczynnika  $Q_d$  dla oznakowania nowego w ciągu od 14 do 30 dni po wykonaniu powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy:

- białej, co najmniej  $130 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$  (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q3.

Wartość współczynnika  $Q_d$  powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego po 30 dniu od wykonania, w ciągu całego okresu użytkowania, barwy:

- białej, co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$  (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q2.

**6.3.1.3. Widzialność w nocy**

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odbłasku  $R_L$ , określany według

PN-EN 1436 [3] z uwzględnieniem podziału na klasy PN-EN 1436/A1 [3a].

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania nowego (w stanie suchym) w ciągu od 14 do 30 dni po wykonaniu, barwy:

- białej, co najmniej  $200 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa R4.

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego w ciągu od 2 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy:

- białej, co najmniej  $150 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa R3.

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego od 7 miesięcy po wykonaniu, barwy:

- białej, co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa R2.

**6.3.1.4. Szorstkość**

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości STR, mierzona wahadłem angielskim, wg PN-EN 1436 [3] lub POD-97 [8] i POD-2006 [9].

Wartość SRT symuluje warunki, w których pojazd wyposażony w typowe opony hamuje z blokadą kół przy prędkości 50 km/h na mokrej nawierzchni.

Wymaga się, aby wartość wskaźnika szorstkości SRT wynosiła na oznakowaniu:

- w ciągu całego okresu użytkowania, co najmniej 45 jednostek SRT (klasa S1).

**6.3.1.5. Grubość oznakowania**

Grubość oznakowania, tj. podwyższenie ponad górną powierzchnię nawierzchni powinna wynosić dla:

- oznakowania grubowarstwowego, co najmniej 0,90 mm i co najwyżej 5 mm.

**6.3.2. Badania wykonania znakowania poziomego z materiału grubowarstwowego**

Wykonawca, wykonując znakowanie poziome przeprowadza przed rozpoczęciem każdej pracy oraz w czasie jej wykonywania, co najmniej raz dziennie, następujące badania:

a) przed rozpoczęciem prac:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- wizualna ocenę stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad,
- pomiar wilgotności względnej powietrza,
- pomiar temperatury powietrza i nawierzchni,

b) w czasie wykonywania pracy:

- pomiar grubości warstwy oznakowania,
- wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych podczas objazdu w nocy,
- pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z Dokumentacją Projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury [6],
- wizualną ocenę równomierności skropienia (rozłożenia materiału) na całej szerokości linii,
- oznaczenie czasu przejeźdźności, wg POD-97 [8] lub POD-2006 [9].

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z jedną próbką, jednoznacznie oznakowana, na blasze (300x250x1,5 mm) wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancji.

Do odbioru i w przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego, Inspektor Nadzoru może zlecić wykonanie badań:

- widzialności w nocy,
- widzialności w dzień,
- szorstkości.

Jeżeli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym – Zamawiający. Badania powinien zlecać Zamawiający do niezależnego laboratorium badawczego, co gwarantuje większą wiarygodność wyników.

W przypadku wykonywania pomiarów współczynnika odbłaskowości i współczynnika luminacji aparatami ręcznymi częstotliwość pomiarów należy dostosować do długości badanego odcinka, zgodnie z tablicą 2.

W każdym z mierzonych punktów należy wykonać po 5 odczytów współczynnika odbłasku i po 3 odczyty współczynników luminacji w odległości jeden od drugiego min. 1m.

**Tablica 2. Częstotliwość pomiarów współczynników odbłaskowości i luminacji aparatami ręcznymi**

| Lp. | Długość odcinka, km | Częstotliwość pomiarów, co najmniej | Minimalna ilość pomiarów |
|-----|---------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| 1   | od 0 do 3           | od 0,1 do 0,5 km                    | 3÷6                      |
| 2   | od 3 do 10          | co 1 km                             | 11                       |
| 3   | od 10 do 20         | co 2 km                             | 11                       |
| 4   | od 20 do 30         | co 3 km                             | 11                       |
| 5   | powyżej 30          | co 4 km                             | > 11                     |

Wartość wskaźnika szorstkości zaleca się oznaczyć w 2÷4 punktach oznakowania odcinka.

#### 6.4. Tolerancje wymiarów oznakowania

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, zgodnego z Dokumentacją Projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury [6], powinny odpowiadać następującym warunkom:

Oznakowanie poziome powinno posiadać wymiary i kształt zgodne z „Szczegółowymi warunkami technicznymi dla znaków i sygnałów drogowych...” [12] i z Dokumentacją Projektową.

Dopuszcza się następujące tolerancje wymiarów oznakowania:

- szerokość linii może różnić się od wymaganej o  $\pm 5$  mm,
- długość linii może być mniejsza od wymaganej co najwyżej o 50 mm lub większa co najwyżej o 150 mm,
- dla linii przerywanych, długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż  $\pm 50$  mm długości wymaganej,
- dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż  $\pm 50$  mm dla wymiaru długości i  $\pm 20$  mm dla wymiaru szerokości.

#### 6.5. Sprawdzenie montażu punktowych elementów odbłaskowych krawężnikowych

Sprawdzenie montażu punktowych elementów odbłaskowych krawężnikowych polega na wizualnej kontroli poprawności wykonania robót i stwierdzenia zgodności z wymaganiami umieszczonymi w instrukcji producenta oraz n/n SST.

### 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 obmiaru oznakowania poziomego jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni naniesionych znaków oraz 1 szt. (sztuka) zamontowanego punktowego elementu odbłaskowego.

## 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. Rodzaje odbiorów

Odbiór oznakowania poziomego obejmuje:

- a) odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu (oczyszczenie nawierzchni przed znakowaniem, przedznakowanie, usunięcie istniejącego oznakowania poziomego),
  - b) odbiór ostateczny (wszystkie elementy robót objęte n/n SST),
  - c) odbiór pogwarancyjny oznakowania,
- 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

Cena ryczałtowa wykonania robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas budowy,
- przygotowanie i dostarczenie materiałów,
- oczyszczenie podłoża (nawierzchni),
- przedznakowanie,
- naniesienie powłoki znaków na nawierzchnię drogi o kształtach i wymiarach zgodnych z Dokumentacją Projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury [7],
- ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót,
- zamontowanie punktowych elementów odblaskowych krawężnikowych,
- przeprowadzenie wymaganych badań i pomiarów.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |     |                |  |
|-----|----------------|--|
| 1.  | PN-O-79252     | Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe.   |
| 2.  | PN-EN 1423     | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny.                   |
| 2a. | PN-EN 1423/A1  | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny. (Zmiana A1)       |
| 3.  | PN-EN 1436     | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg.   |
| 3a. | PN-EN 1436/A1  | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg. (Zmiana A1)   |
| 4.  | PN-EN 1463-1   | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe. Część 1: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu.             |
| 4a. | PN-EN1463-1/A1 | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe. Część 1: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu. (Zmiana A1) |
| 4b. | PN-EN 1463-2   | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe. Część 2: Badania terenowe.  |
| 5.  | PN-EN 1871     | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Właściwości fizyczne.   |
| 5a. | PN-EN 13036-4  | Drogi samochodowe i lotniskowe - Metody badań - Część 4: Metoda pomiaru oporów poślizgu/poślizgnięcia na powierzchni: próba wahadła.             |

### 10.2. Przepisy związane i inne dokumenty

6. Załącznik nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181)
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041)
8. Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria „I” – Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997

9. Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-2006. Seria „I” – Informacje, Instrukcje. IBDiM, Warszawa, w opracowaniu
10. Prawo przewozowe (Dz. U. nr 53 z 1984 r., poz. 272 z późniejszymi zmianami)
11. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. nr 195, poz. 2011)
12. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 września 2003 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych (Dz. U. nr 73, poz. 1679)
13. Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu towarów niebezpiecznych (RID/ADR)
14. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych do ich wydania (Dz. U. nr 249, poz. 2497)



# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## D-07.02.01

### OZNAKOWANIE PIONOWE

#### 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 oznakowania pionowego w ramach budowy i rozbudowy drogi wojewódzkiej Nr 678 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku Roszki Wodźki – Wysokie Mazowieckie wraz z obejściem m. Brok i m. Mazury od km 31+941,5 do km 52+530.

##### 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.

##### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą wykonania oznakowania pionowego na terenie objętym zakresem jak w pkt. 1.1 n/n SST i obejmują :

- ustawienie pionowych znaków drogowych odblaskowych,
- ustawienie znaków aktywnych D-6 na masztach wysięgnikowych z zasilaniem solarnym,
- ustawienie słupków prowadzących (pachołków drogowych).

##### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Znak pionowy** - znak wykonany w postaci tarczy lub tablicy z napisami albo symbolami, zwykle umieszczony na konstrukcji wsporczej.

**1.4.2. Tarcza znaku** - płaska powierzchnia z usztywnioną krawędzią, na której w sposób trwały umieszczone jest lico znaku. Tarcza może być wykonana z różnych materiałów (stal, aluminium, tworzywa syntetyczne itp.) - jako jednolita lub składana.

**1.4.3. Lico znaku** - przednia część znaku, służąca do podania treści znaku. Lico znaku może być wykonane jako malowane lub oklejane (folią odblaskową lub nieodblaskową). W przypadkach szczególnych (znak z przejrzystych tworzyw syntetycznych) lico znaku może być zatopione w tarczy znaku.

**1.4.4. Znak drogowy odblaskowy** - znak, którego lico wykazuje właściwości odblaskowe (wykonane jest z materiału o odbiciu powrotnym – współdrożnym).

**1.4.5. Znak drogowy podświetlany** - znak, w którym wewnętrzne źródło światła jest umieszczone pod przejrzystym licem znaku.

**1.4.6. Konstrukcja wsporcza znaku** - każdy rodzaj konstrukcji (słupek, słup, słupy, kratownice, wysięgniki, bramy, wspomniki itp.) gwarantujący przenoszenie obciążeń zmiennych i stałych działających na konstrukcję i zamontowane na niej znaki lub tablice.

**1.4.7. Słupek prowadzący** - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, służące do optycznego prowadzenia ruchu, mające na celu ułatwienie kierującym, szczególnie w porze nocnej i w trudnych warunkach atmosferycznych, orientacji co do szerokości drogi, jej przebiegu w planie oraz na łukach poziomych.

**1.4.8. Znak kilometrowy** - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego stosowane w celu oznaczenia przebiegu drogi i wskazania jej kilometrażu narastająco od początku do końca drogi. Znak kilometrowy ma postać tabliczki umieszczonej na słupku prowadzącym lub na innym samodzielnym słupku.

**1.4.9. Znak hektometrowy** - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego stosowane w celu uściślenia przebiegu drogi oraz ułatwienia lokalizacji elementów składowych drogi podlegających ewidencji dróg oraz lokalizacji zdarzeń drogowych. Znak hektometrowy ma postać cyfry naklejonej lub namalowanej w dolnej części słupka prowadzącego.

**1.4.10. Słupek przeszkodowy** - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, które stosuje się w celu oznaczenia przeszkód na jezdni i wysepek wyodrębnionych krawężnikami.

Pozostałe określenia 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.

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”.

Każdy materiał do wykonania pionowego znaku drogowego, na który nie ma polskiej normy, musi posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

Znaki drogowe powinny mieć znak budowlany (znak “B”) nadany przez uprawnioną jednostkę.

### 2.2. Pionowe znaki drogowe

Materiałami stosowanymi do wykonania oznakowania pionowego w/g zasad n/n SST są:

- fundamenty do zamocowania konstrukcji wsporczych znaków,
- konstrukcje wsporcze,
- tarcze znaków,
- folia odbłaskowa,
- materiały do montażu znaków i inne.

#### 2.2.1. Materiały stosowane do fundamentów znaków

Fundamenty dla zamocowania konstrukcji wsporczych znaków mogą być wykonywane jako:

- prefabrykaty betonowe,
- z betonu wykonywanego „na mokro”,
- z betonu zbrojonego,
- inne, dla których opracowano dokumentację techniczną zgodną z obowiązującymi przepisami.

Fundamenty pod konstrukcje wsporcze oznakowania pionowego należy wykonać z betonu lub betonu zbrojonego klasy co najmniej C16/20.

Posadowienie fundamentów należy wykonać na głębokość poniżej przemarzania gruntu zgodnie z normą PN-B-03020 [1].

Wymiarowanie fundamentów powinno być uzgodnione z Inspektorem Nadzoru.

Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 206-1 [2].

#### 2.2.2. Konstrukcje wsporcze znaków

Konstrukcje wsporcze znaków oraz sposób połączenia konstrukcji wsporczej z fundamentem, powinny być zgodne z propozycją Wykonawcy akceptowaną przez Inspektora Nadzoru.

Konstrukcje wsporcze można wykonać z ocynkowanych rur zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 10210-1 [3], PN-EN 10210-2 [4], PN-EN 10224 [5],

PN-H-74220 [6] lub innej normy zaakceptowanej przez Inspektora Nadzoru. Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zawałowań i naderwań. Końce rur powinny być równo obcięte i prostopadłe do osi rury. Rury powinny być proste. Dopuszczalne miejscowe odchylenia od prostej nie powinny przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury.

Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez normy (np. R55, R65, 18G2A): PN-H-84023/07 [13], PN-EN 10025-1 [8], PN-EN 10025-3 [10], PN-EN 10025-4 [11], PN-EN 10083-1 [12], PN-EN 10084 [14].

Do ocynkowania rur stosuje się gatunek cynku Raf według PN-EN 1179 [7]. Powłoka metalizacyjna cynkowa na konstrukcjach wsporczych do znaków powinna być z cynku o czystości nie mniejszej niż 99,5% i odpowiadać wymaganiom BN-89/1076/02 [22].

Minimalna grubość powłoki metalizacyjnej cynkowej narażonej na działanie atmosferyczne wg BN-89/1076/02 [22], w warunkach umiarkowanych wynosi 120 µm.

Producent lub dostawca obowiązany jest do wydania gwarancji na konstrukcję wsporczą, której przedmiotem są właściwości techniczne konstrukcji wsporczej lub elementów mocujących oraz trwałość zabezpieczenia przeciwkorozyjnego.

#### 2.2.3. Tarcze znaków

##### 2.2.3.1. Trwałość materiałów na wpływy zewnętrzne

Materiały użyte na lico i tarczę znaku oraz połączenie znaku z tarczą znaku, a także sposób wykończenia znaku, muszą wykazywać pełną odporność na działanie światła, zmian temperatury, wpływy atmosferyczne i występujące w normalnych warunkach oddziaływania chemiczne (w tym korozję elektrochemiczną) – przez cały czas trwałości znaku, określony przez producenta lub dostawcę.

##### 2.2.3.2. Warunki gwarancyjne producenta lub dostawcy znaku

Producent lub dostawca znaku obowiązany jest przy dostawie określić, uzgodnioną z odbiorcą, trwałość znaku oraz warunki gwarancyjne dla znaku, a także udostępnić na życzenie odbiorcy:

- a) instrukcję montażu znaku,
- b) dane szczegółowe o ewentualnych ograniczeniach w stosowaniu znaku,
- c) instrukcję utrzymania znaku.

**2.2.3.3. Materiały do wykonania tarczy znaku**

Tarcze znaków mogą być wykonane z blachy ocynkowanej ogniowo o grubości min. 1,25 mm zgodnie z normą PN-EN/10142+A1 [24] lub z blachy aluminiowej o grubości min. 1,5 mm zgodnie z normą PN-EN 485 1-4 [25, 26, 27, 28].

Tarcze znaków mogą zostać wykonane z innych materiałów, np. tworzyw syntetycznych, pod warunkiem uzyskania przez producenta aprobaty technicznej.

Tarcze tablic o powierzchni większej od 1 m<sup>2</sup> należy wykonać z blachy ocynkowanej ogniowo o grubości min. 1,5 mm zgodnie z normą PN-EN/10142+A1 [24] lub z blachy aluminiowej o grubości min. 2,0 mm zgodnie z normą PN-EN 485 1-4 [25, 26, 27, 28].

**2.2.3.4. Wymagania dla znaku odblaskowego**

Znaki drogowe odblaskowe należy wykonać przez oklejenie powierzchni znaku folią odblaskową typu 2.

W zależności od właściwości folii odblaskowej (odbijającej powrotnie) powinna ona spełniać wymagania optyczne określone współczynnikami luminancji barw znaków oraz wymagania dotyczące barw znaku odblaskowego określone współrzędnymi chromatycznymi pól barw, podane w „Szczegółowych warunkach technicznych dla znaków i sygnałów drogowych...” [31].

Wymagania odnośnie właściwości eksploatacyjnych folii podano w tablicy 1.

**Tablica 1. Właściwości eksploatacyjne folii**

| Lp. | Właściwości   | Jednostki | Wymagania   |
|-----|---|-----------|---|
| 1   | Wytrzymałość na oderwanie folii   | mm        | ≤ 50  |
| 2   | Odporność folii na działanie wysokich temperatur                        | -         | powierzchnia bez widocznych spękań, stopień, złuszczeń i oddzielania od podkładu                    |
| 3   | Odporność folii na działanie niskich temperatur                         | -         | powierzchnia bez widocznych spękań, złuszczeń i oddzielania od podkładu                             |
| 4   | Odporność folii na wodę po 18 h moczenia                                | -         | powierzchnia bez widocznych pęcherzy, oddzielania od podłoża  |
| 5   | Odporność na uderzenie kulą o masie 450 g upuszczoną z wysokości 220 mm | -         | nie powinno być pęknięć lub delaminacji folii od podłoża w odległości 6 mm od punktu uderzenia kuli |

Należy zastosować znaki średnie w/g wymiarów podanych w „Szczegółowych warunkach technicznych dla znaków i sygnałów drogowych...” [31].

Znaki i tablice muszą spełniać wymagania podane w tablicy 2.

**Tablica 2. Wymagania dla znaków pionowych**

| Parametr  | Wymaganie  | Jednostka            | Klasa wg PN-EN 12899-1                     |
|---|--|----------------------|--|
| Wytrzymałość na obciążenie siłą naporu wiatru   | ≥ 0,60   | kN m <sup>-2</sup>   | WL2  |
| Wytrzymałość na obciążenie skupione   | ≥ 0,50   | kN                   | PL2  |
| Chwilowe odkształcenie zginające  | ≤ 25   | mm/m                 | TBD4                                       |
| Chwilowe odkształcenie skrętne  | ≤ 0,02<br>≤ 0,11<br>≤ 0,57<br>≤ 1,15   | stopień × m          | TDT1<br>TDT3<br>TDT5<br>TDT6 <sup>*)</sup> |
| Odkształcenie trwałe  | 20 % odkształcenia chwilowego  | mm/m lub stopień × m | -  |
| Rodzaj krawędzi znaku   | Zabezpieczona krawędź tłoczna, zaginana, prasowana lub zabezpieczona profilem krawędziowym | -                    | E2   |
| Przewiercanie lica znaku  | Lico znaku nie może być przewiercone z żadnego powdu                                       | -                    | P3   |
| *) klasę TDT3 stosujemy dla tablic na dwóch lub więcej podporach, klasę TDT5 dla tablic na jednej podporze, klasę TDT1 dla tablic na konstrukcjach bramowych, klasę TDT6 dla tablic na konstrukcjach wysięgnikowych |  |                      |  |

Tarcze znaków powinny spełniać także następujące wymagania:

- krawędzie tarczy znaku muszą być usztywnione na całym obwodzie poprzez ich podwójne gięcie o promieniu gięcia nie większym niż 10 mm włącznie z narożnikami lub przez zamocowanie odpowiedniego profilu na całym obwodzie znaku,
- powierzchnia czołowa tarczy znaku musi być płaska - bez wgłębień, wybrzuszeń, pofałdowań i otworów montażowych; dopuszczalna nierówność wynosi 2mm/m,

- podwójna gięta krawędź lub przymocowane do tylnej powierzchni profile montażowe muszą usztywnić tarczę znaku w taki sposób, aby wymagania podane w tablicy 2 były spełnione a zarazem stanowiły element konstrukcyjny do montażu do konstrukcji wsporczej; dopuszcza się maksymalne odkształcenie trwałe do 20 % odkształcenia odpowiedniej klasy na zginanie i skręcanie,
- tylna powierzchnia tarczy musi być zabezpieczona przed procesami korozji ochronnymi powłokami chemicznymi oraz powłoką lakierniczą o gr. min. 60 µm z proszkowych farb poliestrowych.

Tarcze znaków i tablic o powierzchni > 1 m<sup>2</sup> powinny spełniać dodatkowo następujące wymagania:

- narożniki znaku i tablicy muszą być zaokrąglone, o promieniu zgodnym z wymaganiami określonymi w załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r., nie mniejszym jednak niż 30 mm, gdy wielkości tego promienia nie wskazano,
- łączenie poszczególnych segmentów tarczy (dla znaków wielkogabarytowych) wzdłuż poziomej lub pionowej krawędzi musi być wykonane w taki sposób, aby nie występowały przesunięcia i prześwity w miejscach ich łączenia.

Tolerancje wymiarowe:

- Tolerancje wymiarowe dla grubości blach:
  - dla blachy stalowej ocynkowanej ogniowo o gr. 1,25 ÷ 1,5 mm wynosi: ± 0,14 mm,
  - dla blachy aluminiowej o gr. 1,5 ÷ 2,0 mm wynosi: ± 0,10 mm.
- Tolerancje wymiarowe dla grubości powłok malarskich:
  - dla powłoki lakierniczej na tylnej powierzchni tarczy znaku o grubości 60 µm wynosi: ± 15 µm.
- Tolerancje wymiarowe dla płaskości powierzchni:
  - odchylenia od poziomu nie mogą wynieść więcej niż 0,2 %, wyjątkowo do 0,5 %.
- Tolerancje wymiarowe dla tarcz znaków:
  - dla tarcz znaków o powierzchni < 1 m<sup>2</sup> wynosi: ± 5 mm,
  - dla tarcz znaków o powierzchni > 1 m<sup>2</sup> wynosi: ± 10 mm.
- Tolerancje wymiarowe dla lica znaku:
  - tolerancje wymiarowe rysunku lica wykonanego drukiem sitowym wynoszą: ± 1,5 mm,
  - tolerancje wymiarowe rysunku lica wykonanego metodą wyklejania wynoszą: ± 2 mm,
  - kontury rysunku znaku (obwódka i symbol) muszą być równe z dokładnością w każdym kierunku do 1,0 mm.

Wymagania jakościowe:

- Powierzchnia licowa znaku musi być równa, płaska, gładka, bez rozwarstwień, pęcherzy i odklejeń na krawędziach. Pomiedzy tarczą znaku a licem nie powinno być pęcherzy powietrza ani cząstek stałych; lico całą swą powierzchnią powinno przylegać do tarczy znaku. Dopuszcza się występowanie płytkich rys i wżerów do głębokości maksymalnie 0,1 mm.
- Lica znaków wykonane drukiem sitowym muszą być wolne od smug i cieni.
- Krawędzie lica znaku z folii typu 2 muszą być odpowiednio zabezpieczone np. przez lakierowanie lub ramą z profilu ceowego.
- Powłoka lakiernicza na tylnej stronie znaku musi być równa, gładka bez smug i zacieków.

#### 2.2.4. Materiały do montażu znaków i inne

Wszystkie ocynkowane łączniki metalowe przewidywane do mocowania między sobą elementów konstrukcji wsporczych znaków jak śruby, listwy, wkręty, nakrętki itp. powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

W przypadku znaków aktywnych D-6 należy zastosować diodowe lampy ostrzegawcze, zasilane przez baterie słoneczne.

Zastosowane urządzenia powinny być zgodne z ofertą producenta i posiadać odpowiednie zaświadczenia o jakości i akceptację Inspektora Nadzoru.

### 2.3. Słupki prowadzące

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu słupków prowadzących są:

- słupki prowadzące z tworzyw sztucznych,
- elementy odbłaskowe,
- znaki kilometrowe,
- znaki hektometrowe.

#### 2.3.1. Słupki prowadzące z tworzyw sztucznych

Jako słupki prowadzące należy stosować słupki z tworzywa sztucznego o przekroju trapezu u wymiarach podanych w „Szczegółowych warunkach technicznych dla znaków i sygnałów drogowych...” [31], z umieszczonymi na nich elementami odbłaskowymi prostokątnymi lub równoległobocznymi o szerokości 4cm i wysokości 20 cm barwy czerwonej po stronie czołowej słupka i barwy białej po stronie tylnej w stosunku do nadjeżdżającego pojazdu.

Słupek, w zależności od materiału użytego do jego produkcji, może być, np:

- sztywny, z odchyleniem od pionu do 20 % z tym, że słupek po odchyleniu można kilkakrotnie ręcznie wyprostować, a potem złamać się
- uchylny standardowy, z odchyleniem od pionu do 10 %, powracający częściowo do pozycji pionowej,
- samopionujący, z odchyleniem od pionu do 3 %, wielokrotnie samoczynnie powracający do pozycji pionowej.

Barwa słupków prowadzących z tworzyw sztucznych powinna być biała, bez smug i przebarwień.

Powierzchnia słupków prowadzących powinna być czysta, gładka, pozbawiona rys, pęcherzy i wgłębień.

Zaleca się, aby słupek prowadzący z tworzywa sztucznego, przewidziany do umocowania w gruncie, miał w swojej dolnej części otwór do umieszczenia przetyczki stalowej lub z tworzywa sztucznego o średnicy od 15 do 20 mm i długości od 20 do 30 cm, utrudniający wyciągnięcie słupka z gruntu.

Wysokość słupka prowadzącego powinna wynosić około:

- 150 cm dla słupka U-1a umocowanego w gruncie,
- 100 cm dla słupka U-1a przymocowanego na powierzchni pobocza,
- 40 cm dla słupka U-1b umieszczonego nad barierą ochronną.

Dopuszcza się następujące tolerancje wymiarów słupka prowadzącego: wymiary przekroju poprzecznego  $\pm 1$  mm, grubość ścianki min. 3 mm, tolerancja grubości ścianki  $\pm 0,5$  mm.

Słupki prowadzące z tworzywa sztucznego powinny mieć aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

Słupki należy składować w położeniu poziomym, na płaskim i równym podłożu w przygotowanych boksach. Wysokość składowania nie może przekraczać 2 m.

Zaleca się przechowywać słupki pod zadaszeniem w celu utrzymania ich w czystości.

### 2.3.2. Elementy odblaskowe

Elementy odblaskowe do słupków prowadzących powinny mieć wymiary i barwę określone w pkt. 2.3.1.

Elementy odblaskowe mogą być stosowane w postaci:

- elementów pryzmatycznych z tworzyw sztucznych,
- folii odblaskowych do przyklejania na słupku.

Elementy odblaskowe sprowadzane osobno (nie przytwierdzone do słupków) powinny być składowane w pojemnikach producenta, w pomieszczeniach suchych, w warunkach zabezpieczających je przed zabrudzeniem, uszkodzeniem i przemieszaniem.

### 2.3.3. Znaki kilometrowe i hektometrowe

Znak kilometrowy stanowi cyfrę barwy czarnej, umieszczaną na powierzchni tabliczki mocowanej do słupka lub bezpośrednio na powierzchni słupka prowadzącego z tworzywa sztucznego.

Tabliczka znaku kilometrowego o kształcie prostokąta może być wykonana z blachy stalowej ocynkowanej, wg PN-EN 10327 [15] lub innego trwałego tworzywa pod warunkiem akceptacji Inspektora Nadzoru.

Tarcza tabliczki musi być równa i gładka, bez odkształceń, wgłęć, lokalnych wgnieceń lub nierówności itp.

Krawędzie tarczy tabliczki muszą być równe i nieostre. Wszelkie zniekształcenia krawędzi tarczy tabliczki powstałe w procesie technologicznym wytwarzania tabliczki muszą być usunięte.

Zaleca się aby element połączeniowy był z blachy stalowej ocynkowanej wg PN-EN 10327 [15], grubości co najmniej 1 mm.

Elementy połączeniowe powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

Śruby, nakrętki i podkładki powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-82054/03 [15], PN-M-82054-09 [16] i PN-M-82006 [14].

Znak hektometrowy stanowi cyfrę barwy czarnej, umieszczaną bezpośrednio na powierzchni słupka prowadzącego z tworzywa sztucznego.

Cyfry znaków kilometrowych i hektometrowych wykonane z folii samoprzylepnej powinny posiadać aktualną aprobatę techniczną.

Zaleca się, aby słupek prowadzący (słupek kilometrowy, hektometrowy) z tworzywa sztucznego był typu sztywnego.

## 2.4. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca powinien zapewnić wszystkim materiałom warunki przechowywania i składowania zapewniające zachowanie ich jakości i przydatności do robót.

Tarcze znaków z naklejonym licem należy opakować w sposób zapewniający ochronę folii lica przed uszkodzeniem, z możliwością identyfikacji.

Znaki powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniami.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonywania robót

Przy wykonywaniu oznakowania pionowego można stosować następujący sprzęt:

- koparki,
- wiertnice do wykonywania dołów pod słupki w gruncie spoistym,
- betoniarki przewożne,
- środki transportu materiałów,
- przewożne zbiorniki do wody,

- drobny sprzęt pomocniczy do montażu,
  - sprzęt spawalniczy, itp.
- pod warunkiem zaakceptowania 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

Znaki, słupki prowadzące, konstrukcje wsporcze i osprzęt (uchwyty, śruby, nakrętki itp.) należy przewozić w zasadzie powszechnie stosowanymi środkami transportowymi, zabezpieczając je przed uszkodzeniami mechanicznymi i wpływami atmosferycznymi.

#### 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 do akceptacji Inspektora Nadzoru projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniające wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonywaniem pionowego oznakowania drogi.

##### 5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć:

- lokalizację znaku, tj. jego pikietaż oraz odległość od krawędzi jezdni lub krawędzi pobocza umocnionego,
- wysokość zamocowania znaku na konstrukcji wsporczej.

Punkty stabilizujące miejsca ustawienia znaków należy zabezpieczyć w taki sposób, aby w czasie trwania i odbioru robót istniała możliwość odtworzenia lokalizacji znaków.

Lokalizację i wysokość zamocowania znaków należy przyjmować zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami podanymi w „Szczegółowych warunkach technicznych dla znaków i sygnałów drogowych...” [31].

##### 5.3. Wykonanie wykopów i fundamentów dla konstrukcji wsporczych znaków

Sposób wykonania wykopu pod fundament znaku pionowego powinien być dostosowany do głębokości wykopu, rodzaju gruntu i posiadanego sprzętu. Wymiary wykopu powinny być zgodne ze wskazaniami Inspektora Nadzoru.

Wykopy pod fundamenty konstrukcji wsporczych dla zamocowania znaków, wykonywane z betonu “na mokro” należy wykonać zgodnie z normą PN-S-02205 [21].

Przy naruszonej strukturze gruntu rodzimego, grunt należy usunąć i ubytki wypełnić do spodu fundamentu betonem klasy C16/20 (B20).

Słupki konstrukcji wsporczych należy wstawić w gotowy wykop i napęłnić otwór mieszkanką betonową, odpowiadającą wymaganiom podanym w pkt. 2.2.1, zagęszczając ją ubijakami ręcznymi.

Do czasu stwardnienia betonu słupki należy podeprzeć. Góra część fundamentu powinna pokrywać się z powierzchnią pobocza lub może być wyniesiona nie wyżej niż 3 cm.

##### 5.4. Konstrukcje wsporcze znaków

Konstrukcje wsporcze znaków powinny być wykonane zgodnie z SST i wskazaniami Inspektora Nadzoru.

Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku:

- odchyłka od pionu, nie więcej niż  $\pm 1$  %,
- odchyłka w wysokości umieszczenia znaku, nie więcej niż  $\pm 2$  cm,
- odchyłka w odległości ustawienia znaku od krawędzi jezdni lub utwardzonego pobocza, nie więcej niż 5 cm, przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczenia znaku zgodnie z „Szczegółowymi warunkami technicznymi dla znaków i sygnałów drogowych...” [31].

Konstrukcje wsporcze znaków drogowych pionowych muszą mieć barwę szarą neutralną. W pierwszym okresie użytkowania konstrukcji wsporczych dopuszcza się barwę naturalną pokryć cynkowych.

##### 5.5. Połączenie tarczy znaku z konstrukcją wsporczą

Tarcza znaku musi być zamocowana do konstrukcji wsporczej w sposób, uniemożliwiający jej przesunięcie lub obrót.

Sposób wykonania połączenia tarczy znaku z konstrukcją wsporczą musi umożliwiać przy użyciu odpowiednich narzędzi odłączenie tarczy znaku od tej konstrukcji przez cały okres użytkowania znaku.

Tarcza znaku składanego musi wykazywać pełną integralność podczas najechania przez pojazd w każdych warunkach kolizji.

W szczególności - żaden z segmentów lub elementów tarczy nie może się od niej odłączyć w sposób powodujący narażenie kogokolwiek na niebezpieczeństwo lub szkodę.

Zaleca się odchylenie tarczy znaku o  $5^\circ$  od linii prostopadłej do osi jezdni.

## 5.6. Oznakowanie znaku

Każdy znak należy oznakować na tylnej stronie naklejką zawierającą następujące informacje:

- numer i datę normy tj. PN-EN 12899-1 [23],
- klasy istotnych właściwości wyrobu,
- miesiąc i dwie ostatnie cyfry roku produkcji,
- nazwę, znak handlowy i inne oznaczenia identyfikujące producenta lub dostawcę, jeśli nie jest producentem,
- znak budowlany B, jeśli producent wystawił krajową deklarację zgodności,
- numer aprobaty technicznej.

Oznakowania powinny być wykonane w sposób trwały i wyraźny, czytelny z normalnej odległości widzenia, a całkowita powierzchnia naklejki nie powinna być większa niż 30 cm<sup>2</sup>. Czytelność i trwałość naklejki na tylnej stronie tarczy znaku nie powinna być niższa od wymaganej trwałości znaku. Naklejkę należy wykonać z folii nieodblaskowej.

## 5.7. Trwałość wykonania znaku pionowego

Znak drogowy pionowy musi być wykonany w sposób trwały, zapewniający pełną czytelność przedstawionego na nim symbolu lub napisu w całym okresie jego użytkowania, przy czym wpływy zewnętrzne działające na znak, nie mogą powodować zniekształcenia treści znaku.

## 5.8. Ustawienie słupków prowadzących

### 5.8.1. Wykonanie wykopów pod słupki

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć lokalizację słupka na podstawie Dokumentacji Projektowej, przy uwzględnieniu postanowień „Szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych...” [31].

Doły pod słupki powinny mieć wymiary w planie co najmniej o 20 do 30 cm większe od wymiarów słupka, a głębokość uzależnioną od wysokości słupka.

Doły można wykonywać ręcznie, wiertnicą lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

### 5.8.2. Osadzenie słupków

Słupki prowadzące powinny być wykonane zgodnie z SST i wskazaniami Inspektora Nadzoru.

Dopuszczalne tolerancje ustawienia :

- odchyłka od pionu, nie więcej niż  $\pm 1$  %,
- odchyłka w wysokości umieszczenia słupka, nie więcej niż  $\pm 2$  cm,
- odchyłka w odległości ustawienia słupka od krawędzi jezdni lub utwardzonego pobocza, nie więcej niż 5 cm, przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczenia znaku zgodnie z „Szczegółowymi warunkami technicznymi dla znaków i sygnałów drogowych...” [31].

## 5.9. Ustawienie znaków kilometrowych i hektometrowych

Ustawienie znaków kilometrowych i hektometrowych obejmuje czynności opisane w punkcie 5.8 z tym, że w przypadku nie dostarczenia gotowych słupków ze znakiem kilometrowym bądź hektometrowym należy je przymocować do słupków w sposób określony w n/n SST lub przez Inspektora Nadzoru.

## 5.10. Ustawienie znaków z diodowymi lampami ostrzegawczymi

Sposób montażu znaków D-6 z diodowymi lampami ostrzegawczymi zasilanymi baterią słoneczną powinien być zgodny z zaleceniami ich producenta i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Przewidziano do zastosowania baterię słoneczną z akumulatorem o następujących parametrach:

- 3 ogniwa 125W każde (3xP=125W)
- akumulator o pojemności 175 Ah
- regulator rozładowania akumulatora 16A.

Za zgodą Inspektora Nadzoru dopuszcza się zastosowanie zestawu zasilającego znaki o innych, nie gorszych, parametrach niż podano powyżej

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania w czasie wykonywania robót

#### 6.2.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z aprobatami technicznymi (deklaracjami zgodności producenta) powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z zaleceniami tablicy 3.

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w pkt.2.

Tablica 3. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producenta

| Lp. | Rodzaj badania          | Liczba badań   | Opis badań   | Ocena wyników badań  |
|-----|-------------------------|--|--|--|
| 1.  | Sprawdzenie powierzchni | 5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej partii wyrobów liczącej do 1000 elementów | Powierzchnię zbadać nieuzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.) | Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami pkt.2 i katalogiem (informacją) producenta |
| 2.  | Sprawdzenie wymiarów    |  | Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami  |  |

### 6.3. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- zgodność wykonania znaków pionowych z Dokumentacją Projektową i SST (lokalizacja, wymiary, wysokość zamocowania znaków),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z pkt. 2 i pkt. 5,
- prawidłowość wykonania wykopów,
- poprawność ustawienia słupków prowadzących, konstrukcji wsporczych znaków,
- prawidłowość połączenia tarcz znaków z konstrukcją wsporczą.

## 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 szt.(sztuka) wykonanego znaku, na podstawie Dokumentacji Projektowej i obmiaru 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”.

Do odbioru Wykonawca przedstawi deklaracje zgodności uzyskane od dostawców materiałów, wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót.

### 8.2. Rodzaje odbiorów

Odbiór oznakowania pionowego obejmuje:

- a) odbiór ostateczny,
  - b) 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 szt. wykonanego znaku drogowego pionowego należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót i zastosowanych materiałów.

Cena wykonania robót obejmuje:

- a) dla znaków drogowych pionowych :
  - prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
  - zakup i dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
  - ustawienie konstrukcji wsporczych znaków z ewentualnym wykonaniem fundamentów,
  - zamocowanie tarcz znaków drogowych zgodnie z Dokumentacją Projektową i n/n SST,
  - montaż znaków z diodowymi lampami ostrzegawczymi i zasilających baterii słonecznych z akumulatorami,
  - przeprowadzenie badań kontrolnych, wymaganych w n/n SST,
  - uporządkowanie miejsca prowadzenia robót,
- b) dla słupków prowadzących :
  - prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,



- zakup i dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- umieszczenie i montaż słupków w wyznaczonych miejscach,
- przeprowadzenie badań kontrolnych, wymaganych w n/n SST,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót,

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |     |                 |  |
|-----|-----------------|--|
| 1.  | PN-B-03020      | Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.   |
| 2.  | PN-EN 206-1     | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.  |
| 3.  | PN-EN 10210-1   | Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnostopowych. Część 1: Warunki techniczne dostawy.   |
| 4.  | PN-EN 10210-2   | Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnostopowych. Część 2: Tolerancje, wymiary i wielkości statyczne.                                    |
| 5.  | PN-EN 10224     | Rury i złączki ze stali niestopowej do transportu wody i innych płynów wodnych. Warunki techniczne dostawy.  |
| 6.  | PN-H-74220      | Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia.   |
| 7.  | PN-EN 1179      | Cynk i stopy cynku. Cynk pierwotny.  |
| 8.  | PN-EN 10025-1   | Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy.   |
| 9.  | PN-EN 10025-2   | Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych.   |
| 10. | PN-EN 10025-3   | Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 3: Warunki techniczne dostawy spawalnych stali konstrukcyjnych drobnostopowych po normalizowaniu lub walcowaniu normalizującym. |
| 11. | PN-EN 10025-4   | Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 4: Warunki techniczne dostawy spawalnych stali konstrukcyjnych drobnostopowych po walcowaniu termomechanicznym.                 |
| 12. | PN-EN 10083-1   | Stale do ulepszenia cieplnego. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy.   |
| 13. | PN-H-84023-07   | Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki.  |
| 14. | PN-EN 10084     | Stale do nawęglania. Warunki techniczne dostawy.   |
| 15. | PN-EN 10327     | Taśmy i blachy ze stali niskowęglowych powlekane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy.  |
| 16. | PN-H-93010      | Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco.   |
| 17. | PN-EN ISO 7089  | Podkładki okrągłe. Szereg normalny. Klasa dokładności A.   |
| 18. | PN-EN ISO 898-1 | Własności mechaniczne części złącznych wykonanych ze stali węglowej oraz stopowej. Część 1: Śruby i śruby dwustronne o określonych klasach własności. Gwint zwykły i drobnostopowy.        |
| 19. | PN-EN ISO 898-6 | Własności mechaniczne części złącznych. Część 6: Nakrętki z określoną wartością obciążenia próbnego. Gwint drobnostopowy   |
| 20. | PN-EN 20898-2   | Własności mechaniczne części złącznych. Nakrętki z określonym obciążeniem próbnym. Gwint zwykły.   |
| 21. | PN-S-02205      | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.   |
| 22. | BN-89/1076/02   | Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych, staliwnych i żeliwnych. Wymagania ogólne.  |
| 23. | PN-EN 12899-1   | Stale pionowe znaki drogowe. Część 1: znaki stałe.   |
| 24. | PN-EN/10142+A1  | Stal niskowęglowa. Taśmy i blachy ze stali niskowęglowej ocynkowane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy.                                   |
| 25. | PN-EN 485-1     | Aluminium i stopy aluminium. Blachy, taśmy i płyty. Warunki techniczne kontroli i dostawy.   |
| 26. | PN-EN 485-2     | Aluminium i stopy aluminium. Blachy, taśmy i płyty. Część 2: Właściwości mechaniczne.  |
| 27. | PN-EN 485-3     | Aluminium i stopy aluminium. Blachy, taśmy i płyty. Część 3: Dopuszczalne odchyłki wymiarów i kształtu wyrobów walcowanych na gorąco.  |
| 28. | PN-EN 485-4     | Aluminium i stopy aluminium. Blachy, taśmy i płyty. Tolerancje kształtu i wymiarów wyrobów walcowanych na zimno.   |
| 29. | PN-EN 60598-2   | Oprawy oświetleniowe. Wymagania szczegółowe. Oprawy oświetleniowe drogowe.   |
| 30. | PN-EN 60529     | Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)   |

## **10.2. Inne dokumenty**

31. Dz.U. RP Załącznik do nru 220, poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003 r. -Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drodze
32. System dopuszczania do stosowania pionowych znaków drogowych (Opracowanie: Transprojekt - Warszawa, 1994 r. Projekt).
33. Stałe odblaskowe znaki drogowo, urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego U3, U4, U6, U7, U8, U9, U20, U21, U26, U27 oraz znaki dodatkowe AT, BT, R i W - zalecenia IBDiM do udzielania aprobat technicznych NR/2005-03-009, Warszawa, 2005 r.

# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## D-07.05.01a

### BARIERY OCHRONNE LINOWE

#### 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 barier ochronnych linowych w ramach budowy i rozbudowy drogi wojewódzkiej Nr 678 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku Roszki Wodźki – Wysokie Mazowieckie wraz z obejściem m. Brok i m. Mazury od km 31+941,5 do km 52+530.

##### 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.

##### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą ustawienia barier ochronnych i obejmują:

- bariery ochronne linowe skrajne /o czterech linach/.

Lokalizację barier ochronnych należy przyjmować wg Dokumentacji Projektowej.

##### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Bariera ochronna** - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, stosowane w celu fizycznego zapobieżenia zjechaniu pojazdu z drogi w miejscach, gdzie to jest niebezpieczne, wyjechaniu pojazdu poza koronę drogi, przejechaniu pojazdu na jezdnię przeznaczoną dla przeciwnego kierunku ruchu lub niedopuszczenia do powstania kolizji pojazdu z obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.

**1.4.2. Bariera ochronna linowa** - bariera ochronna wykonana z lin stalowych na słupkach metalowych osadzonych w gruncie, w fundamentach betonowych lub przymocowanych do metalowej podstawy na obiekcie mostowym.

**1.4.3. Bariera skrajna** - bariera ochronna umieszczona przy krawędzi jezdni lub korony drogi, przeciwdziałająca niebezpiecznym następstwom zjechania z drogi lub je ograniczająca.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z 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

Materiały zastosowane do wykonania robót objętych zakresem n/n SST powinny być dopuszczone do obrotu zgodnie z obowiązującymi przepisami.

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

##### 2.2. Materiały do wykonania barier ochronnych linowych

Do zastosowania na drogach i mostach dopuszcza się jedynie takie bariery, które przeszły pomyślnie wymagany przepisami prawa budowlanego proces certyfikacji.

Podstawą orzeczeń o jakości barier jest test zderzeniowy wykonywany według zharmonizowanej normy europejskiej PN-EN 1317 [5] i [6] oraz określenie podstawowych parametrów funkcjonalnych zastosowanych drogowych barier ochronnych zdefiniowanych tą normą tj.: poziom powstrzymywania, szerokość pracująca, wskaźnik intensywności zderzenia.

Zgodnie z założeniami Dokumentacji Projektowej jako bariery ochronne linowe skrajne należy zastosować bariery linowe o czterech linach, charakteryzujące się parametrami nie gorszymi niż przedstawiono to w tabeli poniżej:

|                                | Bariera linowa skrajna |
|--------------------------------|------------------------|
| poziom powstrzymywania         | H1                     |
| szerokość pracująca            | W4                     |
| poziom intensywności zderzenia | B                      |

Elementy do wykonania barier ochronnych linowych określone są przez typ bariery podany w Dokumentacji Projektowej, nawiązujący do ustaleń producenta barier. Do elementów tych należą:

- liny stalowe,
- słupki, metalowe bariery,
- łączniki śrubowe,
- fundamenty betonowe do osadzenia słupków metalowych w gruncie,
- bloki kotwiące z betonu,
- inne materiały pomocnicze.

### 2.2.1. Liny stalowe

Rodzaje i liczba lin stalowych, stanowiących prowadnicę bariery, powinny być określone w Dokumentacji Projektowej.

Średnica liny, liczba splotów liny i liczba drutów w splocie powinna być określona przez producenta bariery lub aprobatę techniczną IBDiM. Przykładowa charakterystyka liny stalowej przedstawiona jest w tablicy 1.

**Tablica 1. Przykładowa charakterystyka liny stalowej w barierze linowej**

| Lp. | Wyszczególnienie                               | Jednostka         | Wymaganie |
|-----|--|-------------------|-----------|
| 1   | Średnica liny                                  | mm                | 19        |
| 2   | Liczba splotów                                 | szt.              | 3         |
| 3   | Liczba drutów w splocie                        | szt.              | 7         |
| 4   | Wytrzymałość drutu na rozciąganie              | N/mm <sup>2</sup> | ≥ 1370    |
| 5   | Minimalne obciążenie niszczące linę            | kW                | ≥ 164     |
| 6   | Grubość średnia powłoki ochronnej cynkowej lin | µm                | ≥ 33      |

### 2.2.2. Słupki bariery

Słupki bariery powinny być zgodne z ustaleniami Dokumentacji Projektowej

Słupki wykonuje się zwykle z kształtowników stalowych o przekroju poprzecznym dwuteowym, ceowym, zetowym, esowym i innym.

Powierzchnia kształtownika walcowanego powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad, jak widoczne łuski, pęknięcia, zawalcowania i naderwania. Kształtowniki powinny być obcięte prostopadle do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzadzisz, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nie uzbrojonym okiem.

Kształtowniki mogą być dostarczone luzem lub we wiązkach.

Przykładowa charakterystyka słupków przedstawiona jest w tablicy 2.

**Tablica 2. Przykładowa charakterystyka słupków w barierze linowej**

| Lp. | Wyszczególnienie                                   | Jednostka | Wymaganie   |
|-----|--|-----------|---|
| 1   | Stal na słupki i tuleje                            | -         | S 235 JGR 2 lub RSt 37-2                              |
| 2   | Rodzaj kształtowników na słupki                    |           | Dwuteownik, ceownik, zetownik, przekrój „Z”, „S” itp. |
| 3   | Grubość średnia powłoki ochronnej cynkowej słupków | µm        | od 100 do 140   |

### 2.2.3. Łączniki śrubowe

Łączniki śrubowe, odpowiadające wymaganiom dokumentacji projektowej lub producenta, mogą obejmować:

- śruby ze łbem sześciokątnym,
- nakrętki sześciokątne,
- podkładki okrągłe.

Wszystkie elementy przewidziane do mocowania między sobą elementów bariery powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień lub wypukłych karbów.

Dostawa śrub, nakrętek i podkładek może być dokonana w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od wielkości i masy wyrobów.

### 2.2.4. Fundamenty betonowe słupków

Fundamenty betonowe słupków powinny być zgodne z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i mogą być elementami prefabrykowanymi lub elementami wylewanymi. Stanowią one alternatywę dla słupków metalowych wbijanych.

Elementy betonowe fundamentu są bardziej kosztowne niż słupki wbijane, niemniej jednak łatwość naprawy słupków w fundamentach betonowych powoduje zwykle niższe ogólne koszty eksploatacyjne.

Fundament prefabrykowany zaleca się wykonać z betonu klasy C 25/30, beton wylewany - co najmniej z klasy C 16/20, zgodnie z wymaganiami PN-EN 206-1 [1].

### **2.2.5. Bloki kotwiące z betonu**

Bloki kotwiące z betonu powinny być zgodne z ustaleniami Dokumentacji Projektowej.

Bloki kotwiące zaleca się wykonywać z betonu klasy co najmniej C 16/20, zgodnie z wymaganiami PN-EN 206-1 [1].

### **2.2.6. Inne materiały**

Inne materiały do wykonywania barier linowych powinny być zgodne z ustaleniami Dokumentacji Projektowej i zaleceniami producenta barier. Do nich należą np. urządzenia naprężające liny, m.in. śruby rzymskie i materiały pomocnicze jak kapturki na słupki z gumy lub tworzywa sztucznego, światła odbłaskowe itp.

### **2.3. Składowanie materiałów**

Elementy barier linowych powinny być przechowywane w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się przechowywać je w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami. Zaleca się, aby drobne frakcje kruszywa były chronione za pomocą plandek lub zaszeń. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i dobrze odwodnione, aby nie dopuścić do zanieczyszczenia kruszywa w trakcie składowania.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z ustaleniami BN-88/6731-08 [4].

Inne materiały należy przechowywać w sposób zgodny z zaleceniami producenta.

## **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 barier ochronnych**

Wykonawca przystępujący do wykonania barier ochronnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót:

- zestawy sprzętu specjalistycznego do montażu barier,
- wiertnice do wykonywania otworów pod słupki,
- urządzenia wbijające lub wibromłoty do pograżania słupków w grunt,
- betoniarkę przewoźną,
- wibratory do betonu,
- drobne narzędzia do montażu.

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w Dokumentacji Projektowej, SST, instrukcjach producentów lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport elementów barier ochronnych**

Transport elementów barier może odbywać się dowolnym środkiem transportowym.

Elementy barier linowych są dostarczane do odbiorców w zestawach, odpowiadających zamówionym odcinkom barier, w zwartych jednostkach ładunkowych lub na paletach. Liny nawinięte są na bębny lub w inny sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem.

Elementy montażowe i połączenia zaleca się przewozić w pojemnikach producenta.

Elementy barier należy ładować i przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi.

### **4.3. Transport pozostałych materiałów**

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

Cement należy przewozić zgodnie z postanowieniami BN-88/6731-08 [4].

Ze względu na wykonywanie betonu o konsystencji wilgotnej może on być transportowany samochodami wywrotkami z wytwórni z zapewnieniem utrzymywania właściwej konsystencji.

Elementy prefabrykowane fundamentów mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi w liczbie sztuk nie przekraczającej dopuszczalnego obciążenia zastosowanego środka transportu. Rozmieszczenie elementów na środku transportu powinno być symetryczne. Elementy należy układać na podkładkach drewnianych.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące 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 barier ochronnych.

### 5.2. Bariery ochronne linowe

Przed wykonywaniem właściwych robót należy, na podstawie Dokumentacji Projektowej, SST i wskazań Inspektora Nadzoru :

- ustalić lokalizację robót,
- przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- wytyczyć trasę bariery oraz początek i koniec bariery,
- ustalić lokalizację słupków i położenie lin,
- ustalić ew. miejsca przerw, przejść i przejazdów w barierze itp.

#### 5.2.1. Osadzenie słupków

Jeśli Dokumentacja Projektowa, SST lub Inspektor Nadzoru nie ustali inaczej, to słupki bariery powinny być:

- wbijane lub wwbrowywane bezpośrednio w grunt,
- osadzone w fundamencie betonowym,
- przykręcane do płyt stalowych na obiektach mostowych.

W przypadku wbijania lub wwbrowywania słupków w grunt, Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektora Nadzoru:

- sposób wykonania, zapewniający zachowanie osi słupka w pionie i nie powodujący odkształceń lub uszkodzeń słupka,
- rodzaj sprzętu wraz z jego charakterystyką techniczną, dotyczący pogrążania słupków w gruncie, zwykle poprzez wibrację i działanie udarowe.

W przypadku osadzenia słupków w fundamencie betonowym należy wykonać:

- otwór w gruncie, np. wiertnicą,
- wypełnienie otworu w gruncie fundamentem betonowym, mieszkanką betonową na mokro lub słupkiem prefabrykowanym,
- zainstalowanie w fundamencie betonowym, jeśli przewiduje to instrukcja producenta, gniazda stalowego jako elementu mocującego słupki i ułatwiającego wyjmowanie go,
- ew. wypełnienie pozostałego otworu przy fundamencie prefabrykowanym - piaskiem, kruszywem lub piaskiem stabilizowanym cementem (40÷50 kg cementu na 1 m<sup>3</sup> piasku).

W przypadku przykręcania słupków do płyt stalowych na obiektach mostowych podstawę płytową słupka, zwykle o wymiarach od 200 x 200 mm do 500 x 500 mm łączy się z płytą umocowaną w obiekcie za pomocą śrub.

#### 5.2.2. Montaż lin bariery

Sposób montażu lin bariery przedstawi Wykonawca do akceptacji Inspektora Nadzoru. Bariera powinna być montowana zgodnie z instrukcją montażową lub zgodnie z zasadami konstrukcyjnymi ustalonymi przez producenta bariery. Montaż bariery powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic (lin) bariery w planie i profilu.

Przy montażu bariery niedopuszczalne jest wykonywanie otworów lub cięć, naruszających powłokę antykorozyjną elementów bariery.

Montaż lin powinien być wykonany ściśle według zaleceń producenta bariery, zachowując:

- właściwe ułożenie lin na słupkach, np. w wycięciu górnym słupka, na bocznych wspornikach słupka,
- poprawne przeplecenia położenia lin na odcinku środkowym bariery,
- prawidłowe zakotwienie lin w bloku lub blokach kotwiących z betonu, z ewentualnymi dodatkowymi cięgnami blokującymi możliwość zerwania z zaczepu głównego końca liny,
- wstępne naprężenie każdej liny, np. za pomocą śrub rzymskich, przy czym wielkość siły naprężającej należy każdorazowo ustalić w zależności od temperatury powietrza.

Przy montażu bariery należy zwracać uwagę na poprawne wykonanie, zgodne z Dokumentacją Projektową i wytycznymi producenta bariery:

- odcinków początkowych i końcowych bariery,
- odcinków przejściowych pomiędzy różnymi typami barier, w tym m.in. na odcinkach przejść przez obiekty mostowe,
- przerw, przejść i przejazdów w barierze linowej, ze zwróceniem uwagi na potrzebę stosowania gniazd stalowych w betonowym fundamencie słupków w celu szybkiego demontowania słupków,
- elementów odbłaskowych: czerwonych po prawej stronie jezdni i białych - po jej lewej stronie.

#### 5.2.3. Roboty betonowe

Elementy betonowe fundamentów słupków i bloków kotwiących powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST lub instrukcją producenta oraz powinny odpowiadać wymaganiom punktów 2.2.4 i 2.2.5 niniejszej SST.

Ewentualne deskowanie powinno zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Przed wypełnieniem mieszanką betonową deskowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczyć wyciek zaprawy z mieszanki betonowej.

Skład mieszanki betonowej powinien, przy najmniejszej ilości wody, zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczenia przez wibrowanie. Wartość stosunku wodno-cementowego nie powinna być większa od 0,5. Konsystencja mieszanki nie powinna być rzadsza od plastycznej.

Mieszankę betonową zaleca się układać warstwami o grubości do 40 cm bezpośrednio z pojemnika, rurociągu pompy lub za pośrednictwem rynny i zagęszczać wibratorami węgelnymi.

Po zakończeniu betonowania, przy temperaturze otoczenia wyższej od +5°C, należy prowadzić pielęgnację wilgotnościową co najmniej przez 7 dni. W czasie dojrzewania betonu, elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami.

#### 5.2.4. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i SST.

Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych,
- niezbędne uzupełnienia zniszczonej w czasie robót roślinności,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

### 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 wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt. 2,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

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

#### 6.3. Badania w czasie wykonywania i odbioru robót

##### 6.3.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z (aprobatami technicznymi) deklaracjami zgodności producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z zaleceniami tablicy 3.

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w pkt.2.

**Tablica 3. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producenta**

| Lp. | Rodzaj badania          | Liczba badań   | Opis badań   | Ocena wyników badań   |
|-----|-------------------------|--|--|---|
| 1.  | Sprawdzenie powierzchni | 5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej partii wyrobów liczącej do 1000 elementów | Powierzchnię zbadać nieuzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.) | Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami p.2 i katalogiem (informacją) producenta barier |
| 2.  | Sprawdzenie wymiarów    |  | Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami  |   |

##### 6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania i odbioru robót

W czasie wykonywania i odbioru robót należy zbadać:

- a) zgodność wykonania barier z Dokumentacją Projektową (lokalizacja, wymiary, odległość od krawędzi jezdni, wysokość lin nad terenem),
- b) zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z pkt.2 i katalogiem (informacją) producenta zastosowanych barier,
- c) prawidłowość montażu bariery, zgodnie z wymaganiami instrukcji montażowej producenta,
- d) poprawność wykonania robót betonowych.

## 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 bariery ochronnej, 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”.

Do odbioru Wykonawca przedstawi wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót.

### 8.2. Rodzaje odbiorów

Odbiór barier ochronnych 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 wykonanej bariery ochronnej linowej będzie dokonana 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 zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas budowy,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- osadzenie słupków bariery,
- montaż lin bariery z wykonaniem niezbędnych odcinków początkowych i końcowych, ew. odcinków przejściowych, przerw, przejść, z umocowaniem elementów odblaskowych itp., zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i SST,
- roboty betonowe przy fundamentach słupków i bloków kotwiących, według wymagań SST,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w SST,
- prace dodatkowe niezbędne do prawidłowego wykonania robót,
- uporządkowanie terenu i odwiezienie sprzętu,

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |    |               |   |
|----|---------------|---|
| 1. | PN-EN 206-1   | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.   |
| 2. | PN-EN 12620   | Kruszywa do betonu.   |
| 3. | PN-EN 197-1   | Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku  |
| 4. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie.   |
| 5. | PN-EN 1317-1  | Systemy ograniczające drogę - Część 1: Terminologia i ogólne kryteria metod badań.  |
| 6. | PN-EN 1317-2  | Systemy ograniczające drogę - Część 2: Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań barier ochronnych.        |
| 7. | PN-EN 1317-5  | Systemy ograniczające drogę - Część 5: Wymagania w odniesieniu do wyrobów i ocena zgodności dotycząca systemów powstrzymujących pojazd. |



# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## D-07.06.01 OGRODZENIA DRÓG

### 1. WSTĘP

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

Przedmiotem n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru ogrodzeń w ramach budowy i rozbudowy drogi wojewódzkiej Nr 678 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku Roszki Wodźki – Wysokie Mazowieckie wraz z obejściem m. Brok i m. Mazury od km 31+941,5 do km 52+530.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

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

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem ogrodzeń przy zbiornikach retencyjno-odparowujących i obejmują ustawienie ogrodzeń z siatki metalowej na słupkach stalowych.

Dokładna lokalizacja ogrodzeń wg Dokumentacji Projektowej.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Ogrodzenie** - przegroda fizyczna, chroniąca przed przedostawaniem się niepożądanych intruzów (np. ludzi, zwierząt lub pojazdów) na zabezpieczany teren.

**1.4.2. Siatka metalowa** - siatka wykonana z drutu, pleciona, zgrzewana, skręcana oraz kombinowana, o różnych wielkościach oczek.

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

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót odpowiedzialny jest za jakość ich wykonania, 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 podano w SST D.M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

#### 2.2. Materiały do wykonania ogrodzenia z siatki metalowej

Każdy materiał zaproponowany przez Wykonawcę do wykonania ogrodzenia z siatki metalowej powinien posiadać dokument stwierdzający dopuszczenie do zastosowania w budownictwie.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu ogrodzenia z siatki metalowej, zgodnie z zasadami n/n SST, są:

##### 2.2.1. Siatki metalowe

Długość dostarczanej przez producenta siatki zwiniętej w rolkę powinna wynosić od 10 do 25 m. Odchyłki długości nie powinny przekraczać  $\pm 0,1$  m dla wielkości 30 oraz  $\pm 0,2$  m dla siatek wielkości od 40 do 70.

Powierzchnia siatki powinna być gładka, bez załamań, wybrzuszeń i wgniecień. Spirala powinna być wykonana z jednego odcinka drutu.

Splenicie siatki powinno być przeprowadzone przez połączenie spirali wszystkimi zwojami. Końce spirali z obydwu stron powinny być równo obcięte w odległości co najmniej 30% wymiaru boku oczka.

Siatki ogrodzeniowe powinny posiadać oczka o długości boku mniejszej od 5 cm.

Siatki w rolkach należy przechowywać w pozycji pionowej w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco.

Drut w siatce powinien być okrągły, cynkowany, ze stali ST1 wg PN-M-80026 [33]. Dopuszcza się pokrywanie drutu innymi powłokami, pod warunkiem zaakceptowania przez Inspektora Nadzoru. Wytrzymałość drutu na rozciąganie powinna wynosić co najmniej 588 MPa (dopuszcza się wytrzymałość od 412 do 588 MPa pod warunkiem zaakceptowania przez Inspektora Nadzoru).

Najmniejsza nominalna średnica drutu w siatce powinna wynosić 2,5 mm.

Producent drutu, zgodnie z postanowieniami PN-M-80026 [33] na żądanie odbiorcy, ma obowiązek wystawić zaświadczenie zawierające m.in. wyniki przeprowadzonych badań, w tym sprawdzenia grubości powłoki cynkowej według PN-M-80006 [32].

### 2.2.2. Liny stalowe

Liny stalowe usztywniające siatkę ogrodzenia powinny odpowiadać wymaganiom określonym przez normy PN-EN 12385-1 [34] i PN-M-80202 [35].

Druty w splocie liny powinny do siebie ściśle przylegać, być równo naciągnięte, nie powinny krzyżować się w poszczególnych warstwach. Nie powinno być drutów luznych.

Końce drutów powinny być łączone przez zgrzewanie doczołowe lub lutowanie mosiądzem. Miejsca łączenia przez lutowanie lub zgrzewanie nie powinny być kruche i posiadać zgrubienia i ścieśnienia.

Odległość między poszczególnymi miejscami łączenia drutów zwijanych w jednej operacji nie powinna być mniejsza niż 500-krotna średnica spłotki.

Drut stalowy na liny powinien być drutem okrągłym, gładkim, ocynkowanym.

Liny powinny być przechowywane w pomieszczeniach krytych, zamkniętych, z dala od substancji działających korodująco.

Za zgodą Inspektora Nadzoru, zamiast liny stalowej, można zastosować drut stalowy okrągły średnicy od 3 do 4 mm, ocynkowany, odpowiadający wymaganiom PN-M-80026 [33].

### 2.2.3. Stupki i elementy metalowe

#### 2.2.3.1. Wymagania dla rur

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 10210-1 [7], PN-EN 10210-2 [8], PN-H-74220 [10] lub innej zaakceptowanej przez Inspektora Nadzoru.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zawalcowań i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadle do osi rury.

Pożądane jest, aby rury były dostarczane o:

- długościach dokładnych, zgodnych z zamówieniem; z dopuszczalną odchyłką + 10 mm,
- długościach wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3 m z nadstatkiem 5 mm na każde cięcie i z dopuszczalną odchyłką dla całej długości wielokrotnej, jak dla długości dokładnych.

Rury powinny być proste. Dopuszczalne miejscowe odchylenia od prostej nie powinny przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury.

Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez normy (np. R55, R65, 18G2A): PN-H-84023-07 [17], PN-EN 10025-1 [12], PN-EN 10025-3 [14], PN-EN 10025-4 [15], PN-EN 10083-1 [16], PN-EN 10084 [18] lub inne normy.

Do ocynkowania rur stosuje się gatunek cynku Raf według PN-EN 1179 [11].

Rury powinny być dostarczone bez opakowania w wiązkach lub luzem względnie w opakowaniu uzgodnionym ze składającym zamówienie.

Rury powinny być cechowane indywidualnie (dotyczy średnic 31,8 mm i większych i grubości ścianek 3,2 mm i większych) lub na przywieszkach metalowych (dotyczy średnic i grubości mniejszych). Cechowanie na rurze lub przywieszce powinno co najmniej obejmować: znak wytwórcy, znak stali i numer wytopu.

#### 2.2.3.2. Wymagania dla kształtowników

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93010 [19]. Powierzchnia kształtownika powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad, jak widoczne łuski, pęknięcia, zawalcowania i naderwania. Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie, z tym, że obrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcia i zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształtownika.

Kształtowniki powinny być obcięte prostopadle do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzadzin, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nie uzbrojonym okiem.

Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według PN-EN 10025-1 [12], PN-EN 10025-2 [13] lub innej uzgodnionej stali i normy pomiędzy składającym zamówienie a dostawcą.

Kształtowniki mogą być dostarczone luzem lub w wiązkach, z tym, że kształtowniki o masie do 25 kg/m dostarcza się tylko w wiązkach.

#### 2.2.3.3. Wymagania dla łączników metalowych do mocowania elementów ogrodzenia

Wszystkie drobne ocynkowane łączniki metalowe przewidziane do mocowania między sobą elementów ogrodzenia jak śruby, wkręty, nakrętki itp. powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

Własności mechaniczne łączników powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-EN ISO 898-1 [36] lub innej uzgodnionej.

Do każdej partii dostawy, na żądanie składającego zamówienie, powinno być wystawione przez wytwórcę zaświadczenie zawierające co najmniej: datę wystawienia zaświadczenia, nazwę i adres wytwórni, oznaczenie wyrobu, liczbę dostarczonych sztuk, ew. masę partii, wyniki badań oraz podpis i pieczęć wytwórni.

Dostawa może być dostarczona w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od wielkości i masy wyrobów.

Śruby, wkręty, nakrętki itp. powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem.

Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić w warunkach użytkowania: a) umiarkowanych 8 µm, b) ciężkich - 12 µm.

### 2.2.3.4. Wymagania dla drutu spawalniczego

Jeśli Dokumentacja Projektowa, SST lub Inspektor Nadzoru przewidują wykonanie spawanych połączeń elementów ogrodzenia, to drut spawalniczy powinien spełniać wymagania PN-EN ISO 14343 [27], PN-EN ISO 14341 [28], PN-EN 756 [29], PN-EN ISO 636 [30], odpowiednio

dla spawania gazowego acetylenowo-tlenowego lub innego zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

Średnica drutu powinna wynosić połowę grubości elementów łączonych, lub od 6 do 8 mm gdy elementy łączone są grubsze niż 15 mm.

Powierzchnia drutu powinna być czysta i gładka, bez rdzy, zgorzeliny, brudu lub smarów.

Wytrzymałość drutów na rozciąganie powinna wynosić:

| Średnica drutu, mm | Wytrzymałość na rozciąganie |
|--------------------|-----------------------------|
| od 1,2 do 1,6      | od 750 do 1200 MPa          |
| od 2,0 do 3,0      | od 550 do 1000 MPa          |
| powyżej 3,0        | od 450 do 900 MPa.          |

Druty mogą być dostarczane w kręgach, na szpulach lub w pakietach. Kręgi drutów powinny składać się z jednego odcinka drutu, a zwoje nie powinny być splątane. Każdy krąg drutu powinien być związany miękkim drutem co najmniej w trzech miejscach. Drut na szpulach powinien składać się z jednego odcinka o regularnych i niesplątanych zwojach, nawiniętych regularnie i ściśle na całej szerokości szpuli. Pręty w pakietach powinny być związane miękkim drutem, co najmniej w dwóch miejscach, w wiązki o masie od 10 do 40 kg. Łączna maksymalna masa pakowanych drutów i prętów nie powinna przekraczać 50 kg netto. Każdy krąg, szpula drutu i wiązka prętów powinna mieć przywieszkę co najmniej z danymi: nazwą wytwórcy, oznaczeniem wyrobu, numerem partii drutu (prętów), masą netto, potwierdzeniem kontroli o jakości wyrobu.

Do każdej partii drutów wytwórca powinien dostarczyć zaświadczenie, w którym podane są następujące wyniki badań: oględziny zewnętrzne, sprawdzenie wymiarów, sprawdzenie składu chemicznego, sprawdzenie wytrzymałości drutu na rozciąganie, sprawdzenie sprężystości drutu, sprawdzenie kręgów drutu i pakowania oraz stwierdzenie zgodności własności drutów lub prętów z normą.

Druty i pręty powinny być przechowywane w suchych pomieszczeniach wolnych od czynników wywołujących korozję.

### 2.2.4. Beton i jego składniki

Beton klasy C16/20 do wykonania fundamentów pod słupki powinien odpowiadać normie PN-EN 206-1 [1].

Składniki betonu:

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy co najmniej „32,5”, odpowiadającym wymaganiom PN-EN 197-1 [4]. Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z postanowieniami BN-88/B-6731-08 [40].

Kruszywo do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620 [2].

Woda powinna być „odmiany I”, zgodnie z wymaganiami PN-EN 1008 [5]. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę pitną.

### 2.2.5. Materiały do malowania powłok malarskich

Do malowania należy używać materiały zaakceptowane wcześniej przez Inspektora Nadzoru.

Nie dopuszcza się stosowania wyrobów lakierowanych o nieznanym pochodzeniu, nie mających uzgodnionych wymagań oraz nie sprawdzonych zgodnie z postanowieniami norm.

## 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

Ustawienie ogrodzenia wykonuje się w zasadzie ręcznie, przy użyciu drobnego sprzętu pomocniczego, jak: szpadle, młotki, obcęgi, itp.

Przy przewożeniu, załadunku, wyładunku i wykonywaniu ogrodzenia można stosować: środki transportu, ew. wiertnice do wykonywania dołów pod słupki, małe betoniarki przewożne do wykonywania fundamentów betonowych „na mokro”, przewożne zbiorniki do wody, sprzęt spawalniczy, itp., pod warunkiem zaakceptowania 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

Siatkę metalową należy przewozić środkami transportu, w warunkach zabezpieczających ją przed uszkodzeniami mechanicznymi i wpływami atmosferycznymi.

Liny stalowe o masie do 400 kg mogą być dostarczane na bębnach drewnianych, metalowych lub w kręgach. Liny należy przewozić w warunkach nie wpływających na zmianę własności lin.

Rury stalowe na słupki przewozić można dowolnymi środkami transportu. W przypadku załadunku na środek transportu więcej niż jednej partii rur należy je zabezpieczyć przed pomieszaniem.

Kształtowniki można przewozić dowolnymi środkami transportu luzem lub w wiązkach. Wiązki wiąże się drutem stalowym lub taśmą stalową w dwóch miejscach, w odległości około 500 mm od końców. Drut i taśma użyta do wiązania wiązek powinna być o takiej wytrzymałości na rozciąganie, która gwarantuje, że w czasie załadunku, transportu i wyładunku nie nastąpi zerwanie wiązania. Wiązania nie należy używać jako zaczepy dla zawiesi, w przypadku przemieszczenia wyrobu. W przypadku ładowania na środek transportu więcej niż jednej partii wyrobów, należy je zabezpieczyć przed pomieszaniem. Przy transporcie przedmiotów pometalizowanych zalecana jest ostrożność, ze względu na podatność powłok na uszkodzenia mechaniczne występujące przy uderzeniach.

Śruby, wkręty, nakrętki itp. powinno się przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi. W przypadku stosowania do transportu palet, opakowania powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się, np. za pomocą taśmy stalowej lub folii termokurczliwej.

Druty i pręty spawalnicze należy przewozić w warunkach zabezpieczających przed korozją, zanieczyszczeniem i uszkodzeniem.

Cement należy przewozić zgodnie z postanowieniami BN-88/6731-08 [40].

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

## 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 do akceptacji Inspektora Nadzoru projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniające wszystkie warunki w jakich będą wykonywane ogrodzenia z siatki metalowej.

### 5.2. Wykonanie dołów pod słupki

Jeśli Dokumentacja Projektowa, SST lub Inspektor Nadzoru nie podaje inaczej, to doły pod słupki powinny mieć wymiary w planie co najmniej o 20 cm większe od wymiarów słupka, a głębokość od 0,8 do 1,2 m.

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub SST nie podaje inaczej, to najpierw należy wykonać doły pod słupki narożne, bramowe i na załamaniach ogrodzenia, a następnie dokonać podziału odcinków prostych na mniejsze odległości. Należy dążyć, aby odległości między słupkami pośrednimi były jednakowe we wszystkich odcinkach ogrodzenia.

### 5.3. Ustawienie słupków wraz z wykonaniem fundamentów betonowych

Słupki należy wstawić w gotowy wykop i napęlić otwór mieszanką betonową. Do czasu stwardnienia betonu słupki należy podeprzeć.

Fundament betonowy wykonywany „na mokro”, w którym osadzono słupki, można wykorzystywać do dalszych prac co najmniej po 7 dniach od ustawienia słupka w betonie, a jeśli temperatura w czasie wykonywania fundamentu jest niższa od 10°C - po 14 dniach.

### 5.4. Ustawienie słupków

Słupki, bez względu na rodzaj i sposób osadzenia w gruncie, powinny stać pionowo w linii ogrodzenia, a ich wierzchołki powinny znajdować się na jednakowej wysokości. Słupki z rur powinny mieć zaspawany górny otwór rury.

Słupki końcowe, narożne, bramowe oraz stojące na załamaniach ogrodzenia o kącie większym od 15° należy zabezpieczyć przed wychyleniem się ukośnymi słupkami wspierającymi, ustawiając je wzdłuż biegu ogrodzenia pod kątem około od 30 do 45°.

### 5.5. Rozwinięcie siatki na linkach

Należy rozwinąć trzy linki usztywniające: u góry, na dole i w środku siatki przymocowując je do słupków.

Linki muszą być przymocowane tak, aby nie mogły przesunąć się i wywierać nacisku na słupki narożne, a w przypadku zerwania się zwalniały siatkę tylko między słupkami. Linki należy napinać w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Nie należy zbyt silnie napinać linek, aby nie oddziaływały one ujemnie na słupki narożne.

Siatkę metalową przymocowuje się do słupków narożnych za pomocą prętów płaskich lub zaokrąglonych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Siatkę napina się w sposób podobny do napinania linek i przymocowuje się (np. kawałkami ocynkowanego drutu co 50 do 70 cm) do linek. Górą krawędź siatki metalowej należy łączyć z linką zaginając na niej poszczególne druty siatki. Siatka powinna być napięta sztywno, jednak tak, aby nie zniekształcić jej oczek.

### 5.6. Wykonanie siatki w ramach

Zgodnie z Dokumentacją Projektową siatka ogrodzeniowa powinna być umieszczona w ramach z kątownika (np. o wymiarach 45 x 45 x 5 mm lub 50 x 50 x 6 mm) lub innego kształtownika zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

Zaleca się stosowanie jednakowych odległości między słupkami, w celu zachowania możliwie jednego wymiaru ramy. Krótsze ramy można wykonać przy narożnikach i bramach. Górne krawędzie ram ogrodzenia powinny być zawsze poziome.

Prześwity między ramą a słupkiem nie powinny być większe niż 8 do 10 cm.

Ramy z siatką umieszcza się między słupkami i przymocowuje do słupków w sposób zgodny z Dokumentacją Projektową, SST lub wskazaniami Inspektora Nadzoru.

W celu uniknięcia wydłużenia lub kurczenia się ram pod wpływem temperatury zaleca się mocować ramy do słupków za pomocą śrub i płaskowników z otworami podłużnymi. Wysokość ogrodzenia powinna wynosić min. 2,0 m.

### 5.7. Wykonanie spawanych złączy elementów ogrodzenia

Złącza spawane elementów ogrodzenia powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-69011 [26].

Wytrzymałość zmczeniowa spoin powinna wynosić od 19 do 32 MPa. Odchyłki wymiarów spoin nie powinny przekraczać  $\pm 0,5$  mm dla grubości spoiny do 6 mm i  $\pm 1,0$  mm dla spoiny powyżej 6 mm.

Odstęp, w złączach zakładkowych i nakładkowych, pomiędzy przylegającymi do siebie płaszczyznami nie powinien być większy niż 1 mm.

### 5.8. Wykonanie bram i furtek

Bramy i furtki należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową lub SST, a w przypadku braku wystarczających ustaleń ich lokalizację, konstrukcję i wymiary ustala Inspektor Nadzoru.

Zaleca się wykonanie bram i furtek z kątowników (np. o wymiarach 45 x 45 x 5 mm lub 50 x 50 x 6 mm) lub innych kształtowników z wypełnieniem ram siatkami metalowymi.

Każda brama i furka powinna być kompletna z niezbędnym wyposażeniem jak zawiasy, rygle, zamki itp.

### 5.9. Malowanie ogrodzeń metalowych

Zaleca się przeprowadzać malowanie w okresie od maja do września, wyłącznie w dni pogodne, przy zalecanej temperaturze powietrza od 15 do 20°C; nie należy malować pędzlem lub wałkiem w temperaturze poniżej +5°C, jak również malować metodą natryskową w temperaturze poniżej +15°C oraz podczas występującej mgły i rosy.

Należy przestrzegać następujących zasad przy malowaniu ogrodzeń:

- z powierzchni stali należy usunąć bardzo starannie pył, kurz, pleśń, tłuszcz, rdzę, zgorzelinę, ew. starą, łuszczącą się farbę i inne zabrudzenia, zmniejszające przyczepność farby do podłoża; przez zmywanie, usuwanie przy użyciu szczotek stalowych, odrdzewiaczy chemicznych, materiałów ściemych, piaskowanie, odpalanie, ługowanie lub przy zastosowaniu innych środków, zgodnie z wymaganiami PN-ISO-8501-1 [25],
- przed malowaniem należy wypełnić wgłębienia i rysy na powierzchniach za pomocą kitów lub szpachlówek ogólnego stosowania, a następnie - wygładzić i zeszlifować podłoże pod farbę,
- do malowania można stosować farby ogólnego stosowania przeznaczone do użytku zewnętrznego, dobrej jakości, z nie przekroczonym okresem gwarancji, jako:
  - a) farby do gruntowania przeciwrzewnego (farby i lakiery przeciwnikorozyjne),
  - b) farby nawierzchniowe (np. lakiery, emalie, wyroby ftalowe, ftalowo-styrenowe, akrylowe, itp.) oraz
  - c) rozcieńczalniki, zalecone przez producenta stosowanej farby,
- farbę dłużej przechowywaną należy przygotować do malowania przez usunięcie „kożucha” (zestalonej substancji błonotwórczej na powierzchni farby), dokładne wymieszanie (połączenie lżejszych i cięższych składników farby), rozcieńczenie zbyt zgęstniałej farby, ew. precedzenie (usunięcie nierozmieszanych resztek osadu i innych zanieczyszczeń),
- malowanie można przeprowadzać pędzlami, wałkami malarskimi lub ew. metodą natryskową (pistoletami elektrycznymi, urządzeniami kompresorowymi itp.),
- z zasady malowanie należy wykonać dwuwarstwowo: farbą do gruntowania i farbą nawierzchniową, przy czym każdą następną warstwę można nałożyć po całkowitym wyschnięciu warstwy poprzedniej.

Rodzaj farby oraz liczbę jej warstw zastosowanych przy malowaniu określi Inspektor Nadzoru na wniosek Wykonawcy.

Należy zwracać uwagę na dokładne pokrycie farbą miejsc stykania się słupka metalowego z betonem fundamentu, ze względu na najszybsze niszczenie się farby w tych miejscach i pojawianie się rdzawych zacieków sygnalizujących korozję słupka.

Zaleca się stosowanie farb możliwie jak najmniej szkodliwych dla zdrowia ludzi i środowiska, z niską zawartością m.in. niearomatycznych rozpuszczalników.

Przy stosowaniu farb nieznanego pochodzenia Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektora Nadzoru badania na zawartość szkodliwych składników (np. trującego toluenu jako rozpuszczalnika).

Wykonawca nie dopuści do skażenia farbami wód powierzchniowych i gruntowych oraz kanalizacji. Zlewki poprodukcyjne, powstające przy myciu urządzeń i pędzli oraz z samej farby, należy usuwać do izolowanych zbiorników, w celu ich naturalnej lub sztucznej neutralizacji i detoksykacji.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

## 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenie o jakości (atesty) oraz wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić ich wyniki Inspektorowi Nadzoru w celu akceptacji materiałów.

## 6.3. Badania i kontrola w czasie wykonywania robót

### 6.3.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z zaświadczeniem o jakości (atestem) producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z zaleceniami tablicy 1.

**Tablica 1. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producentów**

| Lp. | Rodzaj badania          | Liczba badań  | Opis badań   | Ocena wyników badań                                    |
|-----|-------------------------|---|--|--|
| 1   | Sprawdzenie powierzchni | od 5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej partii wyrobów liczącej do 1000 elementów | Powierzchnię zbadać nieuzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwniamek, mikrometrów itp.) | Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami pkt 2.2. |
| 2   | Sprawdzenie wymiarów    |   | Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami  |  |

### 6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania ogrodzenia

W czasie wykonywania ogrodzenia należy zbadać:

- zgodność wykonania ogrodzenia z Dokumentacją Projektową (lokalizacja, wymiary),
- zachowanie dopuszczalnych odchylek wymiarów, zgodnie z punktem 2.2,
- prawidłowość wykonania dołów pod słupki, zgodnie z punktem 5.2,
- poprawność wykonania fundamentów pod słupki, zgodnie z punktem 5.3,
- poprawność ustawienia słupków, zgodnie z punktem 5.4,
- prawidłowość wykonania siatki ogrodzeniowej, zgodnie z punktami 5.5 i 5.6,
- poprawność wykonania bram i furtek, zgodnie z punktem 5.8.

W przypadku wykonania spawanych złączy elementów ogrodzenia:

- przed oględzinami, spoinę i przylegające do niej elementy łączone (od 10 do 20 mm z każdej strony) należy dokładnie oczyścić z żużla, zgorzeliny, odprysków, rdzy, farb i innych zanieczyszczeń utrudniających prowadzenie obserwacji i pomiarów,
- ogłędziny złączy należy przeprowadzić wizualnie z ewentualnym użyciem lupy o powiększeniu od 2 do 4 razy; do pomiarów spoin powinny być stosowane wzorniki, przymiary oraz uniwersalne spoinomierze,
- w przypadkach wątpliwych można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie wytrzymałości zmęczeniowej spoin,
- złącza o wadach większych niż dopuszczalne powinny być naprawione powtórным spawaniem.

## 6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach SST zostaną przez Inspektora Nadzoru odrzucone.

Wszystkie elementy lub odcinki ogrodzenia, które wykazują odstępstwa od postanowień SST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

## 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 obmiaru ogrodzenia przy posesji przydrożnej jest 1 m<sup>2</sup> (jeden metr kwadratowy).

## 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 materiałów, wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót.

## 8.2. Rodzaje odbiorów

Odbiór ogrodzenia z siatki metalowej obejmuje:

- a) odbiór ostateczny,
- b) 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<sup>2</sup> wykonanego ogrodzenia 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,
- dostarczenie na miejsce wbudowania elementów ogrodzenia,
- dostarczenie na plac budowy składników oraz przygotowanie masy betonowej,
- zainstalowanie ogrodzenia w sposób zapewniający jego stabilność,
- jednokrotne malowanie wykonanego ogrodzenia /na polecenie Inspektora Nadzoru/,
- doprowadzenie terenu wokół ogrodzenia do stanu przewidzianego w Dokumentacji Projektowej albo według zaleceń Inspektora Nadzoru,
- przeprowadzenie wymaganych badań i pomiarów.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |     |               |  |
|-----|---------------|--|
| 1.  | PN-EN 206-1   | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.  |
| 2.  | PN-EN 12620   | Kruszywa do betonu.  |
| 3.  | PN-EN 934-2   | Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie   |
| 4.  | PN-EN 197-1   | Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.  |
| 5.  | PN-EN 1008    | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.                           |
| 6.  | PN-H-97080-06 | Ochrona czasowa. Warunki środowiskowe ekspozycji.  |
| 7.  | PN-EN 10210-1 | Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych. Część 1: Warunki techniczne dostawy.   |
| 8.  | PN-EN 10210-2 | Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych. Część 2: Tolerancje, wymiary i wielkości statyczne.                                    |
| 9.  | PN-EN 10224   | Rury i złączki ze stali niestopowej do transportu wody i innych płynów wodnych. Warunki techniczne dostawy.  |
| 10. | PN-H-74220    | Rury stalowe bez szwu ciągnięte i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia.   |
| 11. | PN-EN 1179    | Cynk i stopy cynku. Cynk pierwotny.  |
| 12. | PN-EN 10025-1 | Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy.   |
| 13. | PN-EN 10025-2 | Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych.   |
| 14. | PN-EN 10025-3 | Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 3: Warunki techniczne dostawy spawalnych stali konstrukcyjnych drobnoziarnistych po normalizowaniu lub walcowaniu normalizującym. |
| 15. | PN-EN 10025-4 | Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 4: Warunki techniczne dostawy spawalnych stali konstrukcyjnych drobnoziarnistych po walcowaniu termomechanicznym.                 |
| 16. | PN-EN 10083-1 | Stale do ulepszania cieplnego. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy.   |
| 17. | PN-H-84023-07 | Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki.  |
| 18. | PN-EN 10084   | Stale do nawęglania. Warunki techniczne dostawy.   |
| 19. | PN-H-93010    | Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco  |
| 20. | PN-EN 10056-1 | Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej. Wymiary.   |

21. PN-EN 10056-2 Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej. Tolerancje kształtu i wymiarów.
22. PN-EN 10279 Ceowniki stalowe walcowane na gorąco. Tolerancje kształtu, wymiarów i masy.
23. PN-H-93406 Stal. Teowniki walcowane na gorąco
24. PN-H-93407 Stal. Dwuteowniki walcowane na gorąco
25. PN-EN ISO 8501-1 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
26. PN-M-69011 Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach spawanych. Podział i wymagania
27. PN-EN ISO 14343 Materiały dodatkowe do spawania. Druty elektrodowe, taśmy elektrodowe, druty i pręty do spawania stali nierdzewnych i żaroodpornych. Klasyfikacja.
28. PN-EN ISO 14341 Materiały dodatkowe do spawania. Druty elektrodowe i stopiwo do spawania łukowego elektrodą metalową w osłonie gazu stali niestopowych i drobnoziarnistych. Klasyfikacja.
29. PN-EN 756 Materiały dodatkowe do spawania. Druty lite oraz kombinacje drutów litych i proszkowych z topnikami do spawania łukiem krytym stali niestopowych i drobnoziarnistych. Klasyfikacja.
30. PN-EN ISO 636 Materiały dodatkowe do spawania. Pręty, druty i stopiwa do spawania elektrodą wolframową w osłonie gazu obojętnego stali niestopowych i drobnoziarnistych. Klasyfikacja.
31. PN-EN 970 Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne.
32. PN-M-80006 Zanurzeniowe powłoki cynkowe na drutach stalowych. Badania
33. PN-M-80026 Druty okrągłe ze stali niskowęglowej ogólnego przeznaczenia.
34. PN-EN 12385-1 Liny stalowe. Bezpieczeństwo. Część 1: Wymagania ogólne.
35. PN-M-80202 Liny stalowe 1 × 7
36. PN-EN ISO 898-1 Własności mechaniczne części złącznych wykonanych ze stali węglowej oraz stopowej. Część 1: Śruby i śruby dwustronne o określonych klasach własności. Gwint zwykły i drobnozwojny.
37. BN-73/0658-01 Rury stalowe profilowe ciągnięte na zimno. Wymiary
38. BN-89/1076-02 Ochrona przez korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych, staliwnych i żeliwnych. Wymagania i badania
39. BN-83/5032-02 Siatki metalowe. Siatki plecione ślimakowe
40. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie



# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## D-07.06.02

### URZĄDZENIA ZABEZPIEZAJĄCE RUCH PIESZYCH

#### 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 urządzeń zabezpieczających ruch pieszych w ramach budowy i rozbudowy drogi wojewódzkiej Nr 678 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku Roszki Wodźki – Wysokie Mazowieckie wraz z obejściem m. Brok i m. Mazury od km 31+941,5 do km 52+530.

##### 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.

##### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem urządzeń zabezpieczających ruch pieszych i obejmują wykonanie ogrodzeń ochronnych panelowych typu lubelskiego.

Dokładna lokalizacja ogrodzeń wg. Dokumentacji Projektowej.

##### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Ogrodzenia ochronne sztywne** - przegrody fizyczne separujące ruch pieszy od ruchu kołowego wykonane z kształtowników lub rur stalowych, siatek na linkach naciagowych, ram z kształtowników wypełnionych siatką, szczelinami lub panelami z tworzyw sztucznych lub szkła zbrojonego.

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

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót odpowiedzialny jest za jakość ich wykonania, 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 podano w SST D.M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

##### 2.2. Materiały do wykonania ogrodzeń sztywnych

Każdy materiał zaproponowany przez Wykonawcę do wykonania ogrodzenia sztywnego powinien posiadać dokument stwierdzający dopuszczenie do zastosowania w budownictwie.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu ogrodzeń sztywnych zgodnie z zasadami niniejszej SST, są:

###### 2.2.1. Słupki, panele i elementy metalowe

###### 2.2.1.1. Wymagania dla rur

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 10210-1 [7], PN-EN 10210-2 [8], PN-H-74220 [10] lub innej zaakceptowanej przez Inspektora Nadzoru.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zawałców i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadle do osi rury.

Pożądane jest, aby rury były dostarczane o:

- długościach dokładnych, zgodnych z zamówieniem; z dopuszczalną odchyłką + 10 mm,
- długościach wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3 m z nadstatkiem 5 mm na każde cięcie i z dopuszczalną odchyłką dla całej długości wielokrotnej, jak dla długości dokładnych.

Rury powinny być proste. Dopuszczalne miejscowe odchylenia od prostej nie powinny przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury.

Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez normy (np. R55, R65, 18G2A): PN-H-84023-07 [17], PN-EN 10025-1 [12], PN-EN 10025-3 [14], PN-EN 10025-4 [15], PN-EN 10083-1 [16], PN-EN 10084 [18] lub inne normy.

Do ocynkowania rur stosuje się gatunek cynku Raf według PN-EN 1179 [11].

Rury powinny być dostarczone bez opakowania w wiązkach lub luzem względnie w opakowaniu uzgodnionym ze składającym zamówienie. Rury powinny być cechowane indywidualnie (dotyczy średnic 31,8 mm i większych i grubości ścianek 3,2 mm i większych) lub na przywieszkach metalowych (dotyczy średnic i grubości mniejszych). Cechowanie na rurze lub przywieszce powinno co najmniej obejmować: znak wytwórcy, znak stali i numer wytopu.

#### **2.2.1.2. Wymagania dla kształtowników**

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93010 [19]. Powierzchnia kształtownika powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad, jak widoczne łuski, pęknięcia, zawałowania i naderwania.

Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie, z tym, że obrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcia i zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształtownika.

Kształtowniki powinny być obcięte prostopadłe do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzadzisz, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nie uzbrojonym okiem.

Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według PN-EN 10025-1 [12], PN-EN 10025-2 [13] lub innej uzgodnionej stali i normy pomiędzy składającym zamówienie a dostawcą.

Kształtowniki mogą być dostarczone luzem lub w wiązkach, z tym, że kształtowniki o masie do 25 kg/m dostarcza się tylko w wiązkach.

#### **2.2.1.3. Wymagania dla łączników metalowych do mocowania elementów ogrodzenia**

Wszystkie drobne ocynkowane łączniki metalowe przewidziane do mocowania między sobą elementów ogrodzenia jak śruby, wkręty, nakrętki itp. powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

Własności mechaniczne łączników powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-EN ISO 898-1 [36] lub innej uzgodnionej.

Do każdej partii dostawy, na żądanie składającego zamówienie, powinno być wystawione przez wytwórcę zaświadczenie zawierające co najmniej: datę wystawienia zaświadczenia, nazwę i adres wytwórni, oznaczenie wyrobu, liczbę dostarczonych sztuk, ew. masę partii, wyniki badań oraz podpis i pieczęć wytwórni.

Dostawa może być dostarczona w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od wielkości i masy wyrobów.

Śruby, wkręty, nakrętki itp. powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem.

Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić w warunkach użytkowania: a) umiarkowanych 8 µm, b) ciężkich - 12 µm.

#### **2.2.1.4. Wymagania dla drutu spawalniczego**

Jeśli Dokumentacja Projektowa, SST lub Inspektor Nadzoru przewidują wykonanie spawanych połączeń elementów ogrodzenia, to drut spawalniczy powinien spełniać wymagania PN-EN ISO 14343 [27], PN-EN ISO 14341 [28], PN-EN 756 [29], PN-EN ISO 636 [30], odpowiednio

dla spawania gazowego acetylenowo-tlenowego lub innego zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

Średnica drutu powinna wynosić połowę grubości elementów łączonych, lub od 6 do 8 mm gdy elementy łączone są grubsze niż 15 mm.

Powierzchnia drutu powinna być czysta i gładka, bez rdzy, zgorzeliny, brudu lub smarów.

Wytrzymałość drutów na rozciąganie powinna wynosić:

| Średnica drutu, mm | Wytrzymałość na rozciąganie |
|--------------------|-----------------------------|
| od 1,2 do 1,6      | od 750 do 1200 MPa          |
| od 2,0 do 3,0      | od 550 do 1000 MPa          |
| powyżej 3,0        | od 450 do 900 MPa.          |

Druty mogą być dostarczane w kręgach, na szpulach lub w pakietach. Kręgi drutów powinny składać się z jednego odcinka drutu, a zwoje nie powinny być splecione. Każdy krąg drutu powinien być związany miękkim drutem co najmniej w trzech miejscach. Drut na szpulach powinien składać się z jednego odcinka o regularnych i niesplecionych zwojach, nawiniętych regularnie i ściśle na całej szerokości szpuli. Pręty w pakietach powinny być związane miękkim drutem, co najmniej w dwóch miejscach, w wiązki o masie od 10 do 40 kg. Łączna maksymalna masa pakowanych drutów i prętów nie powinna przekraczać 50 kg netto.

Każdy krąg, szpula drutu i wiązka prętów powinna mieć przywieszkę co najmniej z danymi: nazwą wytwórcy, oznaczeniem wyrobu, numerem partii drutu (prętów), masą netto, potwierdzeniem kontroli o jakości wyrobu.

Do każdej partii drutów wytwórca powinien dostarczyć zaświadczenie, w którym podane są następujące wyniki badań: oględziny zewnętrzne, sprawdzenie wymiarów, sprawdzenie składu chemicznego, sprawdzenie wytrzymałości drutu na rozciąganie, sprawdzenie sprężystości drutu, sprawdzenie kręgów drutu i pakowania oraz stwierdzenie zgodności własności drutów lub prętów z normą.

Druty i pręty powinny być przechowywane w suchych pomieszczeniach wolnych od czynników wywołujących korozję.

#### **2.2.2. Beton i jego składniki**

Beton klasy C16/20 do wykonania fundamentów pod słupki powinien odpowiadać PN-EN 206-1 [1].

Składniki betonu:

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy co najmniej „32,5”, odpowiadającym wymaganiom normy PN-EN 197-1 [4].

Kruszywo do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620 [2].

Woda powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008 [5]. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę pitną.

### **2.2.3. Materiały do malowania powłok malarskich**

Do malowania należy używać materiały zaakceptowane wcześniej przez Inspektora Nadzoru.

Nie dopuszcza się stosowania wyrobów lakierowanych o nieznanym pochodzeniu, nie mających uzgodnionych wymagań oraz nie sprawdzonych zgodnie z postanowieniami norm.

## **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 ogrodzeń sztywnych**

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

- betoniarek przewoźnych, do wykonywania fundamentów betonowych „na mokro”,
- środków transportu materiałów,
- ewentualnych młotów, wibromłotów do wbijania lub wwibrowania słupków w grunt,
- koparek,
- przewoźnych zbiorników do wody,
- wiertnic, do wykonywania otworów pod słupki,
- sprzętu spawalniczego, itp., pod warunkiem zaakceptowania 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**

Rury stalowe na słupki przewozić można dowolnymi środkami transportu. W przypadku załadowania na środek transportu więcej niż jednej partii rur należy je zabezpieczyć przed pomieszaniem.

Kształtowniki można przewozić dowolnym środkiem transportu luzem lub w wiązkach. W przypadku ładowania na środek transportu więcej niż jednej partii wyrobów należy je zabezpieczyć przed pomieszaniem. Przy transporcie przedmiotów metalizowanych zalecana jest ostrożność ze względu na podatność powłok na uszkodzenia mechaniczne, występujące przy uderzeniach.

Śruby, wkręty, nakrętki itp. powinno się przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi.

Cement należy przewozić zgodnie z postanowieniami BN-88/6731-08 [39].

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

## **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 do akceptacji Inspektorowi Nadzoru projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniające wszystkie warunki w jakich będą wykonywane ogrodzenia sztywne.

### **5.2. Wykonanie robót**

#### **5.2.1. Wykonanie dołów pod słupki**

Przed wykonaniem robót należy wytyczyć lokalizację ogrodzeń na podstawie Dokumentacji Projektowej, SST lub zaleceń Inspektora Nadzoru.

Doły pod słupki powinny mieć wymiary w planie co najmniej o 20 cm większe od wymiarów słupka, a głębokość dostosowaną do wymagań producenta ogrodzeń i warunków miejscowych.

#### **5.2.2. Ustawienie słupków wraz z wykonaniem fundamentów betonowych pod słupki**

Słupek należy wstawić w gotowy wykop i napęłnić otwór mieszanką betonową. Do czasu stwardnienia betonu słupki należy podeprzeć.

Fundament betonowy wykonany „na mokro”, w którym osadzono słupki, można wykorzystać do dalszych prac co najmniej po 7 dniach od ustawienia słupka w betonie, a jeśli temperatura w czasie wykonywania fundamentu jest niższa od 10°C - po 14 dniach.

### 5.2.3. Ustawienie słupków

Słupki, bez względu na rodzaj i sposób osadzenia w gruncie, powinny stać pionowo w linii urządzenia zabezpieczającego ruch pieszych, a ich wierzchołki powinny znajdować się na jednakowej wysokości.

Słupki z rur powinny mieć zaspawany gómy otwór rury.

### 5.2.4. Wykonanie urządzenia zabezpieczającego ruch pieszych

Moduły ogrodzenia zabezpieczającego ruch pieszych powinny posiadać szczeblinki i odpowiadać wymaganiom stawianym dla ogrodzeń typu lubelskiego.

Zaleca się wykonanie jednakowych odległości między słupkami, w celu zachowania możliwie jednego wymiaru modułu.

Krótsze moduły można wykonać przy ewentualnych narożnikach. Górne krawędzie modułów powinny być zawsze poziome.

Konstrukcja ogrodzenia oraz sposób połączenia konstrukcji z fundamentem, powinny być zgodne z propozycją Wykonawcy zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru.

Połączenie modułów ogrodzenia ze słupkami należy wykonać przy zastosowaniu sworzni gwintowanych lub w inny sposób zalecany przez producenta wykonywanych ogrodzeń.

Wysokość słupków i ich rozstaw powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i uzgodnione z Inspektorem Nadzoru.

Kolor zastosowanych ogrodzeń Wykonawca powinien uzgodnić z Inwestorem.

### 5.2.5. Wykonanie spawanych złącz elementów ogrodzenia

Złącza spawane elementów ogrodzenia powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-69011 [26].

Wytrzymałość zmczeniowa spoin powinna wynosić od 19 do 32 MPa. Odchyłki wymiarów spoin nie powinny przekraczać  $\pm 0,5$  mm dla grubości spoiny do 6 mm i  $\pm 1,0$  mm dla spoiny powyżej 6 mm.

Odstęp, w złączach zakładkowych i nakładkowych, pomiędzy przylegającymi do siebie płaszczyznami nie powinien być większy niż 1 mm.

### 5.2.6. Malowanie ogrodzeń metalowych

Zaleca się przeprowadzać malowanie w okresie od maja do września, wyłącznie w dni pogodne, przy zalecanej temperaturze powietrza od 15 do 20°C; nie należy malować pędzlem lub wałkiem w temperaturze poniżej +5°C, jak również malować metodą natryskową w temperaturze poniżej +15°C oraz podczas występującej mgły i rosy.

Należy przestrzegać następujących zasad przy malowaniu ogrodzeń:

- z powierzchni stali należy usunąć bardzo starannie pył, kurz, pleśń, tłuszcz, rdzę, zgorzelinę, ew. starą, łuszczącą się farbę i inne zabrudzenia, zmniejszające przyczepność farby do podłoża; przez zmywanie, usuwanie przy użyciu szczotek stalowych, odrdzewiaczy chemicznych, materiałów ściemych, piaskowanie, odpalanie, ługowanie lub przy zastosowaniu innych środków, zgodnie z wymaganiami PN-ISO-8501-1 [25],
- przed malowaniem należy wypełnić wgłębienia i rysy na powierzchniach za pomocą kitów lub szpachlówek ogólnego stosowania, a następnie - wygładzić i zeszlifować podłoże pod farbę,
- do malowania można stosować farby ogólnego stosowania przeznaczone do użytku zewnętrznego, dobrej jakości, z nie przekroczonym okresem gwarancji, jako:
  - a) farby do gruntowania przeciwrdzewnego (farby i lakiery przeciwkorozyjne),
  - b) farby nawierzchniowe (np. lakiery, emalie, wyroby ftalowe, ftalowo-styrenowe, akrylowe, itp.) oraz
  - c) rozcieńczalniki, zalecone przez producenta stosowanej farby,
- farbę dłużej przechowywaną należy przygotować do malowania przez usunięcie „kożucha” (zestalonej substancji błonotwórczej na powierzchni farby), dokładne wymieszanie (połączenie lżejszych i cięższych składników farby), rozcieńczenie zbyt zgęstniałej farby, ew. precedzenie (usunięcie nierozmieszanych resztek osadu i innych zanieczyszczeń),
- malowanie można przeprowadzać pędzlami, wałkami malarskimi lub ew. metodą natryskową (pistoletami elektrycznymi, urządzeniami kompresorowymi itp.),
- z zasady malowanie należy wykonać dwuwarstwowo: farbą do gruntowania i farbą nawierzchniową, przy czym każdą następną warstwę można nałożyć po całkowitym wyschnięciu warstwy poprzedniej.

Rodzaj farby oraz liczbę jej warstw zastosowanych przy malowaniu określi Inspektor Nadzoru na wniosek Wykonawcy.

Należy zwracać uwagę na dokładne pokrycie farbą miejsc stykania się słupka metalowego z betonem fundamentu, ze względu na najszybsze niszczenie się farby w tych miejscach i pojawianie się rdzawych zacieków sygnalizujących korozję słupka.

Zaleca się stosowanie farb możliwie jak najmniej szkodliwych dla zdrowia ludzi i środowiska, z niską zawartością m.in. niearomatycznych rozpuszczalników.

Przy stosowaniu farb nieznanego pochodzenia Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektora Nadzoru badania na zawartość szkodliwych składników (np. trującego toluenu jako rozpuszczalnika).

Wykonawca nie dopuści do skażenia farbami wód powierzchniowych i gruntowych oraz kanalizacji.

Zlewki poprodukcyjne, powstające przy myciu urządzeń i pędzli oraz z samej farby, należy usuwać do izolowanych zbiorników, w celu ich naturalnej lub sztucznej neutralizacji i detoksykacji.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości oraz wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić ich wyniki Inspektorowi Nadzoru w celu akceptacji materiałów.

### 6.3. Badania i kontrola w czasie wykonywania robót

#### 6.3.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z zaświadczeniem o jakości producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z zaleceniami tablicy 1.

**Tablica 1. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producentów**

| Lp. | Rodzaj badania          | Liczba badań  | Opis badań   | Ocena wyników badań                                       |
|-----|-------------------------|---|--|---|
| 1   | Sprawdzenie powierzchni | od 5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej partii wyrobów liczącej do 1000 | Powierzchnię zbadać nieuzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.) | Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami punktu 2.2. |
| 2   | Sprawdzenie wymiarów    | elementów   | Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami  |   |

#### 6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania ogrodzenia

W czasie wykonywania ogrodzenia należy zbadać:

- zgodność wykonania ogrodzenia z Dokumentacją Projektową (lokalizacja, wymiary),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktem 2.2,
- prawidłowość wykonania dołów pod słupki, zgodnie z punktem 5.2.1,
- poprawność wykonania fundamentów pod słupki, zgodnie z punktem 5.2.2,
- poprawność ustawienia słupków, zgodnie z punktem 5.2.2 i 5.2.3,
- prawidłowość wykonania urządzenia zabezpieczającego ruch pieszych, zgodnie z punktem 5.2.4.

W przypadku wykonania spawanych złączy elementów ogrodzenia:

- przed oględzinami, spoinę i przylegające do niej elementy łączone (od 10 do 20 mm z każdej strony) należy dokładnie oczyścić z żużla, zgorzeliny, odprysków, rdzy, farb i innych zanieczyszczeń utrudniających prowadzenie obserwacji i pomiarów,
- oględziny złączy należy przeprowadzić wizualnie z ewentualnym użyciem lupy o powiększeniu od 2 do 4 razy; do pomiarów spoin powinny być stosowane wzorniki, przymiary oraz uniwersalne spoinomierze,
- w przypadkach wątpliwych można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie wytrzymałości zmęczeniowej spoin,
- złącza o wadach większych niż dopuszczalne powinny być naprawione powtórnie spawaniem.

### 6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach SST zostaną przez Inspektora Nadzoru odrzucone.

Wszystkie elementy lub odcinki ogrodzenia, które wykazują odstępstwa od postanowień SST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

## 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 obmiaru urządzenia zabezpieczającego ruch pieszych jest 1 m (jeden metr) rzeczywistej długości urządzenia.

## 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 aprobaty techniczne uzyskane od dostawców materiałów, wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót.

## 8.2. Rodzaje odbiorów

Odbiór ogrodzeń sztywnych obejmuje:

- a) odbiór ostateczny,
- b) 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 wykonanego ogrodzenia należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót w oparciu o pomiary i wyniki badań laboratoryjnych.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe przy wytyczeniu linii ogrodzenia oraz rozstawu słupków,
- oznakowanie robót zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas budowy,
- zakup i dostarczenie na miejsce wbudowania elementów ogrodzenia,
- zakup i dostarczenie na plac budowy składników oraz przygotowanie masy betonowej,
- wykonanie dołków pod słupki,
- zainstalowanie słupków w fundamencie betonowym i przymocowanie do nich modułów ogrodzenia,
- ew. jednokrotne malowanie wykonanego ogrodzenia /na polecenie Inspektora Nadzoru/,
- doprowadzenie terenu wzdłuż ogrodzenia do stanu przewidzianego w Dokumentacji Projektowej albo według zaleceń Inspektora Nadzoru,
- przeprowadzenie wymaganych badań i pomiarów.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |     |               |  |
|-----|---------------|--|
| 1.  | PN-EN 206-1   | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.  |
| 2.  | PN-EN 12620   | Kruszywa do betonu.  |
| 3.  | PN-EN 934-2   | Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie   |
| 4.  | PN-EN 197-1   | Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.  |
| 5.  | PN-EN 1008    | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.                           |
| 6.  | PN-H-97080-06 | Ochrona czasowa. Warunki środowiskowe ekspozycji.  |
| 7.  | PN-EN 10210-1 | Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych. Część 1: Warunki techniczne dostawy.   |
| 8.  | PN-EN 10210-2 | Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych. Część 2: Tolerancje, wymiary i wielkości statyczne.                                    |
| 9.  | PN-EN 10224   | Rury i złączki ze stali niestopowej do transportu wody i innych płynów wodnych. Warunki techniczne dostawy.  |
| 10. | PN-H-74220    | Rury stalowe bez szwu ciągnięte i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia.   |
| 11. | PN-EN 1179    | Cynk i stopy cynku. Cynk pierwotny.  |
| 12. | PN-EN 10025-1 | Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy.   |
| 13. | PN-EN 10025-2 | Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych.   |
| 14. | PN-EN 10025-3 | Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 3: Warunki techniczne dostawy spawalnych stali konstrukcyjnych drobnoziarnistych po normalizowaniu lub walcowaniu normalizującym. |
| 15. | PN-EN 10025-4 | Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 4: Warunki techniczne dostawy spawalnych stali konstrukcyjnych drobnoziarnistych po walcowaniu termomechanicznym.                 |
| 16. | PN-EN 10083-1 | Stale do ulepszania cieplnego. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy.   |
| 17. | PN-H-84023-07 | Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki.  |

18. PN-EN 10084 Stale do nawęglania. Warunki techniczne dostawy.
19. PN-H-93010 Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco
20. PN-EN 10056-1 Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej. Wymiary.
21. PN-EN 10056-2 Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej. Tolerancje kształtu i wymiarów.
22. PN-EN 10279 Ceowniki stalowe walcowane na gorąco. Tolerancje kształtu, wymiarów i masy.
23. PN-H-93406 Stal. Teowniki walcowane na gorąco
24. PN-H-93407 Stal. Dwuteowniki walcowane na gorąco
25. PN-EN ISO 8501-1 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
26. PN-M-69011 Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach spawanych. Podział i wymagania
27. PN-EN ISO 14343 Materiały dodatkowe do spawania. Druty elektrodowe, taśmy elektrodowe, druty i pręty do spawania stali nierdzewnych i żaroodpornych. Klasyfikacja.
28. PN-EN ISO 14341 Materiały dodatkowe do spawania. Druty elektrodowe i stopiwo do spawania łukowego elektrodą metalową w osłonie gazu stali niestopowych i drobnoziarnistych. Klasyfikacja.
29. PN-EN 756 Materiały dodatkowe do spawania. Druty lite oraz kombinacje drutów litych i proszkowych z topnikami do spawania łukiem krytym stali niestopowych i drobnoziarnistych. Klasyfikacja.
30. PN-EN ISO 636 Materiały dodatkowe do spawania. Pręty, druty i stopiwa do spawania elektrodą wolframową w osłonie gazu obojętnego stali niestopowych i drobnoziarnistych. Klasyfikacja.
31. PN-EN 970 Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne.
32. PN-M-80006 Zanurzeniowe powłoki cynkowe na drutach stalowych. Badania
33. PN-M-80026 Druty okrągłe ze stali niskowęglowej ogólnego przeznaczenia.
34. PN-EN 12385-1 Liny stalowe. Bezpieczeństwo. Część 1: Wymagania ogólne.
35. PN-M-80202 Liny stalowe 1 × 7
36. PN-EN ISO 898-1 Własności mechaniczne części złącznych wykonanych ze stali węglowej oraz stopowej. Część 1: Śruby i śruby dwustronne o określonych klasach własności. Gwint zwykły i drobnozwojny.
37. BN-73/0658-01 Rury stalowe profilowe ciągnięte na zimno. Wymiary
38. BN-89/1076-02 Ochrona przez korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych, staliwnych i żeliwnych. Wymagania i badania
39. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie





# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## D-08.01.02

### KRAWĘŻNIKI KAMIENNE

#### 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 krawężników kamiennych w ramach budowy i rozbudowy drogi wojewódzkiej Nr 678 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku Roszki Wodźki – Wysokie Mazowieckie wraz z obejściem m. Brok i m. Mazury od km 31+941,5 do km 52+530.

##### 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.

##### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą robót związanych z ustawieniem krawężników kamiennych i obejmują:

- ustawienie krawężników kamiennych 20×30 cm na ławie betonowej z oporem, na podsypce cementowo-piaskowej /1:4/ gr. 5 cm.,
- ustawienie krawężników kamiennych najazdowy 20×22 cm na ławie betonowej z oporem, na podsypce cementowo-piaskowej /1:4/ gr. 5 cm.,
- ustawienie opomników kamiennych 12×25 cm na ławie betonowej z oporem, na podsypce cementowo-piaskowej /1:4/ gr. 5 cm..

Dokładna lokalizacja wg Dokumentacji Projektowej.

##### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Krawężniki kamienne** - belki kamienne ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.

**1.4.2. Ława** - warstwa nośna służąca do umocnienia krawężnika oraz przenosząca obciążenie krawężnika na grunt.

**1.4.3. 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 krawężników

Materiałami stosowanymi przy ustawianiu krawężników zgodnie z zasadami n/n SST są:

###### 2.2.1. Krawężniki kamienne

###### 2.2.1.1. Wymagania ogólne wobec krawężników

- jeśli nie ustalono inaczej, krawężniki powinny być dostarczane o długości 1 m,
- w przypadku krawężników łukowych długość jest dłuższym wymiarem; minimalna długość krawężników łukowych powinna wynosić 50 cm, długość maksymalną określa producent; krawężniki łukowe powinny być identyfikowane za pośrednictwem promienia powierzchni pionowej; długość całkowitą kilku krawężników łukowych należy mierzyć bez uwzględnienia spoin na krawędziach wspólnych powierzchni widocznych; końce krawężników łukowych powinny być zaokrąglone,
- ostre krawędzie krawężników mogą mieć fazy o nominalnych wymiarach pionowych i poziomych nie przekraczających 2 mm; wymiary większych faz, zaokrąglonych naroży lub skosów, jeśli są stosowane, powinny być określone przez dostawcę lub zamawiającego,
- na powierzchni czołowej krawężników nie powinno być otworów montażowych.

**2.2.1.2. Przechowywanie krawężników**

Krawężniki mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane wg typów, rodzajów, odmian i wielkości.

Krawężniki drogowe, z obrobionymi powierzchniami, należy składować na powierzchniach spodu, w szeregu na podkładach drewnianych.

Dopuszcza się składowanie krawężników prostych w kilku warstwach, przy zastosowaniu drewnianych podkładek pomiędzy poszczególnymi warstwami, przy czym suma wysokości warstw nie powinna przekraczać 1,2 m.

Krawężniki drogowe, bez obrobionych powierzchni, dozwala się układać w stosy, bez przekładek drewnianych, przy czym wysokość stosów nie powinna przekraczać 1,4 m.

**2.2.1.3. Wymagania techniczne wobec krawężników**

Wymagania techniczne stawiane krawężnikom kamiennym określa PN-EN 1343 [6] w sposób przedstawiony w tablicy 1.

**Tablica 1. Wymagania wobec krawężnika kamiennego, ustalone w PN-EN 1343 [6]**

| Lp.  | Cecha  | Norma                  | Wymagania                                       |          |           |
|------|--|------------------------|---|----------|-----------|
| 1    | Dopuszczalne odchyłki, w mm<br>a) całkowitej szerokości i wysokości<br>– pomiędzy dwoma powierzchniami ciosanymi<br>– pomiędzy powierzchnią obrabianą i ciosaną<br>– pomiędzy dwoma powierzchniami obrabianymi<br>b) na skosach krawężników z fazą, w mm<br>– powierzchnie piłowane<br>– powierzchnie ciosane<br>– powierzchnie obrabiane<br>c) powierzchni czołowych krawężników prostych, w mm<br>– prostoliniowość krawędzi równoległych do powierzchni górnej<br>– prostoliniowość krawędzi prostopadłych do powierzchni górnej, 3 mm od góry<br>– prostopadłość pomiędzy powierzchniami górną i czołową, gdy tworzą one kąt prosty<br>– nierówności górnej powierzchni<br>– prostopadłość pomiędzy powierzchnią górną i powierzchnią tylną<br>d) promień krawężników łukowych z powierzchnią ciosaną lub obrabianą, w porównaniu z powierzchnią po obróbce mechanicznej<br>e) nierówności (wypukłości i wklęsłości) powierzchni czołowej, w mm<br>– ciosanej<br>– z grubą fakturą<br>– z drobną fakturą | PN-EN 1343, zał. A [6] | Szerokość                                       | Wysokość |           |
|      |  |                        |   | Klasa 1  | Klasa 2   |
|      |  |                        | ± 10  | ± 30     | ± 20      |
|      |  |                        | ± 5   | ± 30     | ± 20      |
|      |  |                        | ± 3   | ± 10     | ± 10      |
|      |  |                        | Klasa 1   |          | Klasa 2   |
|      |  |                        | ± 5   | ± 2      |           |
|      |  |                        | ± 5   | ± 15     |           |
|      |  |                        | ± 5   | ± 5      |           |
|      |  |                        | ciosane   |          | obrabiane |
|      |  |                        | ± 6   | ± 3      |           |
|      |  |                        | ± 6   | ± 3      |           |
| ± 10 | ± 7  |                        |   |          |           |
| ± 10 | ± 5  |                        |   |          |           |
|      |  |                        | wszystkie krawężniki ± 5                        |          |           |
|      |  |                        | 2% wartości zadeklarowanej                      |          |           |
|      |  |                        | + 10, – 15                                      |          |           |
|      |  |                        | + 5, – 10                                       |          |           |
|      |  |                        | + 3, – 3  |          |           |
| 2    | Odporność na zamrażanie/rozmarzanie, przy liczbie cykli 48, dla klasy 1 (W przypadkach szczególnych zastosowań – norma dopuszcza inne rodzaje badań)   | PN-EN 12371 [7]        | Odpome (≤ 20% zmiany wytrzymałości na zginanie) |          |           |

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
| 3 | Wytrzymałość na zginanie, w MPa, powinna być zadeklarowana przez producenta, przy czym dla zastosowań na: <ul style="list-style-type: none"> <li>– obszarach ruchu pieszego i rowerowego</li> <li>– obszarach dostępnych dla lekkich pojazdów i motocykli i sporadycznie dla samochodów; wjazd do garaży</li> <li>– terenach spacerowych, placach targowych, sporadycznie użytkowanych przez pojazdy dostawcze i pogotowia</li> <li>– obszarach ruchu pieszego często używanych przez samochody ciężarowe</li> <li>– drogach i ulicach, stacjach benzynowych</li> </ul> | PN-EN 12372 [8],<br>PN-EN 1343, zał. B [6] | Zalecane minimalne obciążenie niszczące, w kN <ul style="list-style-type: none"> <li>3,5</li> <li>6,0</li> <li>9,0</li> <li>14,0</li> <li>25,0</li> </ul>   |
| 4 | Wygląd  | PN-EN 1343 [6]                             | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Próbkę odniesienia powinna pokazywać wygląd gotowego wyrobu oraz dawać przybliżone pojęcie w odniesieniu do barwy, wzoru użytkowania, struktury i wykończenia powierzchni</li> <li>2. Nasiąkliwość (w % masy), badana wg PN-EN 13755 [10], powinna być zadeklarowana przez producenta (np. 0,5÷3,0%)</li> <li>3. Opis petrograficzny, wg PN-EN 12407 [9], powinien być dostarczony przez producenta</li> <li>4. Chemiczna obróbka powierzchni – stwierdzenie producenta/dostawcy czy wyrób był jej poddany i jaki był rodzaj obróbki</li> </ol> |

### 2.2.2. Cement

Cement portlandzki do zaprawy i na podsypkę cementowo-piaskową powinien być marki nie mniejszej niż 32,5, odpowiadający wymaganiom normy PN-EN 197-1 [4].

Składowanie i okres przechowywania powinno być zgodne z BN-88/6731-08 [11].

### 2.2.3. Woda

Woda zastosowana do podsypki i zaprawy cementowo-piaskowej, powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008 [5].

### 2.2.4. Piasek

Piasek naturalny o uziarnieniu 0/2 mm, użyty do podsypki i zaprawy cementowo-piaskowej powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13139 [3].

Zawartość pyłów w zastosowanym kruszywie nie powinna przekraczać 8 % /kategoria 3/.

Piaski nie powinny posiadać składników organicznych.

### 2.2.5. Beton

Do wykonania ławy należy zastosować beton zwykły C12/15, spełniający wymagania PN-EN 206-1 [2]

## 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 ustawienia krawężników

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem:

- betoniarek do wytwarzania zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

## 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. Krawężniki

Krawężniki kamienne można przewozić dowolnymi środkami transportu.

Krawężniki należy układać na podkładach drewnianych, rzędami, długością w kierunku jazdy środka transportowego.

W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed bezpośrednim stykiem, należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami splecionymi ze słomy lub wełny drzewnej, przy czym grubość tych przekładek nie powinna być mniejsza niż 5 cm.

Krawężniki bez obrobionych powierzchni można przewozić bez dodatkowego zabezpieczenia, układać w dwu lub więcej warstwach, nie wyżej jednak jak do wysokości ścian bocznych środka transportowego.

#### 4.2.2. *Mieszanka betonowa C12/15*

Ze względu na wykonywanie betonu o konsystencji wilgotnej może on być transportowany samochodami wywrotkami z wytwórni z zapewnieniem utrzymywania właściwej konsystencji.

#### 4.2.3. *Cement*

Transport cementu powinien odbywać się w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08 [11].

#### 4.2.4. *Piasek naturalny*

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

### 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 będą wykonywane roboty związane z ustawianiem krawężników.

#### 5.2. *Zakres wykonywanych robót*

##### 5.2.1. *Wykonanie koryta pod ławy*

Wykop koryta pod ławy należy wykonać zgodnie z PN-B-06050 [1].

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

##### 5.2.2. *Wykonanie ławy betonowej*

Ławy betonowe należy wykonać z betonu klasy C12/15 w szalowaniu.

Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównany warstwami.

Ława powinna być zagęszczona przez ubicie lub wibrowanie.

##### 5.2.3. *Ustawienie krawężnika*

Krawężniki należy ustawiać zgodnie z lokalizacją podaną w Dokumentacji Projektowej na ławach betonowych z oporem, na podsypce cementowo-piaskowej /1:4/ grubości 5 cm.

W przypadku regulacji pionowej krawężników ławę betonową po usunięciu krawężnika należy oczyścić z luźnego materiału, a następnie uzupełnić betonem w szalunku do wymaganej niwelety.

Tylna ścianka krawężnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym ubitym gruntem przepuszczalnym.

Na łukach można ustawiać krawężniki łukowe lub krótkie, odpowiednio docięte. Łuki o promieniu powyżej 15 m można wykonać z krawężników prostych.

Światło krawężników 20x30 cm od strony jezdni powinno wynosić 12 cm, przy zjazdach i przejściach dla pieszych krawężniki wtopić do h=0 cm.

Światło krawężników najazdowych 20x22 cm ustawianych wokół pierścieni ronda powinno wynosić 4 cm.

Oporniki kamienne 12x25 cm stanowiące obramowanie nawierzchni z kostki kamiennej powinny zostać wtopione do poziomu nawierzchni jezdni h=0 cm.

Niweleta podłużna krawężnika powinna być zgodna z projektowaną niweletą jezdni drogi.

##### 5.2.4. *Wypełnienie spoin*

Szerokość spoin pomiędzy krawężnikami nie powinna przekraczać 1 cm.

Spoiny krawężników należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2.

Spoiny przed wypełnieniem należy oczyścić i zmyć wodą.

### 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 wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt. 2 (tablicy 1),

- sprawdzić cechy zewnętrzne krawężników.

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

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego krawężników należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i ocenę uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i ustaleniami normy PN-EN 1343 [6].

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników kamiennych powinny obejmować właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt. 2.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Sprawdzenie koryta pod ławę

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.

Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi  $\pm 2$  cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt 5.2.1.

#### 6.3.2. Sprawdzenie ław

Przy wykonywaniu ław, badaniu podlegają:

- zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z Dokumentacją Projektową.  
Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m ławy,
- wymiary ław.  
Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:  
- dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,  
- dla szerokości  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej,
- równość górnej powierzchni ław.  
Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łaty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,
- zagęszczenie ław z kruszyw.  
Zagęszczenie ław bada się w dwóch przekrojach na każde 100 m. Ławy ze żwiru lub piasku nie mogą wykazywać śladu urządzenia zagęszczającego.  
Ławy z tłucznia, badane próbą wyjęcia poszczególnych ziarn tłucznia, nie powinny pozwalać na wyjęcie ziarna z ławy,
- odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.  
Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać  $\pm 2$  cm na każde 100 m wykonanej ławy.

#### 6.3.3. Sprawdzenie ustawienia krawężników

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,
- dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

## 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 metr (m) ustawionego krawężnika kamiennego.

## 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 wszystkie zaświadczenia o jakości materiałów, wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót.

### 8.2. Rodzaje odbiorów

Roboty objęte niniejszą SST podlegają następującym odbiorom:

- odbior robót zanikających lub ulegających zakryciu (ława betonowa, podsypka),
- odbior ostateczny (wszystkie elementy robót objętych n/n SST)

- 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 ustawionego krawężnika kamiennego 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,
- zakup i dostarczenie na miejsce wbudowania materiałów podstawowych i pomocniczych,
- ew. wykonanie i rozebranie szalunku ławy fundamentowej,
- dostarczenie i wbudowanie mieszanki betonowej,
- przygotowanie i rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej,
- ustawienie krawężników,
- przygotowanie zaprawy cementowej i wypełnienie nią spoin,
- zasypanie zewnętrznej ściany krawężnika gruntem i ubicie,
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |     |               |  |
|-----|---------------|--|
| 1.  | PN-B-06050    | Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.  |
| 2.  | PN-EN 206-1   | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.  |
| 3.  | PN-EN 13139   | Kruszywa do zaprawy.   |
| 4.  | PN-EN 197-1   | Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.  |
| 5.  | PN-EN 1008    | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu. |
| 6.  | PN-EN 1343    | Krawężniki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań  |
| 7.  | PN-EN 12371   | Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczanie mrozoodporności   |
| 8.  | PN-EN 12372   | Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczanie wytrzymałości na zginanie pod działaniem siły skupionej   |
| 9.  | PN-EN 12407   | Metody badań kamienia naturalnego – Badania petrograficzne   |
| 10. | PN-EN 13755   | Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym   |
| 11. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie.  |
| 12. | PN-EN 45014   | Ogólne kryteria dotyczące deklaracji zgodności wydawanej przez dostawców.  |

# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## D-08.02.01

### CHODNIKI Z PŁYT BETONOWYCH

#### 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 chodników z płyt betonowych w ramach budowy i rozbudowy drogi wojewódzkiej Nr 678 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku Roszki Wodźki – Wysokie Mazowieckie wraz z obejściem m. Brok i m. Mazury od km 31+941,5 do km 52+530.

##### 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.

##### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w n/n SST dotyczą wykonania nawierzchni chodnika i obejmują:

- wykonanie chodnika przy peronach zatok autobusowych oraz przy przejściach dla pieszych z płyt betonowych z wypustkami koloru żółtego 35×35×5 cm na podsypce cementowo-piaskowej /1:4/ grubości 5 cm i warstwie podbudowy z mieszanki niezwiązanej kruszywa C<sub>30/30</sub> grubości 20 cm.

##### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Chodniki** - wydzielone i umocnione powierzchnie drogi, ulicy lub placu przeznaczone wyłącznie dla ruchu pieszego.

**1.4.2. Obramowanie chodników** - umocnienie ich bocznych krawędzi, wykonane z krawężników /obrzeży/ betonowych, kostki, klinkieru lub innego materiału.

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 robót

Materiałami stosowanymi przy budowie chodnika z płyt betonowych zgodnie z n/n SST są:

###### 2.2.1. Płyty betonowe chodnikowe

Płyty betonowe chodnikowe powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 1339 [8].

Nasiąkliwość wg PN-EN 1339 [8] nie powinna być większa niż 5 %.

Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających zgodnie z PN-EN 1339 [8]  $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$  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 1339 [8] nie powinna być mniejsza od 4,0 MPa przy obciążeniu niszczącym klasy 70 [7,0 kN].

Ścieralność na szerokiej tarczy ściemnej według PN-EN 1339 [8] 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 chodnikowych płyt betonowych

Dopuszczalne odchyłki wymiarów chodnikowych płyt betonowych zgodnie z PN-EN 1339 [8] powinny wynosić  $\pm 2 \text{ mm}$ .

Różnica pomiędzy wynikami pomiarów tego samego wymiaru płyty nie powinna przekraczać 3 mm.

Dla płyt o wymiarach maksymalnych przekraczających 300 mm, odchyłki od płaskości i pofalowania podane w tabeli nr 1 należy stosować dla górnej powierzchni, którą zaprojektowano jako płaską.

O ile nie przewidziano, aby góra powierzchnia była płaska, producent powinien dostarczyć informacje dotyczące dopuszczalnych odchyłek.

Tablica 1. Odchyłki płaskości i pofalowania

| Długość pomiarowa<br>mm | Maksymalna wypukłość<br>mm | Maksymalna wklęsłość<br>mm |
|-------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 300                     | 1,5                        | 1,0                        |
| 400                     | 2,0                        | 1,5                        |
| 500                     | 2,5                        | 1,5                        |
| 800                     | 4,0                        | 2,5                        |

**2.2.1.2. Wymagania normy PN-EN 1339 [8] w zakresie aspektów wizualnych****2.2.1.2.1. Wygląd**

Góma powierzchnia betonowych płyt brukowych oceniana zgodnie z załącznikiem J nie powinna wykazywać wad, takich jak rysy lub odpryski.

W przypadku dwuwarstwowych płyt brukowych, ocenianych zgodnie z załącznikiem J, nie dopuszcza się występowania rozwarstwienia (rozdzielenia) między warstwami.

UWAGA: Ewentualne wykwyty nie mają szkodliwego wpływu na właściwości użytkowe płyt brukowych i nie są uważane za istotne.

**2.2.1.2.2. Tekstura**

Jeżeli płyty brukowe produkowane są z powierzchnią o specjalnej teksturze, to taka tekstura powinna być opisana przez producenta.

Jeśli nie ma znaczących różnic w teksturze, zgodność elementów ocenianych zgodnie z załącznikiem J, powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę.

UWAGA: Różnice w jednolitości tekstury płyt brukowych, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i warunków twardnienia, nie są uważane za istotne.

**2.2.1.2.3. Zabarwienie**

W zależności od decyzji producenta, barwiona może być warstwa ścierna lub cały element.

Jeśli nie ma znaczących różnic w zabarwieniu, zgodność elementów ocenianych wg załącznika J, powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę.

UWAGA: Różnice w jednolitości zabarwienia płyt brukowych, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub przez zmianę warunków twardnienia, nie są uważane za istotne.

**2.2.1.3. Składowanie**

Płyty chodnikowe powinny być składowane płaszczyznami górnymi ku sobie, nie więcej niż w czterech warstwach, 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 min. 5 cm większa niż szerokość elementu.

**2.2.2. Materiały do wykonania podbudowy z mieszanki kruszywa niezwiązanego**

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. 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.

Do wykonania warstw podbudowy należy zastosować mieszankę kruszywa niezwiązanego C50/30 o uziarnieniu 0/31,5 mm.

Krzywa uziarnienia mieszanki kruszywa powinna leżeć pomiędzy krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia, podanymi w WT-4 [10].

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach.

Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w tablicy 2.



Tablica 2. 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<br>13242: 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>A</sub> 85                                     | G <sub>C</sub> 85/15,<br>G <sub>F</sub> 85,<br>G <sub>A</sub> 85 | G <sub>C</sub> 80/20,<br>G <sub>F</sub> 80,<br>G <sub>A</sub> 75 | G <sub>C</sub> 80/20,<br>G <sub>F</sub> 80,<br>G <sub>A</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  |  |  |  |  | Tabl. 5   |
|                                       | a) maksymalne wartości wskaźnika płaskości   | FI <sub>NR</sub>   | FI <sub>NR</sub>   | FI <sub>50</sub>   | FI <sub>50</sub>   |   |
|                                       | lub b) maksymalne wartości wskaźnika kształtu  | SI <sub>NR</sub>   | SI <sub>NR</sub>   | SI <sub>55</sub>   | SI <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>50/30</sub>   | C <sub>50/30</sub>   | Tabl. 7   |
| 4.6                                   | Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1   |  |  |  |  | Tabl. 8   |
|                                       | a) w kruszywie grubym *  | v  | f <sub>Deklarowana</sub>   | f <sub>Deklarowana</sub>   | f <sub>Deklarowana</sub>   |   |
|                                       | 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 mieszanekach 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> <sup>***</sup>                                  | 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>cm</sub> NR<br>WA <sub>242</sub> <sup>****</sup>  | W <sub>cm</sub> NR<br>WA <sub>242</sub> <sup>****</sup>          | W <sub>cm</sub> NR<br>WA <sub>242</sub> <sup>****</sup>          | W <sub>cm</sub> NR<br>WA <sub>242</sub> <sup>****</sup>          |   |
| 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  |
| 6.4.3                                 | 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       |  |  |  |   |

|             |   |  |  |  |  |          |
|-------------|---|--|--|--|--|----------|
| 7.3.3       | 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  |          |

<sup>\*)</sup> Łączna zawartość pyłów w mieszanke powinna się mieścić w wybranych krzywych granicznych wg p. 2.3.5; 2.4.5 z WT-4

<sup>\*\*) Pod warunkiem, gdy zawartość w mieszanke nie przekracza 50% m/m</sup>

<sup>\*\*\*)</sup> Do warstw podbudów zasadniczych na drogach obciążonych ruchem KR5+KR6 dopuszcza się jedynie kruszywa charakteryzujące się odpornością na rozdrabnianie  $LA \leq 35$

<sup>\*\*\*\*)</sup> w przypadku gdy wymaganie nie jest spełnione, należy sprawdzić mrozoodporność

### 2.2.3. Woda

Woda powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008 [4].

### 2.2.4. Kruszywo

Piasek naturalny o uziarnieniu 0/2 mm, użyty do podsypki i do wypełnienia spoin powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13139 [2].

Zawartość pyłów w zastosowanym kruszywie nie powinna przekraczać 8 % /kategoria 3/.

Piaski nie powinny posiadać składników organicznych.

### 2.2.5. Cement

Cement stosowany na podsypkę cementowo-piaskową powinien być cementem portlandzkim klasy 32,5, odpowiadający wymaganiom normy PN-EN 197-1 [3].

## 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 chodników

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

- betoniarki, do przygotowywania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych z osłoną z tworzywa sztucznego,
- innego drobnego sprzętu zaakceptowanego 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 do wykonania chodników

#### 4.2.1. Płyty chodnikowe

Płyty betonowe chodnikowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi po osiągnięciu przez beton min. 0,7 średniej wymaganej wartości wytrzymałości badanej serii próbek.

Płyty chodnikowe na środkach transportowych należy układać płaszczyznami górnymi ku sobie, rębem w kierunku jazdy. Powinny one być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górną ich warstwę nie powinna wystawać poza ściany środka transportu więcej niż 1/3 wysokości tej płyty.

#### 4.2.2. Kruszywo

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 może być pobierana z wodociągu lub dostarczana przewoźnymi zbiornikami wody (cysternami).

#### 4.2.4. Cement

Cement powinien być transportowany zgodnie z normą BN-88/6731-08 [7].

## 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 przy układaniu chodników.

### 5.2. Wykonanie chodnika

#### 5.2.1. Koryto

Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi oraz zagęszczone. Wskaźnik zagęszczenia podłoża wg BN-77/8931-12 [6] nie może być mniejszy od 0,97.

Dopuszczalne tolerancje dla wykonanego koryta: głębokość  $\pm 2$  cm, szerokość  $\pm 2$  cm.

Dopuszczalne odchylenie od projektowanego spadku nie powinno przekraczać  $\pm 0,5$  %.

#### 5.2.2. Wykonanie podbudowy z mieszanki kruszywa niezwiązanego

##### 5.2.2.1. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Wytwarzanie mieszanki kruszywa może być rozpoczęte po akceptacji składu mieszanki (recepty laboratoryjnej) przez Inspektora Nadzoru.

Wytwarzanie mieszanki kruszywa o ściśle określonym w receptce laboratoryjnej uziarnieniu i wilgotności należy prowadzić w mieszarce stacjonarnej gwarantującej otrzymanie jednorodnej mieszanki.

Przygotowana mieszanka powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu.

Mieszanka kruszywa na warstwę podbudowy powinna odpowiadać wymaganiom przedstawionym w tablicy 3.

**Tablica 3. Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych do warstw podbudowy**

| Rozdział<br>w<br>PN-EN 13285 | Właściwość   | Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do<br>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<br>wg rys. 9÷11  |         | Krzywa uziarnienia wg rys. 12<br>przechodzi przez oczko sita,<br>% m/m<br><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÷9 |         | 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 (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1, kategoria M <sub>DE</sub> | deklarowana   | deklarowana | - |
|     | Mrozoodporność (dotyczy frakcji kruszywa 8/16 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1367-1                            | F7  | F4          | - |
|     | Wartość CBR po zagęszczeniu do wskaźnika zagęszczenia I <sub>s</sub> =1,0 i moczeniu w wodzie 96h, co najmniej | ≥ 60  | ≥ 80        | - |
|     | Zawartość wody w mieszance zagęszczanej, % (m/m) wilgotności 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.

#### 5.2.2.2. Rozkładanie kruszywa

Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, takiej aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej /20 cm/.

Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

Każda układana warstwa podbudowy 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.

Kruszywo w miejscach, w których widoczna jest jego segregacja, powinno być przed zagęszczeniem zastąpione materiałem o odpowiednich właściwościach.

#### 5.2.2.3. Zagęszczenie

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy kruszywa należy przystąpić do jej zagęszczania przez wałowanie. Jakikolwiek nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównane przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału aż do otrzymania równej powierzchni. W miejscach niedostępnych dla walców podbudowa powinna być zagęszczona zagęszczarkami płytowymi lub ubijakami mechanicznymi, zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru.

Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia [I<sub>s</sub>] podbudowy nie mniejszego od 1,00, określonego zgodnie z normą BN-77/8931-12 [6].

Jeżeli nie można określić wskaźnika zagęszczenia, to należy sprawdzać stosunek modułu odkształcenia wtórnego E<sub>2</sub>, do pierwotnego E<sub>1</sub>, który nie powinien być większy niż 2,2.

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej.

Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzenie.

Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona wodą i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

#### 5.2.2.4. 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.

#### 5.2.2.5. Wymagania dla podbudowy

Wykonana podbudowa kruszynowa powinna spełniać niżej podane wymagania.

Grubość podbudowy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż ± 2 cm.

Wartość wtórnego modułu odkształcenia podbudowy z mieszanki kruszywa niezwiązanego C<sub>50/30</sub> stabilizowanego mechanicznie powinna być większa niż 130 MPa.

Zagęszczenie podbudowy z kruszywa należy uznać za prawidłowe wtedy, gdy stosunek wtórnego modułu odkształcenia  $M''_E$  do pierwotnego modułu odkształcenia  $M'_E$  jest nie większy od 2,2.

Nierówności podłużne podbudowy mierzone 4-metrową łatą nie powinny przekraczać 2 cm.

Spadki poprzeczne podbudowy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

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

### 5.2.3. *Podsypka*

Podsypkę należy wykonać jako cementowo-piaskową 1/4/ z kruszywa odpowiadającego wymaganiom normy PN-EN 13139 [2] i cementu wg PN-EN 197-1 [3].

Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić 5 cm.

Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

### 5.2.4. *Układanie płyt*

#### 5.2.4.1. *Sposób układania płyt*

Płyty betonowe należy układać z zachowaniem projektowanego pochylenia podłużnego.

Pochylenie poprzeczne powinno wynosić od 1 do 2 % w kierunku jezdni.

#### 5.2.4.2. *Układanie płyt przy krawężnikach*

Płyty przy krawężnikach należy układać w ten sposób, aby ich góra krawędź znajdowała się 1 cm powyżej górnej krawędzi krawężnika.

#### 5.2.4.3. *Układanie płyt na łukach*

Płyty na łukach o promieniu ponad 30 m należy tak układać, aby spoiny rozszerzały się wachlarzowato. Płyty mogą być przycinane.

Płyty na łukach o promieniu do 30 m powinny być układane w odcinkach prostych, łączących się przy użyciu trójkątów lub trapezów wykonanych z płyt odpowiednio docinanych.

#### 5.2.4.4. *Układanie płyt przy urządzeniach naziemnych*

Przy urządzeniach naziemnych uzbrojenia podziemnego płyty odpowiednio docięte należy układać w jednym poziomie, regulując wysokość urządzeń naziemnych do poziomu chodnika. Płyty chodnikowe użyte przy budowie urządzeń naziemnych uzbrojenia podziemnego należy zalać zaprawą cementowo-piaskową.

#### 5.2.4.5. *Spoiny*

Szerokość spoin na odcinkach prostych nie powinna przekraczać 0,8 cm. Szerokość spoin na łukach, zależnie od potrzeby, nie powinna być większa niż 3 cm.

Spoiny pomiędzy płytami po oczyszczeniu powinny być zgodnie z Dokumentacją Projektową zamulone drobnym ostrym piaskiem na pełną grubość płyty.

#### 5.2.4.6. *Pielęgnacja chodników*

Chodniki, których spoiny wypełnione są piaskiem można oddać do użytku bezpośrednio po wykonaniu.

## 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 deklaracje zgodności 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. n/n 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. 6.5.

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 po wykonaniu robót*

Po wykonaniu robót należy sprawdzić:

- konstrukcję chodnika,
- równość nawierzchni,
- profil podłużny,

- d) profil poprzeczny,
- e) równoległość spoin,
- f) szerokość i wypełnienie spoin.

## 6.5. Przeprowadzenie badań

Zaleca się, aby pomiary cech wymienionych w pkt. 6.4. (ze względu na niewielki zakres robót) były przeprowadzone jedynie w punktach charakterystycznych dla niwelety lub przekroju poprzecznego oraz wszędzie tam, gdzie poleci Inspektor Nadzoru.

### 6.5.1. Ustalenie jakości materiałów

Ustalenia jakości użytych materiałów należy dokonać przez pełne sprawdzenie wyników badań laboratoryjnych płyt betonowych oraz pozostałych materiałów użytych do budowy chodnika zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 2 n/n SST.

### 6.5.2. Sprawdzenie konstrukcji chodnika

Sprawdzenie konstrukcji chodnika polega na zdjęciu 2 płyt w dowolnym miejscu i zmierzeniu grubości podsypki i podbudowy oraz sprawdzeniu układu płyt chodnika.

Dopuszczalne odchylenia w grubości podsypki, podbudowy nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.

### 6.5.3. Sprawdzenie równości nawierzchni

Prześwit pomiędzy łatą 4-metrową a nawierzchnią chodnika nie może przekroczyć 1,0 cm.

### 6.5.4. Sprawdzenie profilu podłużnego chodnika

Sprawdzenie profilu podłużnego należy przeprowadzać przez niwelację, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne.

Odchylenia od projektowanej niwelety chodnika w punktach załamania niwelety nie powinny przekraczać  $\pm 3$  cm.

### 6.5.5. Sprawdzenie profilu poprzecznego

Sprawdzenie profilu poprzecznego należy przeprowadzać za pomocą szablonu z poziomą.

Dopuszczalne odchylenia od przyjętego profilu wynoszą  $\pm 0,3$  %.

### 6.5.6. Sprawdzenie równoległości spoin

Sprawdzenie równoległości spoin należy przeprowadzać za pomocą dwóch sznurów napiętych wzdłuż spoin i przymiaru z podziałką milimetrową.

Dopuszczalne odchylenia od równości spoin wynoszą:

- a)  $\pm 1,0$  cm na długości chodnika do 10 m,
- b)  $\pm 1,5$  cm na długości chodnika ponad 10 m.

### 6.5.7. Sprawdzenie szerokości i wypełnienia spoin

Sprawdzenie szerokości i wypełnienia spoin należy przeprowadzać przez wydłubanie spoin na długości około 10 cm i zmierzenie ich szerokości oraz wypełnienia.

## 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 obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego chodnika, zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem 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”.

Do odbioru Wykonawca przedstawi deklaracje zgodności uzyskane od dostawców materiałów, wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót.

### 8.2. Rodzaje odbiorów

Odbiór chodników z płyt betonowych 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<sup>2</sup> wykonanego chodnika z płyt betonowych będzie dokonana na podstawie obmiaru i oceny jakości robót i materiałów w oparciu o pomiary i wyniki badań laboratoryjnych.

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas budowy,
- zakup i dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta,
- wykonanie warstwy podbudowy z mieszanki kruszywa niezwiązanego,
- rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej wraz z jej przygotowaniem,
- ułożenie płytek chodnikowych,
- wypełnienie spoin piaskiem,
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |    |               |  |
|----|---------------|--|
| 1. | PN-B-06050    | Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.  |
| 2. | PN-EN 13139   | Kruszywa do zaprawy.   |
| 3. | PN-EN 197-1   | Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.  |
| 4. | PN-EN 1008    | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu. |
| 5. | PN-N-03010    | Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbki.  |
| 6. | BN-77/8931-12 | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.  |
| 7. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie.  |
| 8. | PN-EN 1339    | Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań.  |
| 9. | PN/EN 45014   | Ogólne kryteria dotyczące deklaracji zgodności wydawanej przez dostawców.  |

### 10.2. Inne dokumenty

8. „WT-4 Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych 2010” i Polskie Normy powołane w WT-4





# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## D-08.02.02

### CHODNIKI Z KOSTEK BRUKOWYCH BETONOWYCH

#### 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 chodników z kostek brukowych betonowych w ramach budowy i rozbudowy drogi wojewódzkiej Nr 678 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku Roszki Wodźki – Wysokie Mazowieckie wraz z obejściem m. Brok i m. Mazury od km 31+941,5 do km 52+530.

##### 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.

##### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczącej wykonania nawierzchni chodników z betonowej kostki brukowej obejmują:

- wykonanie nawierzchni chodników z betonowej kostki brukowej gr. 8 cm na podsypce cementowo-piaskowej o gr. 5 cm i warstwie podbudowy gr. 20 cm z mieszanki kruszywa niezwiązanego C<sub>50/30</sub>,
- wykonanie nawierzchni ścieżki rowerowej z betonowej kostki brukowej bezfazowej gr. 8 cm na podsypce cementowo-piaskowej o gr. 5 cm i warstwie podbudowy gr. 20 cm z mieszanki kruszywa niezwiązanego C<sub>50/30</sub>.

##### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Betonowa kostka brukowa** - prefabrykat betonowy, stosowany jako materiał nawierzchni, który spełnia następujące warunki:

- w odległości 50 mm od każdej krawędzi, żaden przekrój poprzeczny nie powinien wykazywać wymiaru poziomego mniejszego niż 50 mm;
- całkowita długość kostki podzielona przez jej grubość powinna być mniejsza lub równa cztery.

UWAGA: Tych dwóch wymagań nie stosuje się do elementów uzupełniających.

**1.4.2. Element uzupełniający** - cały element, lub część kostki, który jest stosowany do uzupełnienia i umożliwia uzyskanie obszaru całkowicie wybrukowanego.

**1.4.3. Nawierzchnia kostkowa** - nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z kostek z kamienia lub z innego materiału.

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 robót

Materiałami stosowanymi przy budowie chodników i ścieżki rowerowej z kostki brukowej betonowej, zgodnie z zasadami n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są:

###### 2.2.1. Betonowa kostka brukowa

Betonowe kostki brukowe powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 1338 [1].

Nasiąkliwość wg PN-EN 1338 [1] nie powinna być większa niż 5 %.

Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzających zgodnie z PN-EN 1338 [1]  $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$  przy czym żaden pojedynczy wynik nie powinien być większy od  $1,5 \text{ kg/m}^2$ .

Wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie przy rozłupywaniu nie powinna być mniejsza niż 3,6 MPa. Żaden pojedynczy wynik nie powinien być mniejszy niż 2,9 MPa i nie powinien wykazywać obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupania.

Ścieralność na szerokiej tarczy ścierniej według PN-EN 1338 [1] 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 betonowych kostek brukowych

Dopuszczalne odchyłki wymiarów betonowych kostek brukowych zgodnie z PN-EN 1338 [1] powinny wynosić:

- dla długości i szerokości  $\pm 2$  mm
- dla grubości  $\pm 3$  mm

Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości tej samej kostki nie powinna przekraczać 3 mm.

W przypadku kostek brukowych o kształcie nieprostokątnym, odchyłki stosowane dla innych wymiarów powinny być deklarowane przez producenta.

Maksymalna dopuszczalna różnica pomiędzy pomiarami dwóch przekątnych prostokątnej kostki, której długość przekątnych przekracza 300 mm wynosi  $\pm 3$  mm.

Dla kostek brukowych o wymiarach maksymalnych przekraczających 300 mm, odchyłki od płaskości i pofalowania podane w tabeli nr 1 należy stosować dla górnej powierzchni, którą zaprojektowano jako płaską. O ile nie przewidziano, aby górna powierzchnia była płaska, producent powinien dostarczyć informacje dotyczące dopuszczalnych odchyłek.

**Tablica 1. Odchyłki płaskości i pofalowania**

| Długość pomiarowa<br>mm | Maksymalna wypukłość<br>mm | Maksymalna wklęsłość<br>mm |
|-------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 300                     | 1,5                        | 1,0                        |
| 400                     | 2,0                        | 1,5                        |

#### 2.2.1.2. Wymagania normy PN-EN 1338 [1] w zakresie aspektów wizualnych

##### 2.2.1.2.1. Wygląd

Górna powierzchnia betonowych kostek brukowych oceniana zgodnie z załącznikiem J nie powinna wykazywać wad, takich jak rysy lub odpryski.

W przypadku dwuwarstwowych kostek brukowych, ocenianych zgodnie z załącznikiem J, nie dopuszcza się występowania rozwarstwienia (rozdzielenia) między warstwami.

UWAGA: Ewentualne wykwyty nie mają szkodliwego wpływu na właściwości użytkowe kostek brukowych i nie są uważane za istotne.

##### 2.2.1.2.2. Tekstura

Jeżeli kostki brukowe produkowane są z powierzchnią o specjalnej teksturze, to taka tekstura powinna być opisana przez producenta.

Jeśli nie ma znaczących różnic w teksturze, zgodność elementów ocenianych zgodnie z załącznikiem J, powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę.

UWAGA: Różnice w jednolitości tekstury kostek brukowych, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i warunków twardnienia, nie są uważane za istotne.

##### 2.2.1.2.3. Zabarwienie

W zależności od decyzji producenta, barwiona może być warstwa ścierna lub cały element.

Jeśli nie ma znaczących różnic w zabarwieniu, zgodność elementów ocenianych wg załącznika J, powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę.

UWAGA: Różnice w jednolitości zabarwienia kostek brukowych, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub przez zmianę warunków twardnienia, nie są uważane za istotne.

Kolor kostek zastosowanych do wykonania chodników powinien być zgodny z zaleceniami Inwestora.

#### 2.2.2. Kruszywo na podsypkę

Piasek naturalny o uziarnieniu 0/2 mm, użyty do podsypki powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13139 [3].

Zawartość pyłów w zastosowanym kruszywie nie powinna przekraczać 8 % /kategoria 3/.

Piaski nie powinny posiadać składników organicznych.

#### 2.2.3. Kruszywo na podbudowę

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. 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.

Do wykonania warstw podbudowy należy zastosować mieszankę kruszywa niezwiązanego C50/30 o uziarnieniu 0/31,5 mm.

Krzywa uziarnienia mieszanki kruszywa powinna leżeć pomiędzy krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia, podanymi w WT-4 [10]. Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach.

Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w tablicy 2.

**Tablica 2. 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>A</sub> 85                                     | G <sub>C</sub> 85/15,<br>G <sub>F</sub> 85,<br>G <sub>A</sub> 85 | G <sub>C</sub> 80/20,<br>G <sub>F</sub> 80,<br>G <sub>A</sub> 75 | G <sub>C</sub> 80/20,<br>G <sub>F</sub> 80,<br>G <sub>A</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  |  |  |  |  | Tabl. 5   |
|                                       | a) maksymalne wartości wskaźnika płaskości   | Fl <sub>NR</sub>   | Fl <sub>NR</sub>   | Fl <sub>50</sub>   | Fl <sub>50</sub>   |   |
|                                       | 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>50/30</sub>   | C <sub>50/30</sub>   | Tabl. 7   |
| 4.6                                   | Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1   |  |  |  |  | Tabl. 8   |
|                                       | a) w kruszywie grubym *  | v  | f <sub>Deklarowana</sub>   | f <sub>Deklarowana</sub>   | f <sub>Deklarowana</sub>   |   |
|                                       | 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 mieszankach 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>cm</sub> NR<br>WA <sub>242</sub> ****)  | W <sub>cm</sub> NR<br>WA <sub>242</sub> ****)                    | W <sub>cm</sub> NR<br>WA <sub>242</sub> ****)                    | W <sub>cm</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  |
| 6.4.3                                 | 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       |  |  |  |   |

|             |   |  |  |  |  |          |
|-------------|---|--|--|--|--|----------|
| 7.3.3       | 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 <sup>**</sup> ) | -skały magmowe i przeobrażone: F4<br>-skały osadowe: F10<br>-kruszywa z recyklingu: F10 (F25 <sup>**</sup> ) | -skały magmowe i przeobrażone: F4<br>-skały osadowe: F10<br>-kruszywa z recyklingu: F10 (F25 <sup>**</sup> ) | -skały magmowe i przeobrażone: F4<br>-skały osadowe: F10<br>-kruszywa z recyklingu: F10 (F25 <sup>**</sup> ) | Tabl. 18 |
| Załącznik C | Skład materiałowy                                       | deklarowany  | deklarowany  | deklarowany  | deklarowany  |          |

<sup>\*)</sup> Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna się mieścić w wybranych krzywych granicznych wg p. 2.3.5; 2.4.5 z WT-4

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

<sup>\*\*\*)</sup> Do warstw podbudów zasadniczych na drogach obciążonych ruchem KR5+KR6 dopuszcza się jedynie kruszywa charakteryzujące się odpornością na rozdrabnianie  $LA \leq 35$

<sup>\*\*\*\*)</sup> w przypadku gdy wymaganie nie jest spełnione, należy sprawdzić mrozoodporność

#### 2.2.4. Woda

Woda stosowana do podsypki powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008 [5].

#### 2.2.5. Cement

Cement portlandzki na podsypkę cementowo-piaskową powinien być marki nie mniejszej niż 32,5, odpowiadający wymaganiom normy PN-EN 197-1 [4].

Składowanie i okres przechowywania powinno być zgodne z BN-88/6731-08 [8].

### 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 kostki brukowej

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z betonowej kostki brukowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- betoniarek do przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych z osłoną z tworzywa sztucznego, do ubijania ułożonej kostki,
- innego drobnego sprzętu zaakceptowanego 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 do wykonania chodników i ścieżki rowerowej

##### 4.2.1. Kostki brukowe betonowe

Kostki betonowe mogą być przewożone po uzyskaniu wytrzymałości betonu min. 0,7 średniej wartości wytrzymałości badanej serii próbek.

##### 4.2.2. Kruszywo

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 może być pobierana z wodociągu lub dostarczana przewoźnymi zbiornikami wody (cysternami).

##### 4.2.4. Cement

Transport cementu powinien odbywać się w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08 [8].

### 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 prowadzone będą roboty przy wykonywaniu chodników i ścieżki rowerowej.

#### 5.2. Wykonanie chodnika, ścieżki rowerowej

##### 5.2.1. Koryto

Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi oraz zagęszczone.

Wskaźnik zagęszczenia podłoża wg BN-77/8931-12 [7] nie może być mniejszy od 0,97.

Dopuszczalne tolerancje dla wykonanego koryta: głębokość  $\pm 2$  cm, szerokość  $\pm 2$  cm.

Dopuszczalne odchylenie od projektowanego spadku nie powinno przekraczać  $\pm 0,5$  %.

### 5.2.2. Wykonanie podbudowy z mieszanki kruszywa niezwiązanego

#### 5.2.2.1. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Wytwarzanie mieszanki kruszywa może być rozpoczęte po akceptacji składu mieszanki (recepty laboratoryjnej) przez Inspektora Nadzoru.

Wytwarzanie mieszanki kruszywa o ściśle określonym w receptce laboratoryjnej uziarnieniu i wilgotności należy prowadzić w mieszarce stacjonarnej gwarantującej otrzymanie jednorodnej mieszanki.

Przygotowana mieszanka powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu.

Mieszanka kruszywa na warstwę podbudowy powinna odpowiadać wymaganiom przedstawionym w tablicy 3.

**Tablica 3. Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych do warstw podbudowy**

| Rozdział<br>w<br>PN-EN 13285 | Właściwość   | Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do<br>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<br>wg rys. 9÷11  |         | Krzywa uziarnienia wg rys. 12<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÷9 |         | 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<br>(dotyczy frakcji kruszywa 8/16<br>odsianej z mieszanki)<br>wg PN-EN 1367-1                                       | F7  |         | F4   |         | -  |

|     |  |   |           |   |
|-----|--|---|-----------|---|
|     | Wartość CBR po zagęszczeniu do wskaźnika zagęszczenia $I_s=1,0$ i moczeniu w wodzie 96h, co najmniej | $\geq 60$   | $\geq 80$ | - |
|     | Zawartość wody w mieszance zagęszczanej, % (m/m) wilgotności 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.

#### 5.2.2.2. Rozkładanie kruszywa

Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, takiej aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej /20 cm/. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

Każda układana warstwa podbudowy 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.

Kruszywo w miejscach, w których widoczna jest jego segregacja, powinno być przed zagęszczeniem zastąpione materiałem o odpowiednich właściwościach.

#### 5.2.2.3. Zagęszczenie

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy kruszywa należy przystąpić do jej zagęszczania przez wałowanie. Jakikolwiek nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównane przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału aż do otrzymania równej powierzchni. W miejscach niedostępnych dla walców podbudowa powinna być zagęszczona zagęszczarkami płytowymi lub ubijakami mechanicznymi, zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru.

Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia [IS] podbudowy nie mniejszego od 1,00, określonego zgodnie z normą BN-77/8931-12 [6].

Jeżeli nie można określić wskaźnika zagęszczenia, to należy sprawdzać stosunek modułu odkształcenia wtórnego E2, do pierwotnego E1, który nie powinien być większy niż 2,2.

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej.

Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzenie.

Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona wodą i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

#### 5.2.2.4. 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.

#### 5.2.2.5. Wymagania dla podbudowy

Wykonana podbudowa kruszynowa powinna spełniać niżej podane wymagania.

Grubość podbudowy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 2$  cm.

Wartość wtórnego modułu odkształcenia podbudowy z mieszanki kruszywa niezwiązanego powinna być większa niż 130 MPa.

Zagęszczenie podbudowy z kruszywa należy uznać za prawidłowe wtedy, gdy stosunek wtórnego modułu odkształcenia  $M'_E$  do pierwotnego modułu odkształcenia  $M_E$  jest nie większy od 2,2.

Nierówności podłużne podbudowy mierzone 4-metrową łatą nie powinny przekraczać 2 cm.

Spadki poprzeczne podbudowy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

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

#### 5.2.3. Podsypka

Podsypkę należy wykonać jako cementowo-piaskową /1:4/ z piasku odpowiadającego wymaganiom PN-EN 13139 [3] i cementu wg PN-EN 197-1 [4]. Grubość podsypki po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinna wynosić 5 cm.

#### 5.2.4. Układanie kostki brukowej betonowej

Kostkę należy układać na podsypce w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły 2÷3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni chodnika, ścieżki rowerowej.

Do ubijania ułożonej nawierzchni z kostek brukowych, stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem.

Wibrowanie prowadzi się od brzegów w kierunku do środka powierzchni i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Po wibracji należy uzupełnić szczeliny i zamieść nawierzchnię.

Spoiny pomiędzy kostkami po oczyszczeniu powinny być zgodnie z dokumentacją projektową wypełnione drobnym ostrym piaskiem na pełną grubość kostki.

Kostki brukowe betonowe należy układać z zachowaniem projektowanych podłużnych i poprzecznych pochyłości nawierzchni.

Przy urządzeniach naziemnych uzbrojenia podziemnego kostki odpowiednio docięte należy układać w jednym poziomie.

Nawierzchnie, których spoiny wypełnione są piaskiem można oddać do użytku bezpośrednio po wykonaniu.

### 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. n/n SST.

#### 6.3. Kontrola w czasie 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. 6.5.

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 po wykonaniu robót

Po wykonaniu robót należy sprawdzić:

- konstrukcję chodnika, ścieżki rowerowej,
- równość nawierzchni,
- profil poprzeczny,
- równoległość spoin,
- szerokość i wypełnienie spoin.

#### 6.5. Przeprowadzenie badań

Zaleca się, aby pomiary cech wymienionych w pkt. 6.4. były przeprowadzone nie rzadziej niż 2 razy na 400 m<sup>2</sup> nawierzchni i w punktach charakterystycznych dla niwelety lub przekroju poprzecznego oraz wszędzie tam, gdzie poleci Inspektor Nadzoru.

##### 6.5.1. Ustalenie jakości materiałów

Ustalenia jakości użytych materiałów należy dokonać przez pełne sprawdzenie wyników badań laboratoryjnych materiałów użytych do budowy chodnika zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 2 n/n SST.

##### 6.5.2. Sprawdzenie jakości wykonania chodnika, ścieżki rowerowej

###### 6.5.2.1. Sprawdzenie konstrukcji chodnika, ścieżki rowerowej

Sprawdzenie konstrukcji chodnika, ścieżki rowerowej należy przeprowadzić w następujący sposób:

Na wybranym losowo odcinku chodnika, ścieżki rowerowej należy zdjąć 2 kostki brukowe w dowolnym miejscu i zmierzyć grubość podsypki /ew. podbudowy/ oraz sprawdzić układ kostek.

###### 6.5.2.2. Sprawdzenie równości chodnika, ścieżki rowerowej

Dopuszczalny prześwit pod łąką 4-metrową nie powinien przekraczać 1,0 cm.

###### 6.5.2.3. Sprawdzenie profilu poprzecznego

Sprawdzenie profilu poprzecznego należy przeprowadzać za pomocą szablonu z poziomą.

Dopuszczalne odchylenia od przyjętego profilu wynoszą ± 0,3%.

**6.5.2.4. Sprawdzenie równoległości spoin**

Sprawdzenie równoległości spoin należy przeprowadzać za pomocą dwóch sznurów napiętych wzdłuż spoin i przymiaru z podziałką milimetrową.

Dopuszczalne odchylenie od równości spoin wynosi  $\pm 1,0$  cm na długości chodnika, ścieżki rowerowej do 10 m.

**6.5.2.5. Sprawdzenie szerokości i wypełnienia spoin**

Sprawdzenie szerokości i wypełnienia spoin należy przeprowadzać przez wydlubanie spoin na długości około 10 cm i zmierzenie ich szerokości oraz wypełnienia.

**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 obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego chodnika, ścieżki rowerowej zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem 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. Rodzaje odbiorów**

Odbiór chodników, ścieżki rowerowej z kostki brukowej obejmuje:

- a) odbiór ostateczny,
- b) odbiór pogwarancyjny

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<sup>2</sup> (metr kwadratowy) chodnika, ścieżki rowerowej należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości wykonanych robót oraz wbudowanych materiałów w oparciu o wyniki pomiarów i badań.

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta,
- wykonanie podbudowy z mieszanki kruszywa niezwiązanego,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- ułożenie kostek brukowych wraz z zagęszczeniem i wypełnieniem szczelin,
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE****10.1. Normy**

- |    |               |  |
|----|---------------|--|
| 1. | PN-EN 1338    | Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań.   |
| 2. | PN-EN 206-1   | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.  |
| 3. | PN-EN 13139   | Kruszywa do zaprawy.   |
| 4. | PN-EN 197-1   | Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.  |
| 5. | PN-EN 1008    | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu. |
| 6. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.   |
| 7. | BN-77/8931-12 | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.   |
| 8. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie.  |

**10.2. Inne dokumenty**

9. „WT-4 Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych” i normy powołane w WT-4



# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## 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 budowy i rozbudowy drogi wojewódzkiej Nr 678 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku Roszki Wodźki – Wysokie Mazowieckie wraz z obejściem m. Brok i m. Mazury od km 31+941,5 do km 52+530.

#### 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.

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą ustawienia obrzeży betonowych i obejmują:

- ustawienie obrzeży 8x30 cm na ławie betonowej z oporem na podsypce cementowo-piaskowej /1:4/ gr. 5 cm ,
- ustawienie obrzeży 8x30 cm na podsypce cementowo-piaskowej /1:4/ gr. 5 cm .

Dokładna lokalizacja wg Dokumentacji Projektowej.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Obrzeża betonowe** - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych dla komunikacji.

**1.4.2. Ława** - warstwa nośna służąca do umocnienia krawężnika oraz przenosząca obciążenie krawężnika na grunt.

**1.4.3. 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 powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1340 [9].

Nasiąkliwość wg PN-EN 1340 [9] nie powinna być większa niż 5 %.

Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładowanych zgodnie z PN-EN 1340 [9]  $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$  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 [9] nie powinna być mniejsza od 5,0 MPa.

Ścieralność na szerokiej tarczy ściemnej według PN-EN 1340 [9] 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 na tarczy Böhmego opisaną w załączniku H/.

##### 2.2.1.1. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży betonowych, zgodnie z PN-EN 1340 [9] 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               | $\pm 1,5$  |
| 400               | $\pm 2,0$  |
| 500               | $\pm 2,5$  |
| 800               | $\pm 4,0$  |

### 2.2.1.2. Wymagania normy PN-EN 1340 [9] w zakresie aspektów wizualnych

#### 2.2.1.2.1. Wygląd

Powierzchnia obrzeży oceniana zgodnie z załącznikiem J nie powinna wykazywać defektów, takich jak rysy lub odpryski.

W obrzeżach dwuwarstwowych, ocenianych zgodnie z załącznikiem J, nie dopuszcza się występowania rozwarstwienia.

UWAGA: Ewentualne wykwyty nie mają szkodliwego wpływu na właściwości użytkowe obrzeży i nie są uważane za istotne.

#### 2.2.1.2.2. Tekstura

Jeżeli obrzeża produkowane są z powierzchnią o specjalnej teksturze, to taka tekstura powinna być określona przez producenta.

Zgodność elementów ocenianych na podstawie załącznika J powinna być ustalona, o ile nie ma znaczących różnic tekstury, przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę.

UWAGA: Różnice w jednolitości tekstury obrzeży, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i warunków twardnienia, nie są uważane za istotne.

#### 2.2.1.2.3. Zabarwienie

W zależności od decyzji producenta barwić można warstwę ścierną lub cały element.

Jeśli nie ma znaczących różnic w zabarwieniu, zgodność elementów ocenianych wg załącznika J powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę.

UWAGA: Różnice w jednolitości zabarwienia obrzeży, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub warunków dojrzewania betonu, nie są uważane za istotne.

#### 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. Beton zwykły C12/15, spełniający wymagania PN-EN 206-1 [2]

#### 2.2.3. Cement

Cement portlandzki do betonu i na podsypkę cementowo-piaskową powinien być marki nie mniejszej niż 32,5, odpowiadający wymaganiom normy PN-EN 197-1 [4].

#### 2.2.4. Woda

Woda stosowana do podsypki powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008 [5].

#### 2.2.5. Piasek

Piasek naturalny użyty do podsypki powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13139 [3].

## 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 z zastosowaniem:

- betoniarek do wytwarzania betonu oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

## **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 warstwa 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. Cement**

Transport cementu powinien odbywać się w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08 [7].

#### **4.2.4. Woda**

Woda może być pobierana z wodociągu lub dostarczana przewożnymi zbiornikami wody (cystemami).

#### **4.2.5. Mieszanka betonowa**

Ze względu na wykonywanie betonu o konsystencji wilgotnej może on być transportowany samochodami wywrotkami z wytwórni z zapewnieniem utrzymywania właściwej konsystencji.

## **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 należy wykonać zgodnie z PN-B-06050 [1].

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

#### **5.2.2. Wykonanie ławy betonowej**

Ławy betonowe z oporem należy wykonać z betonu klasy C12/15 w szalowaniu.

Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównany warstwami.

Ława powinna być zagęszczona przez ubicie lub wibrowanie.

#### **5.2.3. Podsypka**

Podsypkę pod obrzeża należy wykonać jako cementowo-piaskową /1:4/ z piasku odpowiadającego wymaganiom normy PN-EN 13139 [3] i cementu wg PN-EN 197-1 [4].

Grubość podsypki po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinna wynosić 5 cm.

#### **5.2.4. Ustawienie obrzeży**

Obrzeża 8x30 cm należy ustawić na ławie betonowej wg pkt. 5.2.2 i podsypce cementowo-piaskowej wykonanej zgodnie z pkt. 5.2.3 lub jedynie na podsypce cementowo-piaskowej wykonanej zgodnie z pkt. 5.2.3.

Tyłna ścianka obrzeży od strony terenu powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym.

Materiał, którym zostanie obsypana tylna ścianka obrzeża należy ubić.

Na łukach można ustawiać obrzeża łukowe lub krótkie obrzeża odpowiednio docięte. Łuki o promieniu powyżej 15 m można wykonać z obrzeży prostych.

#### **5.2.4.1. Wysokość obrzeża**

Wysokość obrzeża nad nawierzchnią powinna być dostosowana do wymagań Dokumentacji Projektowej lub zaleceń Inspektora Nadzoru.

#### **5.2.4.2. Niweleta obrzeża**

Niweleta obrzeża powinna być zgodna z projektowaną niweletą ciągu komunikacyjnego.

**5.2.4.3. 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. Kontrola po wykonaniu robót****6.4.1. Sprawdzenie ław fundamentowych****6.4.1.1. Sprawdzenie wytrzymałości gwarantowanej betonu ławy**

Badanie wytrzymałości betonu na ściskanie należy wykonać zgodnie z PN-EN 12390-3 [10].

**6.4.1.2. Sprawdzenie profilu podłużnego górnej powierzchni ław z Dokumentacją Projektową**

Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą.

Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m ławy.

Sprawdzenie rzędnych niwelety należy wykonać za pomocą niwelatora.

**6.4.1.3. Sprawdzenie wymiarów ław z Dokumentacją Projektową**

Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy.

Tolerancje wymiarów wynoszą:

- dla wysokości  $\pm 10$  % wysokości projektowanej,
- dla szerokości ławy  $\pm 20$  % szerokości projektowanej.

**6.4.1.4. Sprawdzenie równości górnej powierzchni ławy**

Równość górnej powierzchni ławy należy sprawdzać przez położenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, czterometrowej łąty.

Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łątą nie może przekraczać 1 cm.

**6.4.1.5. Sprawdzenie odchylenia linii ławy od projektowanego kierunku**

Dopuszczalne odchylenie linii ławy od projektowanego kierunku nie może przekraczać  $\pm 2$  cm na 100 m wykonanej ławy.

**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 100 m ustawienia obrzeża.

**6.4.2.2. Dopuszczalne odchylenie niwelety**

Dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny obrzeży od niwelety projektowanej może wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m badanego niwelacją ciągu obrzeża.

**6.4.2.3. Sprawdzenie górnej powierzchni obrzeży**

Równość górnej powierzchni obrzeży należy sprawdzać przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m obrzeża, 4-metrowej łąty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią obrzeża i przyłożoną łątą nie może przekraczać 12 mm.

**6.4.2.4. 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”.

Do odbioru Wykonawca przedstawi wszystkie deklaracje zgodności, wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót.

### 8.2. Rodzaje odbiorów

Roboty objęte niniejszą SST podlegają następującym odbiorom:

- a) odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu (ława betonowa, podsypka),
- b) odbiór ostateczny (wszystkie elementy robót objętych n/n SST)
- 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 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,
- zakup i dostarczenie na miejsce wbudowania materiałów podstawowych i pomocniczych,
- wykonanie koryta,
- wykonanie ew. szalunku ławy fundamentowej,
- dostarczenie i wbudowanie mieszanki betonowej,
- przygotowanie i rozścielenie podsypki cementowo-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    | Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.  |
| 2.  | PN-EN 206-1   | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.  |
| 3.  | PN-EN 13139   | Kruszywa do zaprawy.   |
| 4.  | PN-EN 197-1   | Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.  |
| 5.  | PN-EN 1008    | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu. |
| 6.  | PN-N-03010    | Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbki.  |
| 7.  | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie.  |
| 8.  | PN-EN 45014   | Ogólne kryteria dotyczące deklaracji zgodności wydawanej przez dostawców.  |
| 9.  | PN-EN 1340    | Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.   |
| 10. | PN-EN 12390-3 | Badania betonu. Część 3. Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania.  |



# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## D-09.01.01 ZIELEŃ DROGOWA

### 1. WSTĘP

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

Przedmiotem n/n SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z założeniem terenów zielonych w ramach budowy i rozbudowy drogi wojewódzkiej Nr 678 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku Roszki Wodźki – Wysokie Mazowieckie wraz z obejściem m. Brok i m. Mazury od km 31+941,5 do km 52+530.

#### 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.

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z :

- sadzeniem drzew i krzewów,
- zakładaniem i pielęgnacją trawników.

Lokalizacja wg Dokumentacji Projektowej.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Ziemia urodzajna** - ziemia posiadająca właściwości zapewniające roślinom prawidłowy rozwój.

**1.4.2. Materiał roślinny** - sadzonki, drzew, krzewów, kwiatów jednorocznych i wieloletnich.

**1.4.3. Bryła korzeniowa** - uformowana przez szkółkowanie bryła ziemi z przerastającymi ją korzeniami rośliny.

**1.4.4. Forma naturalna** - forma drzew do zadrzewień zgodna z naturalnymi cechami wzrostu.

**1.4.5. Forma pienna** - forma drzew i niektórych krzewów sztucznie wytworzona w szkółce z pniami o wysokości od 1,80 do 2,20 m, z wyraźnym nie przyciętym przewodnikiem i uformowaną koroną.

**1.4.6. Forma krzewiasta** - forma właściwa dla krzewów lub forma drzewa utworzona w szkółce przez niskie przycięcie przewodnika celem uzyskania wielopędowości.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z 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. Ziemia urodzajna (humus)

Do humusowania terenów zielonych można użyć ziemię roślinną (humus) zdjętą z pasa robót ziemnych.

Ziemia urodzajna, dostarczona na miejsce wbudowania nie powinna być zagruzowana, przerośnięta korzeniami, zasolona lub zanieczyszczona chemicznie.

#### 2.3. Drzewa i krzewy

Dostarczone sadzonki powinny być właściwie oznaczone, tzn. muszą mieć etykiety, na których podana jest nazwa łacińska, forma, wybór, wysokość pnia, numer normy.

Sadzonki drzew i krzewów powinny być prawidłowo uformowane z zachowaniem pokroju charakterystycznego dla gatunku i odmiany oraz posiadać następujące cechy:

- pąk szczytowy przewodnika powinien być wyraźnie uformowany,
- przyrost ostatniego roku powinien wyraźnie i prosto przedłużać przewodnik,
- system korzeniowy powinien być skupiony i prawidłowo rozwinięty, na korzeniach szkieletowych powinny występować liczne korzenie drobne,
- u roślin sadzonych z bryłą korzeniową powinna być ona prawidłowo uformowana i nie uszkodzona,

- pędy korony drzew i krzewów nie powinny być przycięte, chyba że jest to cięcie formujące,
- pędy boczne korony drzewa powinny być równomiernie rozmieszczone,
- przewodnik powinien być praktycznie prosty,
- blizny na przewodniku powinny być dobrze zarośnięte, dopuszcza się 4 niecałkowicie zarośnięte blizny na przewodniku w II wyborze, u form naturalnych drzew.

Wady niedopuszczalne :

- silne uszkodzenia mechaniczne roślin,
- odrosty podkładki poniżej miejsca szczepienia,
- ślady żerowania szkodników,
- oznaki chorobowe,
- zwiędnięcie i pomarszczenie kory na korzeniach i częściach naziemnych,
- martwice i pęknięcia kory,
- uszkodzenie pąka szczytowego przewodnika,
- dwupędowe korony drzew formy piennej,
- uszkodzenie lub przesuszenie bryły korzeniowej,
- złe zrośnięcie odmiany szczepionej z podkładką.

## 2.4. Nasiona traw

Wybór gatunków traw należy dopasować do warunków miejscowych, a więc do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia.

Do obsiania trawników należy użyć nasion uniwersalnej mieszanki traw o gwarantowanej jakości.

## 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:

- do uprawy gleby - glebogryzarka, pługi, kultywatory, brony,
- sprzęt do zakładania trawników - wał kolczatka oraz wał gładki,
- do pielęgnacji trawników - kosiarki mechaniczne do koszenia,
- do pielęgnacji zadrzewień - piły mechaniczne i ręczne.

## 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 materiałów do zieleni drogowej może być dowolny pod warunkiem, że nie uszkodzi, ani też nie pogorszy jakości transportowanych materiałów.

W czasie transportu drzewa i krzewy muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem bryły korzeniowej lub korzeni i pędów. Rośliny z bryłą korzeniową muszą mieć opakowane bryły korzeniowe lub być w pojemnikach.

Drzewa i krzewy mogą być przewożone wszystkimi środkami transportowymi. W czasie transportu należy zabezpieczyć je przed wyschnięciem i przemarznięciem. Drzewa i krzewy po dostarczeniu na miejsce przeznaczenia powinny być natychmiast sadzone. Jeśli jest to niemożliwe, należy je zadołować w miejscu ocienionym i nieprzewiewnym, a w razie suszy podlewać.

Nasiona traw powinny być transportowane w warunkach zabezpieczających je przed zamoknięciem 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 warunki w jakich będą sadzone drzewa i krzewy oraz zakładane trawniki.

### 5.2. Drzewa i krzewy

#### 5.2.1. Wymagania dotyczące sadzenia drzew i krzewów

Wymagania dotyczące sadzenia drzew i krzewów są następujące :

- pora sadzenia - jesień lub wiosna,
- miejsce sadzenia - powinno być wyznaczone w terenie, zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- dołki pod drzewa i krzewy powinny mieć odpowiednią wielkość i zostać zaprawione ziemią urodzajną,



- roślina w miejscu sadzenia powinna znaleźć się do 5 cm głębiej jak rosła w szkółce (zbyt głębokie lub płytkie sadzenie utrudnia prawidłowy rozwój rośliny)
- korzenie złamane i uszkodzone należy przed sadzeniem przyciąć,
- korzenie roślin zasypywać sypką ziemią, a następnie prawidłowo ubić, uformować miskę i podlać.

### 5.2.2. *Pielęgnacja po posadzeniu*

Pielęgnacja w okresie gwarancyjnym polega na :

- podlewaniu,
- odchwaszczaniu,
- nawożeniu,
- usuwaniu odrostów korzeniowych,
- poprawianiu misek,
- okopczykowaniu drzew i krzewów jesienią,
- rozgarnięciu kopczyków wiosną i uformowaniu misek,
- wymianie uschniętych i uszkodzonych drzew i krzewów,
- wymianie zniszczonych palików i wiązań,
- przycięciu złamanych, chorych lub krzyżujących się gałęzi (cięcia pielęgnacyjne i formujące).

## 5.3. **Trawniki**

### 5.3.1. *Wymagania dotyczące wykonania trawników*

Wymagania dotyczące wykonania robót związanych z trawnikami są następujące:

- teren pod trawniki musi być oczyszczony z gruzu i zanieczyszczeń,
- teren (grunt rodzimy) powinien być wyrównany i splantowany,
- teren trawnika, zieleńca po zahumusowaniu powinien być obniżony w stosunku do krawężników i obrzeży o 2÷3 cm,
- ziemia roślinna powinna być rozścielona równą warstwą gr. ok. 10 cm i wymieszana z kompostem lub nawozami mineralnymi oraz starannie wyrównana,
- przed siewem nasion trawy ziemię należy wałować wałem gładkim a potem wałem kolczatką lub zagrabić,
- siew powinien być dokonany w dni bezwietrzne,
- okres siania - najlepszy okres wiosenny, najpóźniej do połowy września,
- na terenie płaskim nasiona traw należy wysiewać w ilości od 1 do 4 kg na 100 m<sup>2</sup>,
- nasiona traw należy przykryć przez wymieszanie z ziemią grabiami lub wałem kolczatką,
- po wysiewie nasion ziemia powinna być wałowana lekkim wałem w celu ostatecznego wyrównania i stworzenia dobrych warunków dla podsiąkania wody. Jeżeli przykrycie nasion nastąpiło przez wałowanie kolczatką, można już nie stosować wału gładkiego.

### 5.3.2. *Pielęgnacja trawników*

Najważniejszym zabiegiem w pielęgnacji trawników jest koszenie :

- pierwsze koszenie powinno być przeprowadzone, gdy trawa osiągnie wysokość około 10 cm,
- następne koszenia powinny się odbywać w takich odstępach czasu, aby wysokość trawy przed kolejnym koszeniem nie przekraczała wysokości 10÷12 cm,
- koszenia trawników w całym okresie pielęgnacji powinny się odbywać często i w regularnych odstępach czasu, przy czym częstota koszenia i wysokość cięcia, należy uzależniać od gatunku wysianej trawy,
- nawożenie w trakcie pielęgnacji - nawóz wysiewany, gdy trawa jest zupełnie sucha, a po wysiewie obficie należy podlać,
- w okresie suszy należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie.

## 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. **Drzewa i krzewy**

#### 6.2.1. *Kontrola robót w zakresie sadzenia i pielęgnacji drzew i krzewów*

Kontrola robót w zakresie sadzenia i pielęgnacji drzew i krzewów polega na sprawdzeniu :

- wielkości dołków pod drzewa i krzewy,
- zaprawienia dołków ziemią urodzajną,
- zgodności realizacji obsadzenia z Dokumentacją Projektową w zakresie miejsc sadzenia, gatunków i odmian, odległości sadzonych roślin,
- materiału roślinnego w zakresie wymagań jakościowych systemu korzeniowego, pokroju, wieku, zgodności z normami,
- opakowania, przechowywania i transportu materiału roślinnego,

- odpowiednich terminów sadzenia,
- wykonania prawidłowych misek przy drzewach po posadzeniu i podlaniu,
- wymiany chorych, uszkodzonych, suchych i zdeformowanych drzew i krzewów,
- zasilania nawozami.

### 6.2.2. *Kontrola robót przy odbiorze posadzonych drzew i krzewów*

Kontrola robót przy odbiorze posadzonych drzew i krzewów :

- zgodności realizacji obsadzenia z Dokumentacją Projektową,
- zgodności posadzonych gatunków i odmian oraz ilości drzew i krzewów z Dokumentacją Projektową,
- wykonania misek przy drzewach i krzewach, jeśli odbiór jest na wiosnę lub wykonania kopczyków, jeżeli odbiór jest na jesieni,
- jakości posadzonego materiału.

## 6.3. **Trawniki**

### 6.3.1. *Kontrola w trakcie zakładania trawników*

Kontrola w czasie wykonywania trawników polega na sprawdzeniu:

- oczyszczenia terenu z gruzu i zanieczyszczeń,
- rozścielenia ziemi urodzajnej z kontrolą grubości warstwy rozścielonej ziemi,
- ilości rozrzuconego kompostu,
- prawidłowego uwałowania terenu,
- zgodności składu mieszanki traw z wymaganiami,
- gęstości zasiewu nasion,
- dosiewania powierzchni trawników o zbyt małej gęstości wykiełkowanych ździebeł traw,
- prawidłowej częstotliwości koszenia trawników i ich odchwaszczania,
- okresu podlewania, zwłaszcza podczas suszy.

Dopuszcza się odchyłkę dla ilości wysianych nasion traw w kg/1000 m<sup>2</sup> -  $\pm 0,5$  kg.

### 6.3.2. *Kontrola robót przy odbiorze trawników*

Kontrola robót przy odbiorze trawników dotyczy:

- prawidłowej gęstości trawy (trawniki bez tzw. "łysin"),
- braku obecności gatunków niewysiewanych oraz chwastów.

## 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, na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiarów w terenie jest :

- 1 szt. (sztuka) dla posadzonych drzew i krzewów,
- 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) dla wykonanych trawników.

## 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 zakresem n/n SST podlegają następującym odbiorom :

- odbirowi robót zanikających lub ulegających zakryciu,
- odbirowi ostatecznemu,
- odbirowi pogwarancyjnemu,

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**

Cena ryczałtowa wykonania robót obejmuje:

- dla sadzenia drzew i krzewów:

- roboty przygotowawcze: wyznaczenie miejsc sadzenia, wykopanie i zaprawienie dołków,
  - dostarczenie materiału roślinnego,
  - pielęgnację posadzonych drzew i krzewów: podlewanie, odchwaszczanie, nawożenie,
- b) dla zakładania trawników:
- roboty przygotowawcze: oczyszczenie terenu, dowóz ziemi urodzajnej, rozścielenie ziemi urodzajnej, rozrzucenie kompostu,
  - zakładanie trawników,
  - pielęgnację trawników: podlewanie, koszenie, nawożenie, odchwaszczanie.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- |                  |  |
|------------------|--|
| 1. PN-G-98011    | Torf rolniczy.   |
| 2. PN-S-02205    | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.                   |
| 3. BN-73/0522-01 | Urządzenia melioracyjne. Darniowanie. Wymagania i badania przy odbiorze. |



# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## D-10.07.01

### ZJAZDY DO GOSPODARSTW I NA DROGI BOCZNE

#### 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 zjazdów do gospodarstw i na drogi boczne w ramach budowy i rozbudowy drogi wojewódzkiej Nr 678 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku Roszki Wodźki – Wysokie Mazowieckie wraz z obejściem m. Brok i m. Mazury od km 31+941,5 do km 52+530.

##### 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.

##### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie przy wykonywaniu robót związanych z budową zjazdów w ramach robót objętych zakresem jak w pkt. 1.1 i obejmują:

- zjazdy o nawierzchni utwardzonej elementami betonowymi (betonowa kostka brukowa gr. 8 cm),
- zjazdy o nawierzchni z betonu asfaltowego.

##### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Zjazd** - urządzone miejsce dostępu do drogi, którego lokalizacja wynika z potrzeb obsługi przyległego terenu i jest uzgodniona z zarządem drogi.

**1.4.2. Zjazd indywidualny (do gospodarstwa)** - miejsce dostępu do drogi z obiektu, który jest użytkowany indywidualnie.

**1.4.3. Betonowa kostka brukowa** - prefabrykat betonowy, stosowany jako materiał nawierzchni, który spełnia następujące warunki:

- w odległości 50 mm od każdej krawędzi, żaden przekrój poprzeczny nie powinien wykazywać wymiaru poziomego mniejszego niż 50 mm;
- całkowita długość kostki podzielona przez jej grubość powinna być mniejsza lub równa cztery.

UWAGA: Tych dwóch wymagań nie stosuje się do elementów uzupełniających.

Pozostałe określenia 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.

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 zjazdów

Materiałami do wykonania zjazdów zgodnie z zasadami n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są:

###### 2.2.1. Betonowa kostka brukowa

Betonowa kostka brukowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1338 [1].

Nasiąkliwość wg PN-EN 1338 [1] nie powinna być większa niż 5 %.

Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzających zgodnie z PN-EN 1338 [1]  $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$  przy czym żaden pojedynczy wynik nie powinien być większy od  $1,5 \text{ kg/m}^2$ .

Wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie przy rozłupywaniu nie powinna być mniejsza niż 3,6 MPa.

Żaden pojedynczy wynik nie powinien być mniejszy niż 2,9 MPa i nie powinien wykazywać obciążenia niszczonego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupania.

Ścieralność na szerokiej tarczy ścierniej według PN-EN 1338 [1] nie powinna przekraczać 20 mm /przy badaniu wykonywanym zgodnie z metodą z łąącznika G/ lub  $18000 \text{ mm}^3 / 5000 \text{ mm}^2$  /przy badaniu wykonywanym zgodnie z metodą alternatywną opisaną w łąączniku H/.

**2.2.1.1. Dopuszczalne odchyłki wymiarów betonowych kostek brukowych**

Dopuszczalne odchyłki wymiarów betonowych kostek brukowych zgodnie z PN-EN 1338 [1] powinny wynosić:

- dla długości i szerokości  $\pm 2$  mm
- dla grubości  $\pm 3$  mm

Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości tej samej kostki nie powinna przekraczać 3 mm.

W przypadku kostek brukowych o kształcie nieprostokątnym, odchyłki stosowane dla innych wymiarów powinny być deklarowane przez producenta.

Maksymalna dopuszczalna różnica pomiędzy pomiarami dwóch przekątnych prostokątnej kostki, której długość przekątnych przekracza 300 mm wynosi  $\pm 3$  mm.

Dla kostek brukowych o wymiarach maksymalnych przekraczających 300 mm, odchyłki od płaskości i pofalowania podane w tabeli nr 1 należy stosować dla górnej powierzchni, którą zaprojektowano jako płaską.

O ile nie przewidziano, aby góra powierzchnia była płaska, producent powinien dostarczyć informacje dotyczące dopuszczalnych odchyłek.

**Tablica 1. Odchyłki płaskości i pofalowania**

| Długość pomiarowa<br>mm | Maksymalna wypukłość<br>mm | Maksymalna wklęsłość<br>mm |
|-------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 300                     | 1,5                        | 1,0                        |
| 400                     | 2,0                        | 1,5                        |

**2.2.1.2. Wymagania normy PN-EN 1338 [1] w zakresie aspektów wizualnych****2.2.1.2.1. Wygląd**

Góra powierzchnia betonowych kostek brukowych oceniana zgodnie z załącznikiem J nie powinna wykazywać wad, takich jak rysy lub odpryski.

W przypadku dwuwarstwowych kostek brukowych, ocenianych zgodnie z załącznikiem J, nie dopuszcza się występowania rozwarstwienia (rozdzielenia) między warstwami.

UWAGA: Ewentualne wykwyty nie mają szkodliwego wpływu na właściwości użytkowe kostek brukowych i nie są uważane za istotne.

**2.2.1.2.2. Tekstura**

Jeżeli kostki brukowe produkowane są z powierzchnią o specjalnej teksturze, to taka tekstura powinna być opisana przez producenta. Jeśli nie ma znaczących różnic w teksturze, zgodność elementów ocenianych zgodnie z załącznikiem J, powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę.

UWAGA: Różnice w jednolitości tekstury kostek brukowych, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i warunków twardnienia, nie są uważane za istotne.

**2.2.1.2.3. Zabarwienie**

W zależności od decyzji producenta, barwiona może być warstwa ścierna lub cały element.

Jeśli nie ma znaczących różnic w zabarwieniu, zgodność elementów ocenianych wg załącznika J, powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę.

UWAGA: Różnice w jednolitości zabarwienia kostek brukowych, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub przez zmianę warunków twardnienia, nie są uważane za istotne.

Kolor kostek zastosowanych do wykonania nawierzchni powinien być zgodny z zaleceniami Inwestora.

**2.2.2. Materiały do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego**

Materiałami do wykonania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego dla kategorii ruchu (KR1) są:

- warstwa ścierna z mieszanki typu AC 11 S 50/70 o grubości warstwy 4 cm :
  - a) kruszywa i wypełniacz wg „WT-1 Kruszywa 2014” [15],
  - b) asfalt rodzaju 50/70 wg PN-EN 12591 [6],
  - c) środki adhezyjne, które posiadają odpowiedni dokument dopuszczający do stosowania w budownictwie drogowym, wydany przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów lub inną notyfikowaną jednostkę,
  - d) asfaltowa emulsja kationowa szybkorozpadowa wg „WT-3 Emulsje asfaltowe 2009” [17],
- warstwa wiążąca z mieszanki typu AC 16 W 50/70 o grubości warstwy 5 cm :
  - a) kruszywa i wypełniacz wg „WT-1 Kruszywa 2014” [15],
  - b) asfalt rodzaju 50/70 wg PN-EN 12591 [6],
  - c) środki adhezyjne, które posiadają odpowiedni dokument dopuszczający do stosowania w budownictwie drogowym, wydany przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów lub inną notyfikowaną jednostkę,
  - d) asfaltowa emulsja kationowa szybkorozpadowa wg „WT-3 Emulsje asfaltowe 2009” [17],

### **2.2.3. Cement**

Cement portlandzki na podsypkę cementowo-piaskową powinien być marki nie mniejszej niż 32,5, odpowiadający wymaganiom normy PN-EN 197-1 [7].

Składowanie i okres przechowywania powinno być zgodne z BN-88/6731-08 [12].

### **2.2.4. Woda**

Woda stosowana do podsypki cementowo-piaskowej, powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008 [5].

### **2.2.5. Kruszywo**

Kruszywo na podsypkę i do wypełnienia spoin powinno odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 13139 [4] i PN-EN 12620 [3].

## **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 budowy zjazdów**

W czasie wykonywania zjazdów należy stosować następujący sprzęt :

- betoniarki do wytwarzania podsypki cementowo- piaskowej,
- koparki,
- równiarki,
- spycharki,
- walce statyczne i wibracyjne dostosowane do wielkości zagęszczanej powierzchni,
- ubijaki mechaniczne, płyty wibracyjne i inny drobny sprzęt zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Wymagania ogólne dla transportu**

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

### **4.2. Transport kruszywa**

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

### **4.3. Transport prefabrykatów**

Betonowe kostki brukowe można przewozić środkami transportu po osiągnięciu wytrzymałości minimum 0,7 średniej wytrzymałości badanej serii próbek.

Prefabrykaty powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem w czasie transportu.

### **4.4. Transport cementu**

Transport cementu powinien odbywać się w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08 [12].

### **4.5. Transport wody**

Woda może być pobierana z wodociągu lub dostarczana przewoźnymi zbiornikami wody (cystemami).

### **4.6. Transport mieszanki betonu asfaltowego**

Transport mieszanki betonu asfaltowego powinien odbywać się zgodnie z SST D.05.03.05.

## **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 z budową zjazdów.

### **5.2. Zakres wykonywanych robót**

Zjazdy należy wykonać na podstawie Dokumentacji Projektowej i Katalogu Powtarzalnych Elementów Drogowych - KPED [20] .

#### **5.2.1. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych**

Przed układaniem kostek brukowych betonowych, należy wykonać podsypkę cementowo-piaskową o grubości 5 cm /po zagęszczeniu/,

Kostkę układa się na podsypce w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły 2÷3 mm.

Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania /ubijania/ podsypka ulega zagęszczeniu.

Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni.

Do ubijania ułożonej nawierzchni z kostek brukowych stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem.

Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Spoiny pomiędzy kostkami po oczyszczeniu powinny być zgodnie z Dokumentacją Projektową wypełnione piaskiem na pełną grubość kostki. Do zamulania spoin należy stosować drobny, ostry piasek.

Kostki brukowe należy układać z zachowaniem projektowanych podłużnych i poprzecznych spadków.

Nawierzchnię można oddać do użytku bezpośrednio po wykonaniu.

### 5.2.2. Wykonanie nawierzchni z betonu asfaltowego

Zasady wytwarzania i wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej na zjazdach należy przyjmować zgodnie z „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014 i 2016” [16] oraz SST D.05.03.05, przy uwzględnieniu faktu, iż większość robót prowadzonych będzie przy zastosowaniu drobnego sprzętu (ze względu na niewielki zakres robót).

#### 5.2.2.1. Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza

Zalecane uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza w betonie asfaltowym do warstwy wiążącej nawierzchni podano w tablicy nr 2.

**Tablica 2. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej**

| Właściwość                    | Przesiew [% (m/m)]   |     |
|-------------------------------|----------------------|-----|
|                               | AC 16 W<br>KR1 ÷ KR2 |     |
| Wymiar sita #, [mm]:          | od                   | do  |
| 31,5                          | -                    | -   |
| 22,4                          | 100                  | -   |
| 16                            | 90                   | 100 |
| 11,2                          | 65                   | 80  |
| 8                             | -                    | -   |
| 2                             | 25                   | 55  |
| 0,125                         | 5                    | 15  |
| 0,063                         | 3,0                  | 8,0 |
| Zawartość lepiszcza, wzór (2) | $B_{\min 4,6}$       |     |

Zalecane uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza w betonie asfaltowym do warstwy ścieralnej nawierzchni podano w tablicy nr 3.

**Tablica 3. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej**

| 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) | $B_{\min 5,8}$       |      |

#### 5.2.2.2. Wymagania dla zaprojektowanej mieszanki mineralno-asfaltowej

Beton asfaltowy do warstwy wiążącej powinien spełniać wymagania podane w tablicy nr 4.



**Tablica 4. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy wiążącej, KR1÷KR2**

| Właściwość   | Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania  | Wymiar mieszanki                   |
|--|--|---|------------------------------------|
|  |  |   | AC 16W                             |
| Zawartość wolnych przestrzeni                        | C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń          | PN-EN 12697-8, p. 4   | $V_{\min}$ 3,0<br>$V_{\max}$ 6,0   |
| Wolne przestrzenie wypełnione lepizczem              | C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń          | PN-EN 12697-8, p. 5   | $VFB_{\min}$ 60<br>$VFB_{\max}$ 80 |
| Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej | C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń          | PN-EN 12697-8, p. 5   | $VMA_{\min}$ 14                    |
| 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 | $ITSR_{80}$                        |

<sup>a)</sup> Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 WT-2

Beton asfaltowy do warstwy ścieralnej powinien spełniać wymagania podane w tablicy nr 5.

**Tablica 5. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej, KR1÷KR2**

| Właściwość   | Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania  | Wymiar mieszanki                   |
|--|--|---|------------------------------------|
|  |  |   | AC11S                              |
| Zawartość wolnych przestrzeni                        | C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń          | PN-EN 12697-8, p. 4   | $V_{\min}$ 1,0<br>$V_{\max}$ 3,0   |
| Wolne przestrzenie wypełnione lepizczem              | C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń          | PN-EN 12697-8, p. 5   | $VFB_{\min}$ 75<br>$VFB_{\max}$ 93 |
| Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej | C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń          | PN-EN 12697-8, p. 5   | $VMA_{\min}$ 14                    |
| 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 | $ITSR_{90}$                        |

<sup>a)</sup> Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 WT-2

## 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. Zakres wymaganych badań i pomiarów

#### 6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru, według zasad określonych w pkt. 2.2. n/n SST w celu akceptacji materiałów.

#### 6.2.2. Badania i pomiary w trakcie wykonywania robót i po ich zakończeniu

##### 6.2.2.1. Sprawdzenie nawierzchni z betonowej kostki brukowej

Kontrola jakości wykonania nawierzchni z kostki brukowej betonowej polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami podanymi w pkt. 5.2.1 n/n SST.

##### 6.2.2.2. Sprawdzenie nawierzchni z betonu asfaltowego

Kontrola jakości wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami podanymi w „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014 i 2016” oraz SST D.05.03.05.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady 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>2</sup> (metr kwadratowy) nawierzchni zjazdu o określonej konstrukcji.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Zasady ogólne odbioru robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 8.2. Rodzaje odbiorów

Odbiór robót obejmuje:

- a) odbiór robót zanikających lub 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 zjazdu należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości wykonanych robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania robót obejmuje:

- a) dla zjazdu o nawierzchni z betonowej kostki brukowej:
  - prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
  - oznakowanie robót zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas budowy,
  - zakup i dostarczenie materiałów,
  - wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
  - ułożenie i ubicie kostek brukowych,
  - wypełnienie spoin piaskiem,
  - przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych.
- b) dla zjazdu o nawierzchni z betonu asfaltowego:
  - opracowanie recept laboratoryjnych,
  - prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
  - oznakowanie robót zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas budowy,
  - zakup i dostarczenie materiałów,
  - wyprodukowanie mieszanek zgodnych z zatwierdzonymi receptami laboratoryjnymi,
  - transport mieszanek na miejsce wbudowania,
  - wbudowanie i zagęszczenie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego,
  - wbudowanie i zagęszczenie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego,
  - przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych właściwości materiałów, mieszanek i warstw nawierzchni.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |     |               |  |
|-----|---------------|--|
| 1.  | PN-B-04481    | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.  |
| 2.  | PN-EN 206-1   | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.  |
| 3.  | PN-EN 12620   | Kruszywa do betonu.  |
| 4.  | PN-EN 13139   | Kruszywa do zaprawy.   |
| 5.  | PN-EN 1008    | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu. |
| 6.  | PN-EN 12591   | Asfalty i produkty asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych.   |
| 7.  | PN-EN 197-1   | Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.  |
| 8.  | PN-EN 1338    | Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań.   |
| 9.  | PN-EN 1340    | Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.   |
| 10. | PN-S-02205    | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.   |
| 11. | PN-S-96012    | Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem.  |
| 12. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie.  |

- 13. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.
- 14. BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

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

- 15. „WT-1 Kruszywa 2014” i Polskie Normy powołane w WT-1
- 16. „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014 i 2016” i Polskie Normy powołane w WT-2
- 17. „WT-3 Emulsje asfaltowe 2009” i Polskie Normy powołane w WT-3
- 18. „WT-4 Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych 2010” i Polskie Normy powołane w WT-4
- 19. 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.
- 20. KPED – Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych - Transprojekt, Warszawa 1979-82 r.



# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## D-10.08.02

### REKULTYWACJA TERENU

#### 1. WSTĘP

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

Przedmiotem n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rekultywacją terenu w ramach budowy i rozbudowy drogi wojewódzkiej Nr 678 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku Roszki Wodźki – Wysokie Mazowieckie wraz z obejściem m. Brok i m. Mazury od km 31+941,5 do km 52+530.

##### 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.

##### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą wykonania rekultywacji terenu w miejscach likwidacji dotychczasowych rozwiązań drogowych.

Lokalizacja odcinków rekultywowanych wg Dokumentacji Projektowej.

##### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Rekultywacja** - odpowiednie ukształtowanie powierzchni terenu oraz jego zabezpieczenie przed pyleniem i rozmywaniem przez wytworzenie ziemi urodzajnej i obsiew mieszkanką roślin zielnych oraz doprowadzenie do powstania okrywy roślinnej lub innego zagospodarowania.

**1.4.2. Humusowanie** - przykrycie skarpy lub rowu ziemią roślinną w celu zapewnienia dobrego wzrostu trawy i jej przyjęcia się.

Pozostałe określenia 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.

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 rekultywacji terenu

Materiałami do wykonania rekultywacji terenu według zasad n/n SST są następujące materiały, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru:

###### 2.2.1. 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.

###### 2.2.2. 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 powierzchni rekultywowanych należy użyć nasion uniwersalnej mieszanki traw o gwarantowanej jakości.

#### 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:

- spycharki,
- równiarki,
- walce,
- ubijaki o ręcznym prowadzeniu, wibratory samobieżne lub płyty ubijające,
- inny drobny sprzęt 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**

###### **4.2.1. Transport humusu**

Transport humusu może być wykonywany dowolnymi środkami transportu.

###### **4.2.2. 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 wykonywana rekultywacja terenu.

##### **5.2. Roboty ziemne**

Po wyznaczeniu granic terenu przeznaczonego do rekultywacji, należy na jego powierzchni ścieć wypukłości, a uzyskanym materiałem uzupełnić wgłębienia. Po wstępnym wyrównaniu terenu sprzętem zmechanizowanym, ostateczne profilowanie należy wykonać ręcznie.

Maksymalna głębokość lokalnych wgłębień na powierzchni plantowanego terenu nie może przekraczać 10 cm przy pomiarze łatą 3-metrową.

##### **5.3. Humusowanie**

Przed przystąpieniem do humusowania, teren powinien odpowiadać wymaganiom określonym w pkt. 5.2 n/n SST.

Grubość przykrycia ziemią roślinną zgodnie z Dokumentacją Projektową powinna wynosić 10 cm.

Warstwę ziemi roślinnej należy lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

##### **5.4. Obsianie trawą**

Obsianie trawą powinno być przeprowadzone w odpowiednich warunkach atmosferycznych - w okresie wiosny lub jesieni. Ziarna trawy powinny być równomiernie rozsypane po zasiewanej powierzchni w ilości 6 kg/1000 m<sup>2</sup>, a po rozsypaniu przykryte gruntem poprzez lekkie grabienie. Wykonawca powinien podjąć wszelkie środki aby zapewnić prawidłowy rozwój ziaren trawy po ich wysianiu. W okresie suszy należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie.

W okresie pielęgnacji obsianych powierzchni /1 rok po dokonaniu odbioru ostatecznego/ wykonawca powinien dokonać obsiania uzupełniającego w celu usunięcia ewentualnych łysin. W okresie pielęgnacyjnym powinno zostać wykonane co najmniej dwukrotne koszenie odrastającej trawy.

#### **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 robót**

Kontrola jakości wykonanej rekultywacji terenu polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami podanymi w pkt. 5 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) rekultywowanego terenu.

#### **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. Rodzaje odbiorów**

Odbiór rekultywacji terenu obejmuje:

- a) odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu - roboty ziemne,
  - 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> wykonanej rekultywacji terenu należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną 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,
- splantowanie terenu,
- humusowanie wraz z obsianiem,
- pielęgnację wykonanego humusowania z obsianiem,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w SST.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
2. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.

