


|   |  |
|---|--|
| <i>Inwestor:</i><br> | <b>Gmina Rabka-Zdrój</b><br>ul. Parkowa 2<br>34-700 Rabka-Zdrój  |
| <i>Jednostka projektowa:</i>  | <b>K1 PROJEKTOWANIE KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANE</b><br><b>Bożena Trzpis</b><br>ul. Kasprowicza 25<br>33-100 Tarnów |

|   |
|---|
| <i>Nazwa zamierzenia budowlanego:</i><br><b>„Stabilizacja osuwiska wraz z odbudową drogi gminnej nr 364558K</b><br><b>ul. Zakopiańska w km 1+560 - 1+650 w m. Rabka-Zdrój, Gmina Rabka-Zdrój”</b> |
| <i>Adres obiektu budowlanego:</i><br><b>województwo małopolskie</b><br><b>powiat nowotarski, miasto Rabka-Zdrój</b>   |
| <i>Nazwa opracowania:</i><br><b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT</b><br><b>BUDOWLANYCH</b><br><b>– BRANŻA DROGOWA</b>  |

|                    |                         |   |              |                |
|--------------------|-------------------------|---|--------------|----------------|
| <i>Stanowisko:</i> | <i>Imię i nazwisko:</i> | <i>Specjalność / Uprawnienia:</i>       | <i>Data:</i> | <i>Podpis:</i> |
| Projektant         | mgr inż. Damian Iskra   | Inżynierska drogowa<br>PDK/0024/PWOD/19 | 09.2023      |                |

|                                |                        |                                  |
|--------------------------------|------------------------|----------------------------------|
| <i>Data:</i><br><b>09.2023</b> | <i>Nr egzemplarza:</i> | <i>Nr tomu:</i><br><b>II z V</b> |
|--------------------------------|------------------------|----------------------------------|



## SPIS TREŚCI

|     |               |   |              |
|-----|---------------|---|--------------|
| 1.  | D-01.01.01.00 | Odtworzenie (wyznaczenie) trasy i punktów wysokościowych                  | str. 5-14    |
| 2.  | D-01.02.03.00 | Zdjęcie warstwy humusu lub darniny  | str. 15-18   |
| 3.  | D-01.02.04.00 | Rozbiórka elementów dróg, ogrodzeń i przepustów                           | str. 19-22   |
| 4.  | D-02.00.00.00 | Roboty ziemne   | str. 23-30   |
| 5.  | D-02.01.01.00 | Wykonanie wykopów w gruntach kat. I-V                                     | str. 31-36   |
| 6.  | D-02.03.01.00 | Wykonanie nasypów   | str. 37-42   |
| 7.  | D-03.02.01.00 | Drenaż opaskowy   | str. 43-48   |
| 8.  | D-04.01.01.00 | Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża                       | str. 49-58   |
| 9.  | D-04.02.02.00 | Warstwa mrozochronna  | str. 59-72   |
| 10. | D-04.03.01.00 | Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych                          | str. 73-80   |
| 11. | D-04.04.02.00 | Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie                | str. 81-92   |
| 12. | D-04.05.01.00 | Podbudowa z mieszanki związanej cementem                                  | str. 93-102  |
| 13. | D-04.05.02.00 | Warstwa z gruntu lub mieszanki stabilizowanej cementem                    | str. 103-112 |
| 14. | D-04.07.01.00 | Podbudowa z betonu asfaltowego  | str. 113-130 |
| 15. | D-05.03.05.00 | Nawierzchnia z betonu asfaltowego – warstwa wiążąca                       | str. 131-146 |
| 16. | D-05.03.06.00 | Nawierzchnia z betonu asfaltowego – warstwa ścieralna                     | str. 147-160 |
| 17. | D-05.03.23.00 | Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej                                  | str. 161-166 |
| 18. | D-05.03.26.00 | Zabezpieczenie geosiatką nawierzchni asfaltowej przed spękaniami odbitymi | str. 167-170 |
| 19. | D-06.01.01.00 | Umocnienie skarp, rowów i ścieków   | str. 171-176 |
| 20. | D-06.02.01.00 | Przepusty pod zjazdami  | str. 177-182 |
| 21. | D-07.01.01.00 | Oznakowanie poziome   | str. 183-194 |
| 22. | D-07.02.01.00 | Oznakowanie pionowe   | str. 195-204 |
| 23. | D-08.01.01.00 | Krawężniki betonowe   | str. 205-210 |
| 24. | D-08.03.01.00 | Obrzeża betonowe  | str. 211-216 |
| 25. | D-08.05.01.00 | Ścieki z prefabrykowanych elementów betonowych                            | str. 217-222 |



# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D-01.01.01.00**

## **Odtworzenie (wyznaczenie) trasy i punktów wysokościowych**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odtworzeniem (wyznaczeniem) trasy i punktów wysokościowych w ramach inwestycji pn.: „**Stabilizacja osuwiska wraz z odbudową drogi gminnej nr 364558K ul. Zakopiańska w km 1+560 - 1+650 w m. Rabka-Zdrój, Gmina Rabka-Zdrój**”.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w pkt. 1.1 i 1.3.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu wykonanie wyznaczenia trasy i punktów wysokościowych, wytyczenie geodezyjne obiektów inżynierskich, a także wznowienie punktów granicznych pasa drogowego z trwałą stabilizacją.

##### **1.3.1. Wyznaczenie trasy i punktów wysokościowych w terenie pagórkowatym**

- a) wyznaczenie sytuacyjne i wysokościowe punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych (reperów roboczych założonych w terenie, dowiązanych do reperów państwowych),
- b) uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- c) wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
- d) zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający ich odszukanie i ew. odtworzenie,
- e) wyznaczenie przekrojów poprzecznych,
- f) oznaczenie punktów pikietażu w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie do końca okresu gwarancyjnego,
- g) odtworzenie wszystkich punktów geodezyjnych naruszonych lub zniszczonych w trakcie budowy,
- h) sprawdzenie lokalizacji sieci uzbrojenia terenu, obiektów (w tym ich posadowień), skrajni na każdym etapie robót.

##### **1.3.2. Wytyczenie geodezyjne obiektów inżynierskich**

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

##### **1.3.3. Wznowienie punktów granicznych pasa drogowego z trwałą stabilizacją**

Po wykonaniu robót budowlanych należy wykonać:

- a) wznowienie punktów granicznych pasa drogowego,
- b) wyznaczenie i utrwalenie na gruncie nowych punktów granicznych znakami granicznymi wg zasad określonych w przepisach dotyczących geodezji i kartografii,
- c) okazać granicę właścicielom nieruchomości przylegających do pasa drogowego,
- d) protokoły.

##### **1.3.4. Montaż/wykonanie reperów stałych w konstrukcji oczepu**

- a) wybór technologii wykonania reperów stałych w konstrukcji,
- b) wykonanie projektu technologicznego montażu reperów w tym ustalenie ich lokalizacji na konstrukcji i uzyskanie akceptacji Inspektora nadzoru,
- c) wykonanie/montaż reperu stałego niezwiązanego z konstrukcją,
- d) wykonanie pomiarów oraz raportu z pomiarów (operatu pomiarowego),
- e) wykonanie wszystkich niezbędnych protokołów z pomiarów.

#### **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. Świadki punktu granicznego (żelbetowe)** – słupki do stabilizacji punktów granicznych pasa drogowego pomalowane na żółto z wytłoczonym napisem PAS DROGOWY (zgodnie z ZAŁ. 1). Słupki o wymiarach:

- przekrój poprzeczny 12 x 10 cm,
- długość 100 cm (w tym 50 cm wkopane w grunt)

**1.4.3. Pozostałe określenia** podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

**1.4.4. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

#### **1.5. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

#### **2.2. Wymagania względem materiałów**

Elementy przed zastosowaniem do stabilizacji pasa drogowego powinny być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru i muszą być:

- wolne od spękań,
- wolne od wykruszeń, ubytków,
- powierzchnie powinny być gładkie, bez śladów po pęcherzach powietrznych.

Wykonawca powinien wykonać badania próbek betonu pobranych z w/w elementów i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm (w odniesieniu do wymiarów podanych w p. 1.4.2) przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy.

Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

#### **2.3. Beton i jego składniki**

Do produkcji elementów należy stosować beton wg PN-EN 206-1, klasy C 20/25.

Beton użyty do produkcji elementów, powinien charakteryzować się:

- wytrzymałością na ściskanie,
- nasiąkliwością, poniżej 5%,
- mrozoodpornością i wodoszczelnością, zgodnie z normą PN-B-06250.

#### **2.4. Repery stałe**

Jako repery zaleca się stosować gotowe elementy wykonane ze stali kwasoodpornej / nierdzewnej lub każdej innej zaakceptowanej przez inspektora nadzoru.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

#### **3.2. Sprzęt pomiarowy**

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

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

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

#### **3.3. Sprzęt do montażu / wykonania reperów stałych w konstrukcji oczepu**

Do wykonania reperów należy stosować następujący sprzęt:

- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory,
- dalmierze,
- wiertarki,
- łaty,
- sprzęt do wykonania, transportu i wbudowania mieszanki betonowej.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

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

Znaki „PD”, graniczniki betonowe, repery stałe, urządzenia pomiarowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi w pozycji poziomej. Elementy powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą prowadzone Roboty.

#### **5.2. Ogólny zakres prac pomiarowych**

Roboty obejmują wykonanie:

- a) wyznaczenia dla potrzeb realizacyjnych:
  - punktów osi trasy,
  - punktów wyznaczających mierzone przekroje poprzeczne,
  - reperów roboczych.
- b) uzupełnienia osi trasy dodatkowymi punktami,
- c) wyznaczenia przekrojów poprzecznych z wytyczeniem dodatkowych przekrojów wg potrzeb,
- d) wyznaczenie dodatkowych punktów osi w rejonie obiektów inżynierskich i założenie reperów roboczych przy tych obiektach,
- e) stabilizacji punktów w sposób chroniący je przed zniszczeniem,
- f) pomiaru XYZ wszystkich wyznaczonych punktów,
- g) sprawdzenie, odtworzenie i ustalenie zniszczonych lub uszkodzonych punktów osnowy geodezyjnej i ustalenie ich współrzędnych, łącznie z ich zgłoszeniem do Państwowego Zasobu Geodezyjnego

- i Kartograficznego, ew. wykonanie dodatkowych punktów osnowy geodezyjnej (wykonanie Projektu i uzgodnienie do z odpowiednimi władzami),  
h) utrzymanie zastabilizowanych punktów w niezbędnym zakresie.

### **5.3. Zasady wykonywania prac pomiarowych**

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi rozporządzeniami i ustawami.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zestabilizowane przy użyciu pali drewnianych a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych. Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 200 m.

Wykonawca powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż osi trasy drogowej, a także przy każdym obiekcie inżynierskim. Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej powinna być nie większa niż 100 m.

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

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

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

Dokładność osnowy realizacyjnej powinna odpowiadać dokładności osnowy pomiarowej państwowej II-giej klasy.

Osnowa realizacyjna powinna być dowiązana do co najmniej dwóch punktów osnowy państwowej (poziomej i pionowej) klasy nie wyższej niż II-giej. Przed dowiązaniem osnowy realizacyjnej do osnowy państwowej Wykonawca dokona aktualizacji współrzędnych punktów osnowy państwowej, do której osnowa realizacyjna ma być dowiązana. Do obowiązków Wykonawcy należy również utrzymanie osnowy realizacyjnej w trakcie realizacji robót, w okresie gwarancji i rękojmi. Osnowę realizacyjną należy uaktualniać nie rzadziej niż:

w trakcie trwania robót – co miesiąc oraz w przypadku każdego naruszenia któregośkolwiek punkt osnowy poziomej lub pionowej, za naruszenie osnowy uznaje się również uzasadnioną obawę Wykonawcy lub Inspektora Nadzoru, że takie naruszenie nastąpiło,

w okresie gwarancji – wg wskazań Inspektora Nadzoru, lecz nie rzadziej niż co 3 miesiące,

w okresie rękojmi – wg wskazań Inspektora Nadzoru.



## **5.5. Odtworzenie osi trasy**

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

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

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

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

Usunięcie punktów z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi punktami (palikami) po obu stronach osi, umieszczonych poza granicą robót.

Punkty wyznaczające oś trasy na krzywych powinny być wyznaczone na tyle gęsto, aby odległość pozioma pomiędzy styczną z poprzedniego punktu a punktem na krzywej nie przekraczała założonej tolerancji pomiarowej, to jest 3 cm.

## **5.6. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych**

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

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

Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 5 mm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w Dokumentacji Projektowej.

Na odcinkach, na których występują łuki pionowe odległości pomiędzy krzywymi powinny być wyznaczone na tyle gęsto, aby odległość pozioma pomiędzy styczną z poprzedniego punktu a punktem na krzywej nie przekraczała założonej tolerancji pomiarowej, tj. 5 mm.

Podczas wykonywania prac remontowych istniejącej nawierzchni, wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi projektowanych warstw nawierzchni w taki sposób, aby przeprowadzone frezowanie nawierzchni oraz wbudowywanie mieszanki mineralno-asfaltowej umożliwiło wykonanie kolejnych warstw konstrukcyjnych z zachowaniem wymaganych grubości oraz spadków zgodnych z Dokumentacją Projektową. Po sprawdzeniu prawidłowości pochylenia skarp, Wykonawca ustawi skarpowniki wskazujące pochylenie skarp. Skarpowniki należy ustawić w odległościach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru.

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

## **5.7. Wyznaczenia przekrojów poprzecznych (do pomiarów kontrolnych)**

Na etapie odtworzenia trasy, należy wyznaczyć i zestabilizować w terenie (na czas prowadzenia robót) punkty przekrojów poprzecznych, co 20 m w celu dokonywania pomiarów rzędnych (w przekroju poprzecznym jezdni) na etapie n/w robót, tj.:

- pomiar stanu istniejącego nawierzchni,
- pomiar stanu po frezowaniu warstw bitumicznych,
- pomiar rzędnych koryta pod nową konstrukcję nawierzchni,
- pomiar rzędnych po wykonaniu każdej nowej warstwy nawierzchni,
- inwentaryzacja geodezyjna powykonawcza.

Ilość punktów w przekroju poprzecznym określa Inspektor Nadzoru.

## **5.8. Wyznaczenie położenia obiektów inżynierskich**

Dla obiektów inżynierskich należy wyznaczyć jego położenie w terenie poprzez:

- a) wytyczenie osi obiektów inżynierskich,
- b) wytyczenie punktów określających usytuowanie (kontur) obiektów inżynierskich.

## **5.9. Wznowienie punktów granicznych pasa drogowego**

Wznowienie granic jak i stabilizacja granic musi być wykonana przez geodetę uprawnionego.

W ramach zamówienia należy wykonać:

- stabilizację oraz wznowienie punktów granicznych pasa drogowego,
- wznowienie i utrwalenie na gruncie wznowionych punktów granicznych znakami granicznymi, wg zasad określonych w przepisach dotyczących geodezji i kartografii,
- okazać granicę właścicielom nieruchomości przylegających do pasa drogowego,
- protokoły zawierające:
  - oznaczenie nieruchomości wg danych z katastru nieruchomości oraz księgi wieczystej, a w razie jej braku – wg innych dokumentów określających stan prawny nieruchomości,
  - oznaczenie i datę wydania decyzji zatwierdzającej podział nieruchomości,
  - informacje o sposobie utrwalenia punktów granicznych,
  - oznaczenie wyznaczonych i utrwalonych punktów granicznych,
  - listę i podpisy osób obecnych przy czynnościach wyznaczenia i utrwalenia punktów granicznych,
  - datę sporządzenia protokołu oraz imię i nazwisko, numer uprawnień zawodowych i podpis osoby, która wykonała protokół.

Podstawę prawną do wykonania powyższych czynności jest Ustawa z dn. 17.05.1989r Prawo geodezyjne i kartograficzne ( Dz. U. Nr 30 poz.163 z późniejszymi zmianami).

## **5.10. Operat do stabilizacji granicy pasa drogowego**

Operat musi być wykonany przez geodetę uprawnionego.

### **5.10.1. Opis**

Opis powinien zawierać:

- tytuł
- nazwę i nr drogi
- datę wykonania
- kto wykonał
- opis obiektu
- problemy

### **5.10.2. Załączniki (część mapowa)**

- wykaz współrzędnych punktów granicznych zastabilizowanych (z określeniem jaki rodzaj punktu – PD czy granicznik)
- mapy wstępowe z wrysowaną granicą i zaznaczonymi punktami granicznymi (rozróżnić rodzaje punktów)
- protokoły z okazania punktów granicznych właścicielom nieruchomości przyległych do pasa drogowego z załącznikami graficznymi (szkice)

## **5.11. Montaż / wykonanie reperów stałych w konstrukcji oczepu**

Montaż reperów stałych w konstrukcji obiektu zaleca się przed betonowaniem poszczególnych jej fragmentów. Repery zestabilizować na szkielecie zbrojeniowym danego elementu przed jego zabetonowaniem.

Dopuszcza się wykonanie reperów w gotowych konstrukcjach poprzez wklejenie reperu w konstrukcję na trwałym kleju epoksydowym. Stały punkt pomiarowy niezwiązany z konstrukcją wykonać w pasie drogowym, w łatwo dostępnym miejscu. Głębokość posadowienia stałego punktu pomiarowego min. 1,50m pod poziomem terenu. Punkt stały należy wykonać w miejscu ogólnie dostępnym, lokalizację reperu należy uzgodnić z Inspektorem nadzoru.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

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

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych oraz z wykonaniem reperów stałych w konstrukcji oczepu należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w rozporządzeniach (1-5) oraz zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt 5.4 i 5.11.

Sprawdzenie robót pomiarowych należy przeprowadzić wg następujących zasad:

- oś drogi należy sprawdzić na wszystkich załamaniach pionowych i na prostych,
- pobocze i punkty wysokościowe należy sprawdzić niwelatorem na całej długości budowanego obiektu.
- sprawdzeniu zgodności wykonania obsługi geodezyjnej z zatwierdzonym operatem geodezyjnym.

### **6.3. Kalibracja urządzeń pomiarowych**

W przypadku gdy montaż urządzeń wykonywany jest po raz pierwszy, Wykonawca powinien przeprowadzić kalibrację urządzeń zgodnie z instrukcjami dostawcy, a wyniki przekazać Inżynierowi. Wykonawca powinien wykonać pełną kalibrację urządzeń dodanych lub wymienionych w trakcie badań, a wyniki przekazać Inżynierowi. Wykonawca powinien okresowo sprawdzać dokładność urządzeń, zgodnie z opisem zawartym w uzgodnionym programie Wykonawcy.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową odtworzenia trasy i wyznaczenia punktów wysokościowych w terenie pagórkowatym jest 1 km (kilometr).

Jednostką obmiarową wytyczenia obiektów inżynierskich jest 1 km (kilometr),

Jednostką obmiarową wznowienia punktów granicznych pasa drogowego z trwałą stabilizacją jest 1 kpl

Jednostką obmiarową wykonania stałych reperów pomiarowych w konstrukcji czepu oraz punktu stałego jest 1szt. (sztuka),

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

### **8.2. Sposób odbioru robót**

Odbiór robót związanych z odtworzeniem trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inspektorowi Nadzoru. Odbiór zastabilizowanego pasa drogowego odbywa się na podstawie przedłożonego operatu, przez:

- sprawdzenie w terenie poprawności zastabilizowanych punktów,
- pomiar kontrolny na wybranych punktach,
- skonfrontowania danych zawartych w operacie z terenem,
- kompletności operatu.

Czynności odbioru mogą być rozpoczęte po przedstawieniu protokołu aktualizacji państwowej osnowy pomiarowej. W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest to ich naprawy na własny koszt.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

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

Cena jednostkowa 1 km wykonania odtworzenia (wyznaczenia) trasy i punktów wysokościowych w terenie pagórkowatym obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- pozyskanie niezbędnych materiałów geodezyjnych,
- wyznaczenie i sprawdzenie punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- wyznaczenie punktów roboczego pikietażu,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- odtworzenie (ewentualnie zniszczonych lub uszkodzonych) punktów geodezyjnych,
- operat techniczny dla pasa drogowego,
- pobranie niezbędnych materiałów ze składnicy odpowiedniego Ośrodka Geodezji i Kartografii,
- założenie osnowy geodezyjnej,
- zakup i transport materiałów i sprzętu,
- budowa, utrzymanie przez cały okres prowadzenia robót oraz likwidacja po ich zakończeniu dróg dojazdowych, placów składowych oraz niezbędnej organizacji ruchu.
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

Cena jednostkowa 1m wykonania wytyczenia obiektów inżynierskich obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- pozyskanie niezbędnych materiałów geodezyjnych,
- wyznaczenie i sprawdzenie punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- wyznaczenie punktów roboczego pikietażu,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- wyznaczenie obiektów inżynierskich objętych dokumentacją projektową,
- pobranie niezbędnych materiałów ze składnicy odpowiedniego Ośrodka Geodezji i Kartografii,
- zakup i transport materiałów i sprzętu,
- budowa, utrzymanie przez cały okres prowadzenia robót oraz likwidacja po ich zakończeniu dróg dojazdowych, placów składowych oraz niezbędnej organizacji ruchu.
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

Cena jednostkowa 1 kpl wykonania wznowienia punktów granicznych pasa drogowego z trwałą stabilizacją obejmuje:

- trwale zastabilizowanie punktów granicznych pasa drogowego (po zrealizowaniu zakresu robót drogowych),
- okazanie granic właścicielom nieruchomości przylegających do pasa drogowego.

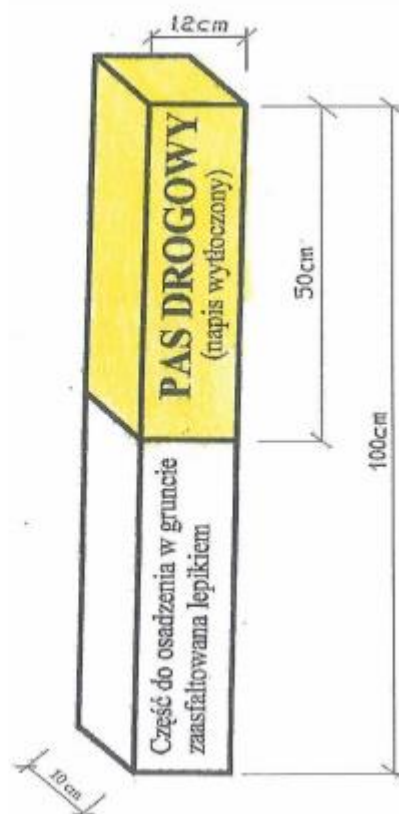
Cena jednostkowa 1 szt. wykonania reperów stałych stalowych obejmuje:

- pomiary liniowe, wysokościowe i kątowe w dowiązaniu do punktów i reperów przekazanych wykonawcy przed rozpoczęciem robót i w trakcie robót,
- niezbędny sprzęt i materiały pomocnicze wraz z obsługą zapewnia wykonawca.
- wbudowanie reperów pomiarowych w poszczególnych elementach konstrukcji oporowych oraz reperu niezwiązanego z obiektem i dowiązanie go do osnowy państwowej.
- wykonania pomiaru zerowego wraz analizą wyników i raportem z pomiaru,
- wykonanie pomiarów w okresie gwarancyjnym wraz analizą wyników i raportem z pomiaru,

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- [1]. Ustawa z dnia 17.05.1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne. tj. Dz. U. 2019 poz. 975.
- [2]. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego
- [3]. Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 14 lutego 2012 r. w sprawie osnów geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych
- [4]. Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 12 lutego 2013 r. w sprawie bazy danych geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu, bazy danych obiektów topograficznych oraz mapy zasadniczej
- [5]. Wytyczne techniczne właściwych ośrodków dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej.
- [6]. Ustawa z dn. 17.05.1989r Prawo geodezyjne i kartograficzne ( Dz. U. Nr 30 poz.163 z późniejszymi zmianami)
- [7]. PN-B-06250 Beton zwykły
- [8]. OST D-01.00.00 Roboty przygotowawcze GDDP Warszawa 1998.

### ZAŁĄCZNIK NR 1





# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**D-01.02.03.00**

## **Zdjęcie warstwy humusu lub darniny**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu lub darniny w ramach inwestycji pn.: „**Stabilizacja osuwiska wraz z odbudową drogi gminnej nr 364558K ul. Zakopiańska w km 1+560 - 1+650 w m. Rabka-Zdrój, Gmina Rabka-Zdrój**”.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zlecaniu i wykonaniu robót opisanych w pkt. 1.1 i 1.3.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu o średniej grubości ok. 20 cm, wykonywanych w ramach robót przygotowawczych obejmujących:

- zdjęcie humusu w obrębie realizowanych robót związanych z przedmiotową inwestycją wraz z wywiezieniem w miejsce składowania lub na odkład;

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

#### **1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **2. MATERIAŁY**

Nie występują.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

#### **3.2. Sprzęt do zdjęcia humusu**

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

- równiarki,
- spycharki,
- łopaty, szpadle i inny sprzęt do ręcznego wykonywania robót ziemnych - w miejscach, gdzie prawidłowe wykonanie robót sprzętem zmechanizowanym nie jest możliwe,
- koparki i samochody samowyładowcze - w przypadku transportu na odległość wymagającą zastosowania takiego sprzętu.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

### **4.2. Transport humusu**

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

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

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

### **5.2. Zdjęcie warstwy humusu**

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

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

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

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

Zdjęty humus należy składować w regularnych pryzmach. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy. 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 STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

### **6.2. Kontrola usunięcia humusu**

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu wraz z darnią.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny) zdjętej warstwy humusu lub darniny.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.



## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

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

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

- roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- zdjęcie warstwy humusu lub darniny na pełną głębokość,
- odwodnienie terenu po odhumusowaniu,
- oczyszczenie humusu z zanieczyszczeń jak np. korzenie, kamienie, glina, grunt organiczny, itp.,
- zabezpieczenie powierzchni po zdjęciu humusu przed negatywnymi skutkami czynników atmosferycznych, mechanicznych, itp.,
- przewiezienie na plac składowy w obrębie budowy wraz z kosztami pozyskania, utrzymania i likwidacji składowiska w celu ponownego użycia lub odwiezienie poza teren budowy nadmiaru humusu,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej STWiORB.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2018, poz. 1614);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 05 stycznia 2012 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin (Dz.U. 2014 poz. 1409);
- Ustawa o odpadach z dnia 14.12.2012 – Dz.U. 2013 poz. 21 (wraz z późniejszymi zmianami).



# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**D-01.02.04.00**

## **Rozbiórka elementów dróg, ogrodzeń i przepustów**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z rozbiórką elementów dróg, ogrodzeń i przepustów podczas realizacji inwestycji pn.: „**Stabilizacja osuwiska wraz z odbudową drogi gminnej nr 364558K ul. Zakopiańska w km 1+560 - 1+650 w m. Rabka-Zdrój, Gmina Rabka-Zdrój**”.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja techniczna (STWiORB) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1 i 1.3.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót rozbiórkowych dla wykonania inwestycji jw. i obejmują:

- rozbiórkę nawierzchni jezdni (wraz z transportem destruktu do miejsca składowania),
- rozbiórkę nawierzchni zjazdów,
- rozbiórkę odwodnienia liniowego na zjazdach
- rozbiórkę przepustów pod zjazdami,
- rozbiórkę umocnień rowów drogowych,
- rozbiórkę istniejącego oznakowania pionowego,

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**Frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno** - kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni asfaltowej, bez jej ogrzania, na określoną głębokość.

**Frezarka drogowa** - maszyna do frezowania nawierzchni na zimno.

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i definicjami podanymi w STWiORB 00.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB 00.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### **1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **2. MATERIAŁY**

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

Destrukt pozyskany podczas rozbiórki nawierzchni jezdni stanowi własność Zamawiającego i należy go przewieźć w miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru.

Elementy barier energochłonnych oraz elementy likwidowanego oznakowania pionowego własność Zamawiającego i należy go przewieźć w miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru.

Pozostały materiał rozbiórkowy traktuje się jako gruz i złom, który stanowi własność Wykonawcy, należy niezwłocznie usunąć i zutylizować.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu**

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 3.2. Dobór sprzętu

Do wykonania frezowania należy używać frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno na określoną w STWiORB głębokość z dokładnością określoną w punkcie 5.2.1. Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyłeń poprzecznych i podłużnych powierzchni po zfrezowaniu. Szerokość bębna frezującego powinna być dobrana zależnie od szerokości skrawanej powierzchni. Przy frezowaniu na całej szerokości przekroju (wcinki) wymaga się, aby bęben skrawający był co najmniej o szerokości 1200 mm (zalecana powyżej 2000 mm). Frezarki powinny być wyposażone w przenośnik sfrezowanego materiału, podający go z jezdni na samochody. Wskazane jest, aby były one wyposażone w systemy odpylania. Za zgodą Nadzoru można dopuścić frezarki bez tego systemu w obszarach niezabudowanych.

Wydajność frezarek powinna zapewnić wykonanie robót w terminie określonym w umowie, przy najmniejszym zakłóceniu ruchu.

Rozbiórkę barier należy wykonywać ręcznie oraz przy użyciu małych koparek, demontaż istniejącego oznakowania należy wykonywać ręcznie.

Dla uzyskania akceptacji sprzętu przez Inspektora Nadzoru Wykonawca przedstawi dane techniczne frezarek, a w przypadku jakichkolwiek wątpliwości przeprowadzi demonstrację pracy frezarek, na własny koszt. Ponadto przewiduje się użycie: sprzętów z młotami pneumatycznymi, młotów elektrycznych, spycharek, zrywarek, pił mechanicznych innego drobnego sprzętu ręcznego. Część robót można prowadzić ręcznie.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

Ogólne warunki transportu podano w STWiORB 00.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### 4.2. Dobór środków transportu

Materiały pochodzące z rozbiórki, z wyjątkiem destruktu bitumicznego, barier energochłonnych, oraz likwidowanego oznakowania pionowego stanowią własność Wykonawcy i powinny zostać usunięte bezzwłocznie po zakończeniu robót rozbiórkowych poza Teren Budowy.

Materiał z rozbiórki można przewozić środkami transportu o odpowiedniej wydajności transportowej odpowiednio dostosowanymi do przewożonych materiałów oraz elementów pochodzących z rozbiórki.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB 00.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą prowadzone Roboty.

Materiały z rozbiórek należy niezwłocznie usunąć z terenu budowy i zutylizować - Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2020, poz. 797 z późn. zm.).

### 5.2. Zakres wykonywanych robót

#### 5.2.1. Frezowanie nawierzchni bitumicznej

Przed przystąpieniem do wykonania robót Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia we własnym zakresie i na własny koszt projektu roboczego, zawierającego:

- plan rzędnych powierzchni istniejącej warstwy górnej w przekrojach prostopadłych do osi drogi i odległych od siebie o nie więcej niż 10 m,
- naniesienie na plan rzędnych, w oparciu o dane Dokumentacji Projektowej, grubości warstw nawierzchni, które podlegać będą frezowaniu.

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania inwentaryzacji geodezyjnej przed i po wykonaniu frezowania. Nawierzchnia powinna być frezowana do głębokości, szerokości i pochyłeń zgodnych z Dokumentacją Projektową z dokładnością do  $\pm 5$  mm.

Nierówności frezowanej powierzchni mierzone łatą 4-ro metrową zgodnie z BN-8931-04, przy użyciu klina pomiarowego o szerokości 40 mm nie powinny wynosić więcej niż 8 mm. Jeżeli ruch drogowy ma być dopuszczony po frezowanej części jezdni, to wówczas, ze względów bezpieczeństwa należy spełnić następujące warunki:

- a) należy usunąć ścięty materiał i oczyścić nawierzchnię,
- b) przy frezowaniu poszczególnych pasów ruchu, wysokość podłużnych pionowych krawędzi nie może przekraczać 40 mm,

- Wykonanie frezowania prowadzone będzie na całej szerokości jezdni pasami o szerokości odpowiadającej charakterystyce użytej maszyny oraz odpowiadającej podziałowi przekroju poprzecznego jezdni na odpowiednie głębokości frezowania. Przy jednokrotnym przejściu maszyny frezującej można wykonać ścięcie nawierzchni do poziomu obniżonego w stosunku do poziomu sąsiednich pasów o max 50 mm - zarówno w styku podłużnym jak i poprzecznym.

Powyższe roboty należy wykonać ręcznie lub mechanicznie. Ławy betonowe należy rozebrać przy pomocy młotów pneumatycznych.

Pozostały materiał rozbiórkowy traktuje się jako gruz i złom, który stanowi własność Wykonawcy, należy niezwłocznie usunąć i zutylizować.

- materiały rozbiórkowe które nie będą zagospodarowane przez Zamawiającego stanowią własność Wykonawcy. Wykonawca winien je odtransportować na składowiska przy zachowaniu przepisów odnośnie ochrony środowiska.
- materiały podlegające utylizacji pozostające własnością Wykonawcy zostaną zutylizowane zgodnie z przepisami ustawy o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r. (Dz.U. 2016 poz. 1987) i rozliczone na podstawie dokumentu potwierdzającego przekazanie materiałów do utylizacji.
- destrukta pozyskany podczas rozbiórki nawierzchni jezdni stanowi własność Zamawiającego i należy go przewieźć w miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru.

|     |                      |                                 |
|-----|----------------------|---------------------------------|
| Lp. | Właściwości          | Częstotliwość badań kontrolnych |
| 1   | Równość podłużna     | łąką 4-metrową co 20 m          |
| 2   | Równość poprzeczna   | łąką 4-metrową co 20 m          |
| 3   | Spadki poprzeczne    | co 50 m                         |
| 4   | Szerokość frezowania | co 50 m                         |
| 5   | Głębokość frezowania | na bieżąco                      |

|                                 |               |
|---------------------------------|---------------|
| – równość podłużna i poprzeczna | jak w p. 5.2, |
| – spadek poprzeczny             | ± 0,5 %,      |
| – szerokość frezowania          | pełna,        |
| – głębokość frezowania          | ± 5 mm.       |

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru podano w STWiORB 00.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Jednostką obmiarową robót związanych z rozbiórką jest:

- 1 m<sup>2</sup> – rozbiórka nawierzchni jezdni (wraz z transportem destruktu do miejsca składowania),
- 1 m<sup>2</sup> – rozbiórka nawierzchni zjazdów,
- 1 m – rozbiórka odwodnienia liniowego na zjazdach,
- 1 m – rozbiórka przepustów pod zjazdami,
- 1 m – rozbiórka umocnień rowów drogowych,
- 1 szt. – rozbiórka istniejącego oznakowania pionowego.

Obmiar przeprowadzony w terenie nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowo wykonanych robót nie wykazanych w Dokumentacji Projektowej lub nie zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru i powinien dotyczyć całkowitej grubości rozbieranej konstrukcji (jednorazowo).

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Wymagania ogólne dotyczące odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru podano w STWiORB 00.00.00.00. „Wymagania ogólne”. W przypadku stwierdzenia usterek Inspektor Nadzoru ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na koszt własny w ustalonym terminie.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Płatność powinna nastąpić zgodnie z STWiORB 00.00.00.00. „Wymagania ogólne” na podstawie jednostek obmiarowych wg punktu 7, zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena wykonywanych robót obejmuje:

- wyznaczenie zakresu, oznakowanie robót,
- rozbiórkę (frezowanie) nawierzchni bitumicznej (o określonej w dokumentacji grubości),
- rozbiórkę nawierzchni jezdni
- rozbiórkę nawierzchni zjazdów,
- rozbiórkę odwodnienia liniowego na zjazdach,
- rozbiórkę przepustów pod zjazdami,
- rozbiórkę umocnień rowów drogowych,
- demontaż oznakowania pionowego, urządzeń bezpieczeństwa ruchu,
- przemieszczenie, załadunek i odwiezienie materiałów rozbiórkowych,
- uporządkowanie terenu rozbiórki,
- wywóz i utylizację gruzu, złomu i pozostałych materiałów z rozbiórki,
- odwiezienie sprzętu i oznakowania.
- budowa, utrzymanie przez cały okres prowadzenia robót oraz likwidacja po ich zakończeniu dróg dojazdowych, placów składowych oraz niezbędnej organizacji ruchu.
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.
- 

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- Ustawa z dnia 27.04.2001 r. Prawo ochrony środowiska. (Dz. U. z 2020r. poz. 1219 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2020, poz.797 z późn. zm.).
- PN-S-02205:1998 - Drogi samochodowe. Roboty Ziemne. Wymagania i badania

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

## D-02.00.00.00 Roboty ziemne

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych podczas realizacji inwestycji pn.: „Stabilizacja osuwiska wraz z odbudową drogi gminnej nr 364558K ul. Zakopiańska w km 1+560 - 1+650 w m. Rabka-Zdrój, Gmina Rabka-Zdrój”.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w pkt. 1.1 i 1.3.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą ogólnych zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie realizacji inwestycji.

#### 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. **Budowla ziemna** - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu albo rozdrobnionych odpadów przemysłowych, spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.
- 1.4.2. **Korpus drogowy** - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
- 1.4.3. **Wysokość nasypu lub głębokość wykopu** - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.
- 1.4.4. **Nasyp niski** - nasyp, którego wysokość jest mniejsza niż 1 m.
- 1.4.5. **Nasyp średni** - nasyp, którego wysokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.
- 1.4.6. **Nasyp wysoki** - nasyp, którego wysokość przekracza 3 m.
- 1.4.7. **Wykop płytki** - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.
- 1.4.8. **Wykop średni** - wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.
- 1.4.9. **Wykop głęboki** - wykop, którego głębokość przekracza 3 m.
- 1.4.10. **Grunt skalisty** - grunt rodzimy, lity lub spękany o nieprzesuniętych blokach, którego próbki nie wykazują zmian objętości ani nie rozpadają się pod działaniem wody destylowanej; mają wytrzymałość na ściskanie  $R_c$  ponad 0,2 MPa; wymaga użycia środków wybuchowych albo narzędzi pneumatycznych lub hydraulicznych do odspojenia.
- 1.4.11. **Ukop** - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone w obrębie pasa robót drogowych.
- 1.4.12. **Dokop** - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.
- 1.4.13. **Odkład** - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a niewykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.
- 1.4.14. **Wskaźnik zagęszczenia gruntu** - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

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

gdzie:

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

$\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora.

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

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

gdzie:

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

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

**1.4.16.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

## 1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## 2. MATERIAŁY (GRUNTY)

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

Materiał występujący w podłożu wykopu jest gruntem rodzimym, który będzie stanowił podłoże nawierzchni. Zgodnie z Katalogiem typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych [7] powinien on charakteryzować się grupą nośności G1. Gdy podłoże nawierzchni zaklasyfikowano do innej grupy nośności, należy podłoże doprowadzić do grupy nośności G1 zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB.

### 2.2. Podział gruntów

Podział gruntów pod względem wysadzinowości podaje tablica 1.

**Tablica 1.** Podział gruntów pod względem wysadzinowości wg [4]

| Lp. | Wyszczególnienie właściwości                           | Jednostki | Grupy gruntów  |   |  |
|-----|--|-----------|--|---|--|
|     |  |           | niewysadzinowe   | wątpliwe  | wysadzinowe  |
| 1   | Rodzaj gruntu  |           | <input type="checkbox"/> rumosz niegliniasty<br><input type="checkbox"/> żwir<br><input type="checkbox"/> pospółka<br><input type="checkbox"/> piasek gruby<br><input type="checkbox"/> piasek średni<br><input type="checkbox"/> piasek drobny<br><input type="checkbox"/> żużel nierozpadowy | <input type="checkbox"/> piasek pylasty<br><input type="checkbox"/> zwietrzelina gliniasta<br><input type="checkbox"/> rumosz gliniasty<br><input type="checkbox"/> żwir gliniasty<br><input type="checkbox"/> pospółka gliniasta | mało wysadzinowe<br><input type="checkbox"/> glina piasz- czysta<br>zwięzła, glina zwięzła,<br>glina pylasta zwięzła<br><input type="checkbox"/> ił, ił piaszczys-ty, ił<br>pylasty<br>bardzo wysadzinowe<br><input type="checkbox"/> piasek gliniasty<br><input type="checkbox"/> pył, pył piasz-czysty<br><input type="checkbox"/> glina piasz- czysta,<br>glina, glina pylasta<br><input type="checkbox"/> ił warwowy |
| 2   | Zawartość cząstek<br>$\leq 0,075$ mm<br>$\leq 0,02$ mm | %         | $< 15$<br>$< 3$  | od 15 do 30<br>od 3 do 10   | $> 30$<br>$> 10$   |
| 3   | Kapilarność bierna<br>Hkb                              | m         | $< 1,0$  | $\geq 1,0$  | $> 1,0$  |
| 4   | Wskaźnik piaskowy<br>WP                                |           | $> 35$   | od 25 do 35   | $< 25$   |

Podział gruntów pod względem przydatności do budowy nasypów podano w tablica 2 oraz w PN-S-02205:1998.



**Tablica 2.** Podział gruntów do wykonania budowli ziemnych wg [4]

| 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<br>3. Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły   | – gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych                 |
|  |  | 4. Piaski próchnicze, z wyjątkiem pylastych piasków próchnicznych   | – od nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem                                      |
|  |  | 5. Gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste oraz inne o $w_L < 35\%$  | – w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych   |
|  |  | 6. Gliny piaszczyste zwięzłe, gliny zwięzłe i gliny pylaste zwięzłe oraz inne grunty o granicy płynności $w_L$ od 35% do 60%  | – do nasypów nie wyższych niż 3 m: zabezpieczonych przed zawilgoceniem lub po ulepszeniu spoiwami           |
|  |  | 7. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej ponad 2 %  | – gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarości bierniej gruntu podłoża |
|  |  | 8. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat)  | – o ograniczonej podatności na rozpad – łączne straty masy do 5 %   |
|  |  | 9. Łolupki 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. Łolupki przywęglowe przepalone zawierające mniej niż 15 % ziarn mniejszych od 0,075 mm<br>4. Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub żwirom  | 1. Żwiry i pospółki gliniaste<br>2. Piaski pylaste i gliniaste<br>3. Pyły piaszczyste i pyły<br>4. Gliny o granicy płynności mniejszej niż 35 %<br>5. Mieszaniny popiołowo-żużłowe z węgla kamiennego<br>6. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej $> 2\%$ | – pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły itp.           |
|  |  | 7. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne  | – drobnoziarniste i nierozpadowe: straty masy do 1 %  |
|  |  | 8. Piaski drobnoziarniste   | – o wskaźniku nośności $w_{noś} \geq 10$  |
|  |  |   |   |
| W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania | Grunty niewysadzinowe  | Grunty wątpliwe i wysadzinowe   | – gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)                                    |

### 2.3. Zasady wykorzystania gruntów

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

Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonaniu wykopów, nie będąc nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały za zgodą Inspektora Nadzoru wywiezione przez Wykonawcę poza teren budowy z przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych kontraktem, Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Miejsce odkładu ma zapewnić Wykonawca i musi być ono zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Inspektor Nadzoru może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

## **2.4. Geosyntetyk**

Geosyntetyk powinien być materiałem odpornym na działanie wilgoci, środowiska agresywnego chemicznie i biologicznie oraz temperatury. Powinien być to materiał bez rozdarć, dziur i przerw ciągłości z dobrą przyczepnością do gruntu. Właściwości stosowanych geosyntetyków powinny być zgodne z instrukcją producenta siatki i dokumentacją projektową. Geosyntetyk powinien posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

### **3.2. Sprzęt do robót ziemnych**

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

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

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

### **4.2. Transport gruntów**

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

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

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

### **5.2. Dokładność wykonania wykopów i nasypów**

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

Szerokość korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm, a krawędzie korony drogi nie powinny mieć wyraźnych załamania w planie.

Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalna głębokość nierówności na powierzchni skarp nie powinna przekraczać 10 cm przy pomiarze łatą 3-metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące równości, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni.

W gruntach skalistych wymagania, dotyczące równości powierzchni dna wykopu oraz pochylenia i równości skarp, powinny być określone w dokumentacji projektowej i STWiORB.

### **5.3. Odwodnienia pasa robót ziemnych**

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w dokumentacji projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby

zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Z uwagi na naporowe zwierciadło wód gruntowych może zajść konieczność wykonania tymczasowego odwodnienia wykopów opartego na systemie drenaży pionowych dla stabilizacji poziomu wód gruntowych pod ciśnieniem i przejęcie wód śródoglinowych. Wykonawca w ramach ceny kontraktowej zobowiązany jest zapewnić właściwe odwodnienie obszaru budowy podczas realizacji robót ziemnych, w tym uzyskać wszelkie wymagane uzgodnienia / zgody w tym zakresie (o ile będzie to konieczne).

Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie. Jeżeli, wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

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

#### **5.4. Odwodnienie wykopów**

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych na obszarze budowy, a także powinna zapewniać stateczność skarp wykopu (w tym ewentualną konieczność wykonania tymczasowych umocnień skarp, które są wliczone w cenę kontraktową). Z uwagi na naporowe zwierciadło wód gruntowych może zajść konieczność wykonania tymczasowego odwodnienia wykopów opartego na systemie drenaży pionowych dla stabilizacji poziomu wód gruntowych pod ciśnieniem i przejęcie wód śródoglinowych. Wykonawca w ramach ceny kontraktowej zobowiązany jest zapewnić właściwe odwodnienie wykopów podczas realizacji robót ziemnych, w tym uzyskać wszelkie wymagane uzgodnienia / zgody w tym zakresie (o ile będzie to konieczne).

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

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

#### **5.5. Rowy**

Rowy boczne oraz rowy stokowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i STWIORB. Szerokość dna i głębokość rowu nie mogą różnić się od wymiarów projektowanych o więcej niż  $\pm 5$  cm. Dokładność wykonania skarp rowów powinna być zgodna z określoną dla skarp wykopów w STWIORB 02.01.01.00.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

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

Sprawdzenie odwodnienia korpusu ziemnego polega na kontroli zgodności z wymaganiami specyfikacji określonymi w pkt. 5 oraz z dokumentacją projektową.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych,
- właściwe ujęcie i odprowadzenie wysięków wodnych.

#### **6.3. Badania do odbioru korpusu ziemnego**

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

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

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

| Lp. | Badana cecha  | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów   |
|-----|---|--|
| 1   | Pomiar szerokości korpusu ziemnego                        | Pomiar taśmą, szablonem, łątą o długości 3 m i poziomicią lub niwelatorem, w odstępach co 200 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m na łukach o $R \geq 100$ m co 50 m na łukach o $R < 100$ m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości |
| 2   | Pomiar szerokości dna rowów                               |  |
| 3   | Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego              |  |
| 4   | Pomiar pochylenia skarp                                   |  |
| 5   | Pomiar równości powierzchni korpusu                       |  |
| 6   | Pomiar równości skarp                                     |  |
| 7   | Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu | Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200 m oraz w punktach wątpliwych  |
| 8   | Badanie zagęszczenia gruntu                               | Wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż raz na każde 500 m <sup>3</sup> nasypu  |

**6.3.2. Szerokość korpusu ziemnego**

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

**6.3.3. Szerokość dna rowów**

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

**6.3.4. Rzędne korony korpusu ziemnego**

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

**6.3.5. Pochylenie skarp**

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

**6.3.6. Równość korony korpusu**

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

**6.3.7. Równość skarp**

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

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

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

**6.3.9. Zagęszczenie gruntu**

Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z [4], powinien być zgodny z założonym dla odpowiedniej kategorii ruchu. W przypadku gruntów dla których nie można określić wskaźnika zagęszczenia należy określić wskaźnik odkształcenia  $I_0$  zgodnie z [4].

**6.3.10. Nośność gruntu**

Całościowej oceny cech nośności dla warstwy powierzchniowej podłoża nawierzchni, najwyższej warstwy robót ziemnych oraz ewentualnie głębszych warstw jeżeli wymaga tego dokumentacja projektowa lub Nadzór dokonuje się na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  zgodnie z [4].

**6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami**

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

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

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

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### **7.2. Obmiar robót ziemnych**

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

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- [1]. PN-EN ISO 14688 cz. 1
- [2]. PN-EN ISO 14688 cz. 2
- [3]. PN-B-02481:1998. Geotechnika – terminologia podstawowa
- [4]. PN-S-02205:1998. Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

### **10.2. Inne dokumenty**

- [5]. Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978.
- [6]. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.
- [7]. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa 2014.
- [8]. Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.



# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D-02.01.01.00**

**Wykonanie wykopów w gruntach kat. I-V**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wykopów w gruntach kat. I-V z transportem urobku w ramach inwestycji pn.: „**Stabilizacja osuwiska wraz z odbudową drogi gminnej nr 364558K ul. Zakopiańska w km 1+560 - 1+650 w m. Rabka-Zdrój, Gmina Rabka-Zdrój**”.

### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w pkt. 1.1 i 1.3.

### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wykopów w ramach realizacji inwestycji jw. i obejmują:

- wykopy w rejonie rozbieranych/projektowanych obiektów inżynierskich,
- wykopy związane z budową dróg,
- wykopy związane z wykonaniem konstrukcji zabezpieczających.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w STWiORB 00.00.00.00.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB 00.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### **1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB 00.00.00.00 "Wymagania ogólne". Zaproponowane materiały podano jako przykładowe. Można je zastosować po spełnieniu wymogów wg obowiązujących przepisów lub zastosować inne, spełniające podane niżej wymagania techniczne.

## **3. SPRZĘT**

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

Sprzęt używany przez wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru. Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom STWiORB 00.00.00.00.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

Grunt z wykopów powinien być przewożony środkami transportu odpowiednio dostosowanymi do przewożonych materiałów.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne warunki wykonania robót powinny odpowiadać wymaganiom STWiORB 00.00.00.00 Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą prowadzone Roboty.

### **5.2. Wykopy - zasady prowadzenia robót**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów realizowanych przed budową należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w dokumentacji projektowej. W tym celu należy wykonać pobieżny kontrolny pomiar sytuacyjno – wysokościowy. Natomiast w trakcie realizacji wykopów konieczne jest kontrolowanie warunków gruntowych. Jeżeli nastąpi kolizja z uzbrojeniem podziemnym w czasie prowadzenia robót, należy uzbrojenie zabezpieczyć (np. podwiesić) na czas robót.

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

Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub w zasypkę (zgodnie z wymaganiami D-02.03.01.00) lub przewiezione na odkład. O ile Inspektor Nadzoru dopuści czasowe składowanie odspojonych gruntów, należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem. Jeżeli grunt jest zamrażnięty nie należy odspajać go do głębokości około 0,5 metra powyżej projektowanych rzędnych robót ziemnych.

Wykonawca powinien wykonywać wykopy w taki sposób, aby grunty, skały i materiały o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odspajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie. Odstępstwo od powyższego wymagania jest możliwe jedynie za zgodą Inspektora Nadzoru. Łączne odspajanie gruntów, skał lub materiałów o zróżnicowanych właściwościach jest dopuszczalne jeżeli ich wymieszanie nie spowoduje pogorszenia przydatności lub gdy wskutek celowego wymieszania nastąpi poprawa ich właściwości.

Robót w wykopie nie należy rozpoczynać zanim powierzchnia terenu, na której będzie wznoszony nasyp, miejsce odkładu lub miejsce czasowego składowania odspojonego gruntu, skały lub materiału nie zostanie przygotowane i zaakceptowane. Odspojone grunty, skały lub materiały przydatne do wykonania nasypów powinny być bez zbędnej zwłoki wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. Odspojonego gruntu, skały lub materiału nie można przewozić jeżeli w miejscu wbudowania nie zapewniono odpowiedniego sprzętu do układania i zagęszczania warstw nasypu lub odkładu. O ile Inspektor Nadzoru dopuści czasowe składowanie odspojonych gruntów, skał lub materiałów należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót oraz użytkowania, a naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od Dokumentacji Projektowej obciąża Wykonawcę. Wysokość i pochylenie skarpy wykopu w czasie robót muszą uwzględniać stan gruntu, skały lub materiału i ich rzeczywiste właściwości w czasie prowadzenia robót.

Strome skarpy powstałe w czasie odspajania koparką gruntu lub innego materiału nie powinny być pozostawione na dłuższy okres czasu. Jeżeli proces wykonywania wykopu nie jest ciągły, strome skarpy muszą być doprowadzone do bezpiecznego pochylenia do czasu wznowienia robót. Wysokość stromych skarp ukształtowanych w wyniku pracy koparek nie powinna być większa niż 5 metrów. Skarpy takie muszą być zabezpieczone od góry tymczasowym ogrodzeniem lub pryzmą gruntu.

Wykonawca nie powinien dopuścić do odspojenia gruntu poza pasem wynikającym z Dokumentacji Projektowej ani na głębokość większą niż określono w Dokumentacji Projektowej. Jeżeli zaistnieje taka sytuacja należy odtworzyć zbędnie usunięte strefy z materiału o nie gorszych właściwościach niż materiał rodzimy, który został odspojony. W razie potrzeby należy ocenić wpływ nadmiernego odspojenia gruntu na stateczność budowli ziemnej.

Wykonawca ma obowiązek zachować szczególną ostrożność w czasie odspajania gruntów w sąsiedztwie obiektów takich jak konstrukcje, budynki lub ogrodzenia.

Grunty z wykopu nieprzydatne, niespełniające wymagań specyfikacji D.02.03.01 przewiduje się do wywieżenia na odkład. Są one własnością Wykonawcy powinny być utylizowane zgodnie z „Ustawą o odpadach.”

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



### 5.3. Ruch budowlany

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

Z chwili przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących te czynności budowlane. Może odbywać się jedynie sporadyczny ruch pojazdów, które nie spowodują uszkodzeń powierzchni korpusu.

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

### 5.4. Tolerancje wykonywania wykopów

Wykopy należy wykonywać z zachowaniem następujących wymagań:

- odchylenie osi korpusu ziemnego w wykopie od osi projektowanej nie może być większe niż 10 cm;
- różnica w stosunku do projektowanych rzędnych Robót ziemnych nie może przekraczać +0 cm i -2 cm;
- szerokość korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż 10 cm;
- krawędzie dna wykopu nie powinny mieć wyraźnych załamania;
- pochylenie skarp wykopu nie może różnić się od projektowanego o więcej niż 10%;
- maksymalna głębokość wklęśnięć na powierzchni skarp wykopu nie może przekraczać 10 cm.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

### 6.2. Kontrola prawidłowości wykonania wykopów

Sprawdzenie i kontrola w czasie wykonywania robót ziemnych oraz po ich zakończeniu powinny podlegać następujące sprawy:

- zgodność z dokumentacją projektową,
- odpajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
- zapewnienie stateczności skarp,
- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania Robót,
- dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykonczenie).

Badania należy przeprowadzić w czasie odbiorów częściowych i odbioru końcowego robót. Badania w czasie odbioru częściowego należy przeprowadzać w odniesieniu do tych robót, do których późniejszy dostęp jest niemożliwy.

Bieżącej kontroli warunków gruntowych, sprawdzenia zgodności rodzaju gruntu zalegającego w podłożu wykopu z przewidywanym w projekcie, powinien dokonać geolog z uprawnieniami kat. VI lub VII lub XI.

Tolerancje przy wymiarach wykopów:

- $\pm 15$  cm dla wykopów o szerokości dna większej niż 1,5 m,
- $\pm 5$  cm dla wykopów o szerokości dna mniejszej niż 1,5 m.

Tolerancja rzędnych dna wykopów

- $\pm 2$  cm.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót częściowych i końcowych. Roboty zanikające należy wpisać do dziennika budowy. Jeżeli wszystkie w/w badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami normy STWiORB.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową robót ziemnych jest 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wraz z niezbędnymi zabezpieczeniami skarp wykopów.

Ilość robót określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inspektora Nadzoru i sprawdzonych w naturze.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

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

Odbiór Robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- zgodności wykonanych wykopów z Dokumentacją Projektową,
- rzędnych dna wykopu,
- wskaźnika zagęszczenia gruntów.

### **8.3. Odbiór (częściowy) końcowy**

Podstawą odbioru robót są przeprowadzone badania kontrolne, na ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru. Przy odbiorze ostatecznym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- wyniki wszystkich wymaganych pomiarów i badań,
- protokoły wszystkich odbiorów Robót zanikających.

Jeżeli choć jeden wynik badania jest negatywny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami Kontraktu. Wykonawca zobowiązany jest doprowadzić wykop do zgodności z wymaganiami i zgłosić je do ponownego odbioru.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

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

Płaci się za 1 m<sup>3</sup> gruntu w stanie rodzimym, na podstawie obmiaru i po odbiorze jakościowym robót.

Cena jednostkowa obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- wyznaczenie wysokościowe robót i wyznaczenie zarysu wykopu,
- dowiezienie i odwiezienie sprzętu,
- przekopy kontrolne,
- wydobycie i wywiezienie gruntu zgodnie z dokumentacją projektową,
- odpowiednie ukształtowanie skarp wykopu zabezpieczające przed obsypywaniem
- odwodnienie wykopu i wykonanie rowków dla ujęcia wody,
- wywóz urobku nie przeznaczonego do ponownego wbudowania na wysypisko wraz z kosztem składowania i utylizacji,
- koszt pokonywania trudności przy usuwaniu przypadkowych przeszkód w gruncie,
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów,
- wykonanie niezbędnych uzgodnień,
- uporządkowanie terenu w rejonie prowadzonych robót.
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

|                           |   |
|---------------------------|---|
| PN-EN ISO 14688-1:2018-05 | Rozpoznanie i badania geotechniczne -- Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Cz. 1: Oznaczanie i opis     |
| PN-EN ISO 14688-2:2018-05 | Rozpoznanie i badania geotechniczne -- Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Cz. 2: Zasady klasyfikowania |
| PN-98/B-02481             | Geotechnika – Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.                                 |
| PN-EN 1997-2:2009         | Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego. (+ zmiany)   |

### **10.2. Inne dokumenty**

- "Wytyczne wykonania robót budowlano-montażowych w zakresie obniżonych temperatur" Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1988 r.
- Instrukcja DP-T14 o dokonywaniu odbiorów robót drogowych i mostowych realizowanych na drogach zamiejskich krajowych i wojewódzkich z późniejszymi zmianami. GDDP, Warszawa, 1989
- Normy i materiały wyszczególnione w PN-98/S-02205.



# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D-02.03.01.00

## Wykonanie nasypów

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nasypów w ramach inwestycji pn.: „Stabilizacja osuwiska wraz z odbudową drogi gminnej nr 364558K ul. Zakopiańska w km 1+560 - 1+650 w m. Rabka-Zdrój, Gmina Rabka-Zdrój”.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument dla potrzeb realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1 i 1.3.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót ziemnych związanych z wykonaniem nasypu drogowego oraz wymiany.

#### 1.4. Określenia podstawowe

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

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

gdzie:

$\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu gruntu w nasypie, określona, w gramach na centymetr sześcienny,

$\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntu zagęszczonego wg PN-B-04481, w gramach na centymetr sześcienny.

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

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

gdzie:

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

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

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

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

gdzie:

$I_0$  - wskaźnik odkształcenia gruntu,

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

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

**1.4.4.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.5. Przed przystąpieniem do zasypywania obiektu Wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia robót izolacyjnych konstrukcji obiektu jw.

### 1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### 2.2. Materiały do wykonania robót

#### 2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej i z STWiORB 00.00.00.00. punkt 6.7.

#### 2.2.2. Materiały do zasypywania wykopów oraz wykonania nasypu drogowego

Do zasypywania wykopów może być użyty grunt uprzednio z niego wydobyty bez zanieczyszczeń organicznych (np. humus) i budowlanych (np. gruz).

Do zasypywania wykopów należy stosować grunt spełniający następujące wymagania:

a) Nasypy – warstwy górne do 20 cm:

- zawartość frakcji  $\leq 0,063$   $\leq 15\%$
- wskaźnik piaskowy  $\geq 35$
- wskaźnik różnoziarnistości Cu  $\geq 5$
- współczynnik filtracji (metoda Beyer’a)  $\geq 5,18$  m/dobę.
- zawartość części organicznych  $\leq 2\%$ ,

b) Nasypy – warstwy dolne:

- grunty sypkie (pospółki, piaski, piaski pylaste) o wskaźniku różnoziarnistości Cu  $\geq 3$
- grunty spoiste o granicy plastyczności poniżej WL 30%
- zawartość części organicznych  $\leq 2\%$ ,

Materiał stosowany powinien być zgodny z PN-S-02205:1998.

#### 2.2.3. Materiały do wykonania wymiany gruntu

Do wykonania wymiany gruntu należy stosować mieszankę spełniającą następujące wymagania:

- uziarnienie od 0/8 do 0/63
- zawartość ziaren przekruszonych lub łamanych  $C_{NR}$
- maksymalna zawartość pyłów w warstwie  $UF_6$
- mrozoodporność  $F_{10}$
- wskaźnik CBR co najmniej 20%
- współczynnik filtracji k10 warstwy co najmniej 0,0093 cm/s (8 m/ dobę)

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 3. Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Roboty ziemne można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 4. Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Zaleca się transport samochodami samowyladowczymi o dużej ładowności. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem.

Transport gruntu powinien być tak zorganizowany, aby nie hamował dowozu materiałów na budowę i powinien odbywać się poza prawidłowym klinem odłamu gruntów.

Wyboru środków transportowych należy dokonać na podstawie analizy następujących czynników:

- ilości mas ziemnych,
- odległości transportu,
- szybkości i pojemności środków transportowych,
- ukształtowania terenu,
- wydajności maszyn do odspajania gruntu,
- pory roku i warunków atmosferycznych,
- organizacji robót.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne warunki dotyczące wykonywania robót podano w STWiORB 00.00.00.00. Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą prowadzone Roboty. Roboty te należy wykonywać przy temperaturze powietrza  $>5^{\circ}\text{C}$  oraz dodatniej temp. gruntu nasypowego. Za zgodą Inspektora Nadzoru dopuszcza się odstępstwo od powyższych wymagań.

### **5.2. Zasady wykonywania robót**

#### **5.2.1. Warunki wykonania nasypu drogowego, wymiany gruntu**

Dopuszczalne odchyłki od ustaleń projektu nie powinny być większe niż:

- 0,2% - dla spadków terenu.
- Niedopuszczalne jest:
- wykonywanie warstw nasypu w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntu,
  - wbudowanie w nasyp gruntów przewilgoconych (wykonanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną tzn. jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż  $\pm 2,0$  % jej wartości),
  - pozostawienie w okresie deszczowym nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego,
  - wykonywanie nasypu drogowego, wymiany gruntu w czasie dużych opadów śniegu.

#### **5.2.2. Określenie robót**

Układanie i zagęszczanie gruntów / mieszanki powinno być wykonywane warstwami do grubości 0,3 m - przy stosowaniu ubijaków ręcznych i mechanicznych. Niedopuszczalne jest formowanie i zagęszczanie nasypów w granicach klina odłamu - przy użyciu ciężkiego sprzętu np. spychacza.

#### **5.2.3. Zagęszczanie gruntu / mieszanki**

Każda warstwa gruntu / mieszanki jak najszybciej po jej rozłożeniu powinna być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków. Wilgotność gruntu zagęszczonego powinna być zbliżona do optymalnej. Jeśli wilgotność jest mniejsza niż 2 % wartości wilgotności optymalnej, zagęszczaną warstwę gruntu należy polewać wodą. Jeżeli wilgotność gruntu jest wyższa od wilgotności optymalnej o ponad 2 % jej wartości, grunt należy osuszyć.

Sposób osuszenia przewilgoconego gruntu powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Wykonawca zobowiązany jest do:

- zagęszczenia gruntu / mieszanki warstwami o równej grubości nie większej niż 30 cm, warstwę zagęszczanego gruntu / mieszanki zagęszczać na całej szerokości.
- Wskaźnik zagęszczenia gruntu / mieszanki nie powinien być mniejszy niż:
- 1,00 - dla górnej warstwy nasypu / wymiany gruntu grubości 0,20 m od obrysu robót ziemnych. Za obrys robót ziemnych przyjęto głębokość wszystkich warstw konstrukcyjnych poniżej powierzchni projektowanej nawierzchni,
  - 0,97 - dla warstw poniżej głębokości 0,20 m w środkowej części nasypu / wymiany gruntu na połowie jego szerokości,

- 0,95 - dla warstw w częściach skrajnych nasypu.

#### 5.2.4. Informacje dodatkowe:

Zagęszczenie gruntu należy określać za pomocą wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  wg BN-77/8931-12.

Wilgotność optymalna i maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego powinny być wyznaczone laboratoryjnie. Wilgotność zagęszczanego gruntu powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej dla danego gruntu. W przypadku użycia sprzętu vibracyjnego zaleca się ustalenie wilgotności na podstawie prób na poletku doświadczalnym. Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić.

Jeżeli warstwa gruntu nie zagęszczonego ulega przewilgoceniu, a Wykonawca nie potrafi jej osuszyć i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru, to Inspektor Nadzoru może nakazać usunięcie wadliwej warstwy. Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, tj. poprzez wymieszanie gruntu z wapnem (palonym lub hydratyzowanym).

Przy zagęszczaniu gruntu nasypowego należy przestrzegać następujących zasad:

- rozścielać grunt warstwami o równej grubości – sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym,
- warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej powierzchni, przy jednakowej liczbie przejść urządzenia zagęszczającego,
- prowadzić zagęszczanie od krawędzi ku środkowi nasypu.

W okresie deszczy i mrozów należy przestrzegać następujących ograniczeń:

- wykonanie nasypu drogowego należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, tzn. jest różna od wilgotności optymalnej o więcej niż  $\pm 2,0\%$  jej wartości,
- niedopuszczalne jest wykonywanie warstw nasypu w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntu,
- wykonywanie warstw nasypu należy przerwać w czasie dużych opadów śniegu; przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni zasypywanego wykopu.

W przypadku oceny nośności powierzchni, dopuszcza się możliwość zastępczego oznaczenia dynamicznego modułu odkształcenia podłoża  $E_{vd}$  płytą dynamiczną wg ZTV E-StB i IBDiM „Badanie i ustalanie zależności korelacyjnych dla oceny stanu zagęszczenia i nośności gruntów niespoistych płytą dynamiczną. Warszawa 2005”. Płytę dynamiczną można stosować wyłącznie po uwzględnieniu właściwych dla metody ograniczeń w zakresie stosowności. Płytę dynamiczną można stosować tylko dla gruntów jednorodnych, niespoistych, o uziarnieniu do 63 mm i w zakresie  $E_{vd}=15\div 70\text{MPa}$ .

#### 5.3. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy i roboty porządkujące.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 6. Sprawdzenie i kontrola w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinny podlegać następującej sprawie:

- zgodność z dokumentacją techniczną,
- odwodnienie terenu,
- wykonanie warstw nasypu,
- zagęszczenia warstw nasypu z częstotliwością 1 badanie na 2000 m<sup>2</sup> nie rzadziej niż 1 badanie w trzech punktach dla każdej warstwy.

Badania należy przeprowadzić w czasie odbiorów częściowych i odbioru końcowego robót. Tolerancje przy wymiarach nasypów - tolerancja grubości poszczególnych warstw nasypu drogowego  $\pm 2$  cm. Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót częściowych i końcowych. Roboty zanikające należy wpisać do dziennika budowy. Jeżeli wszystkie w/w badania dały wyniki pozytywne, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami STWiORB.

### 6.2. Badania przydatności gruntów

Badania powinny być prowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż 1 raz na 3000 m<sup>3</sup> gruntu. W każdym badaniu należy określić:

- analizę sitową wg PN-88/B-04481 lub PN-EN 933-1:2012 lub PKN-CEN ISO/TS 17892-4:2009,
- zawartość części organicznych metodą wypalania wg PN-88/B-04481,
- wilgotność naturalną wg PN-EN ISO 17892-1 lub wg PN-88/B-04481,



- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego wg PN-88/B-04481 lub PN-EN ISO 17892-11:2019-05,
- wskaźnika piaskowy SE4 wg PN-EN 933-8:2012 Zał. A,
- współczynnik filtracji - określony na podstawie krzywej uziarnienia w oparciu o wzory empiryczne (np. USBSC „amerykański”, Beyera, Slichtera, Hazena) lub w przypadkach wątpliwych i spornych metodą bezpośrednią wg PN-55/B-04492,
- wskaźnik różnoziarnistości.

### 6.3. Badanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

**Tablica 1.** Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu / mieszanki  $I_s$ :

| Strefa nasypu  | Minimalna wartość $I_s$ dla: |
|--|------------------------------|
| Górna warstwa o grubości 20 cm   | 1,00                         |
| Niżej leżące warstwy do głębokości od powierzchni robót ziemnych:<br>1,2 m | 0,97                         |
| Warstwy od powierzchni robót ziemnych poniżej:<br>1,2 m                    | 0,95                         |

### 6.4. Sprawdzenie zagęszczenia nasypów

Sprawdzenie zagęszczenia polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  z wartościami podanymi w p. 6.3. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia należy prowadzić wg BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy kontrolować zgodnie z poleceniami Inspektora Nadzoru, jednak nie rzadziej niż 1 raz w trzech punktach dla każdej warstwy. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy musi być potwierdzona przez Inspektora Nadzoru wpisem do Dziennika Budowy. Wszystkie badania muszą spełniać wymagania STWiORB.

W przypadku oceny nośności powierzchni metodą zastępczego oznaczenia dynamicznego modułu odkształcenia  $E_{vd}$  płytą dynamiczną zgodnie z pkt 5.2.4. podłoże nawierzchni należy kontrolować nie rzadziej niż 1 raz w trzech punktach dla każdej warstwy.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót

Jednostką obmiarową robót ziemnych (wykonania nasypu, wykonania wymiany gruntu) jest  $1 \text{ m}^3$  (metr sześcienny). Ilość robót określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inspektora Nadzoru i sprawdzonych w naturze.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Wymagania ogólne dotyczące odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB 00.00.00.00 "Wymagania ogólne". Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu - wg STWiORB 00.00.00.00. Odbiór (częściowy) końcowy - wg STWiORB 00.00.00.00. Podstawą odbioru robót są przeprowadzone badania kontrolne, na ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Jeżeli choć jeden wynik badania jest negatywny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami Kontraktu. Wykonawca zobowiązany jest doprowadzić roboty nasypowe do zgodności z wymaganiami i zgłosić je do ponownego odbioru.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

### 9.1. Wymagania ogólne dotyczące podstaw płatności

Zasady ogólne podano w STWiORB 00.00.00.00.

Płatność zgodnie z p. 7 na podstawie obmiaru i po odbiorze jakościowym.

Cena jednostkowa obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- roboty pomiarowe,
- dostarczenie gruntu / mieszanki i wody,
- przygotowanie podłoża pod nasypy poprzez schodkowanie skarp;
- zasypanie i zagęszczenie gruntu / mieszanki sposobem ręcznym i mechanicznym,
- składowanie gruntu z dokopu,

- wbudowanie dostarczonego gruntu / mieszanki w nasyp,
- zagęszczenie gruntu / mieszanki,
- profilowanie powierzchni nasypu i skarp,
- wyprofilowanie skarp ukopu i dokopu,
- rekultywację dokopu i terenu przyległego do drogi,
- odwodnienie terenu robót,
- koszt zabezpieczenia skarp nasypów przed rozmywaniem,
- dowieszenie i odwieszenie sprzętu,
- uporządkowanie terenu.
- pomiar inwentaryzacji geodezyjnej
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów,
- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- wykonanie utrzymania i rozbiórka niezbędnego oznakowania robót,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

|                           |  |
|---------------------------|--|
| PN-98/S-02205             | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.   |
| PN-88/B-04481             | Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.   |
| PN-98/B-02481             | Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar                                    |
| PN-EN 1990:2004/NA:2010   | Eurokod. Podstawy projektowania konstrukcji.   |
| PN-S-02205:1998           | Drogi samochodowe -- Roboty ziemne -- Wymagania i badania  |
| PN-EN 933-1:2012          | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania. (+ zmiany) |
| PN-EN 1744-1:2013         | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 1: Analiza chemiczna (oryg.)                               |
| PN-98/B-02481             | Geotechnika - Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar                                   |
| PN-EN 933-8:2012          | Zał. A – Ocena zawartości drobnych cząstek - Badanie wskaźnika piaskowego (SE <sub>4</sub> )               |
| PN-EN 1997-2:2009         | Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego                |
| PN-EN ISO 14688-1:2018    | Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów - Część 1: Oznaczanie i opis                   |
| PN-55/B-04492             | Grunty budowlane - Badania właściwości fizycznych - Oznaczanie wskaźnika wodoprzepuszczalności             |
| PN-EN ISO 17892-4:2017-01 | Rozpoznanie i badania geotechniczne -- Badania laboratoryjne gruntów – Cz. 4: Badanie uziarnienia gruntów  |

### 10.2. Inne dokumenty

- "Wytyczne wykonania robót budowlano-montażowych w zakresie obniżonych temperatur" Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1988 r.
- Instrukcja DP-T14 o dokonywaniu odbiorów robot drogowych i mostowych realizowanych na drogach zamiejskich krajowych i wojewódzkich z późniejszymi zmianami. GDDP, Warszawa, 1989
- Normy i materiały wyszczególnione w PN-98/S-02205.
- IBDiM „Badanie i ustalanie zależności korelacyjnych dla oceny stanu zagęszczenia i nośności gruntów niespoistych płytą dynamiczną. Warszawa 2005”.
- Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, z dnia 16.06.2014 r – Załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad.

# SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

## D-03.03.01.00 Drenaż opaskowy

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem drenażu opaskowego w ramach inwestycji pn.: „Stabilizacja osuwiska wraz z odbudową drogi gminnej nr 364558K ul. Zakopiańska w km 1+560 - 1+650 w m. Rabka-Zdrój, Gmina Rabka-Zdrój”.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1 i 1.3.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem drenażu opaskowego poprzez wykonanie:

- Ułożenia rur drenarskich PCV, PP lub PEHD  $\varnothing$  160mm, częściowo sączących 220°, wraz z wykonaniem filtracyjnej warstwy (zasyпки drenażu) zgodnie z dokumentacją projektową,
- Wykonaniem studni drenarskich z rur karbowanych trzonowych PCV, PP lub PEHD  $\varnothing$  400mm z pokrywą betonową wraz z włazem żeliwnym,
- Wykonaniem warstwy geowłókniny separacyjno-filtracyjnej,
- Wykonaniem szczelnej warstwy geomembrany.

#### 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Prefabrykat - element wykonany w zakładzie przemysłowym, który po zmontowaniu na budowie stanowi umocnienie rowu lub ścieku.
- 1.4.2. Geowłóknina - geosyntetyk wyprodukowany z krótkich włókien ciętych, najczęściej metodą igłowania.
- 1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

#### 2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu drenażu opaskowego, objętymi niniejszą STWiORB są:

- Złoże filtracyjne żwirowe – wykonywane na całej szerokości i wysokości wykopu, żwir płukany o frakcji 8-16 mm,
- Rury i kształtki drenarskie PCV, PP lub PEHD  $\varnothing$  160mm, częściowo sączących 220°, sztywność obwodowa SN 12kN,
- Rury trzonowe karbowane z tworzywa sztucznego (PP, PEHD, PCV)  $\varnothing$  400mm, z prefabrykowanym dnem i pokrywą betonową wraz z żeliwnym włazem,
- Warstwa geowłókniny separacyjno-filtracyjnej:

- masa powierzchniowa (gramatura)  $\geq 250\text{g/m}^2$ , PN-EN 965
- wytrzymałość na rozciąganie  $\geq 15\text{kN/m}$ , MD/CDM EN ISO 10319
- wydłużenie graniczne  $\leq 100\%$ , MD/CDM EN ISO 10319
- siła przebijająca stemplem CBR  $\geq 2,35\text{kN}$ , EN ISO 1236
- umowny wymiar porów  $O_{90} \leq 0,15\text{mm}$ , EN ISO 12956
- wodoprzepuszczalność prostopadła do płaszczyzny geowłókniny  $>75\text{l/m}^2\cdot\text{s}$ , EN ISO 11058
- Warstwa geomembrany z folii polietylenowej wysokiej gęstości (PEHD) powinna spełniać poniższe wymagania:
  - grubość =  $1,0\text{mm} \pm 5\%$ , metoda badań według PN-ISO 4591:1999
  - szerokość =  $5000,0\text{mm} \pm 1\%$ , metoda badań według PN-ISO 4591:1999
  - masa powierzchniowa  $> 9,4\text{ kg/m}^2$ , metoda badań według PN-EN ISO 10318-2-2015
  - napężenie przy umownej granicy plastyczności (wzdłuż i wszerz)  $> 15\text{Mpa}$ ,
  - wydłużenie względne przy granicy plastyczności (wzdłuż i wszerz)  $> 12\%$ ,
  - wydłużenie względne przy granicy plastyczności (wzdłuż i wszerz)  $> 700\%$ ,
  - odporność na przebicie  $> 3000\text{N}$  wg PN-EN ISO 12236:2007,
- Szpilki lub klamry do przytwierdzenia geowłókniny z prętów stalowych o średnicy ok. 12-16mm. Koniec pręta służący do wbijania w podłoże powinien być zaokrąglony i mieć długość min. 30 cm. Element mocujący powinien posiadać część poziomą, dociskającą geowłókninę do podłoża np. odgięcie pręta w kształcie litery U lub przyspawany kawałek blachy. Elementy mocujące stosuje się na złączach (zakładach) i na krawędziach pasów geowłókniny,
- Kruszywo do zasypania drenażu – należy stosować kruszywo o wysokim współczynniku filtracji, zaleca się stosować żwir płukany, frakcji 8-16mm lub inny dopuszczony przez inspektora.

### 2.3. Źródła materiałów

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem Robót. Przed rozpoczęciem Robót z użyciem tych materiałów, Wykonawca powinien dostarczyć przedstawicielowi Zamawiającego ważne dokumenty dopuszczające Wyrób do stosowania w robotach budowlanych.

### 2.4. Składowanie materiałów

Wyniki składowania powinny być zgodne z zaleceniami Producenta i nie powinny wpływać na właściwości.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania systemu drenarskiego

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

- Koparek do kopania rowków drenarskich,
- Innego sprzętu - do robót ziemnych i drenarskich,
- Sprzętu ręcznego

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

## **4.2. Transport materiałów**

### **4.2.1. Środki transportu do wykonania robót**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Materiał musi być rozmieszczony równomiernie na skrzyni ładunkowej, zabezpieczony przed przesuwaniem się. Transport powinien odbyć się w liczbie sztuk lub masy nie przekraczającej dopuszczalnego obciążenia zastosowanego środka transportu.

### **4.2.2. Środki transportu geosyntetyków**

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 geomembrany i geowłókniny przed zawilgoceniem i nadmiernym ogrzaniem, niedopuszczenie do kontaktu bel z chemikaliami, tłuszczami oraz przedmiotami mogącymi przebić lub rozciąć geosyntetyki.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB D-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

### **5.2. Wykonanie drenażu**

Wykop rowka drenarskiego w dnie umocnionego wykopu należy rozpocząć od wylotu rurki drenarskiej do studzienki zbiorczej i prowadzić ku górze, w celu zapewnienia wodzie stałego odpływu. Szerokość dna rowka drenarskiego powinna być co najmniej o 5cm większa od zewnętrznej średnicy układanej rurki drenarskiej. Nachylenie skarp rowków należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, a jeśli w dokumentacji nie określono inaczej, nachylenie powinno wynosić od 10:1 do 8:1 w gruntach spoistych.

Przed przystąpieniem do układania rurek drenarskich, do rowków należy oczyścić (np. łyżkami drenarskimi) tak aby woda (jeśli jest) wszędzie sączyła się równą warstwą, nie tworząc zagłębień. Na oczyszczonym dnie należy wykonać podsypkę z piasku o gr. 5cm. Podsypkę przy sączącej się wodzie należy wykonać tuż przed układaniem rurek drenarskich.

Układanie drenażu zaleca się wykonać niezwłocznie po wykopaniu rowka. Skrajny, ułożony najwyżej otwór rurki należy zasłonić odpowiednią zaślepką (np. kamieniem, kształtką plastikową) w celu uniemożliwienia w przedostawaniu się piasku i cząstek gruntu do wnętrza rurki.

Zasada działania drenu wymaga umożliwienia dopływu do niego wody gruntowej poprzez szczeliny stykowe lub otwory (dziurki, szparki podłużne) w rurekach. Na budowie należy użyć tylko jednego rodzaju materiału. Perforowane rurki z tworzyw sztucznych, z gładkimi powierzchniami ich styków, należy łączyć za pomocą specjalnie produkowanych złączy.

Warstwę geowłókniny separacyjno-filtracyjnej należy zastosować do odseparowania warstwy filtracyjnej nad drenażem wzdłuż projektowanego systemu drenarskiego.

Warstwę szczelnej geomembrany, należy rozkładać na wyprofilowanej powierzchni podłoża, pozbawionej ostrych elementów, które mogą spowodować uszkodzenie warstwy (na przykład kamienie). W czasie rozkładania należy spełnić wymagania określone przez producenta dotyczące wykonania połączeń bądź szerokości, na jaką powinny zachodzić na siebie sąsiednie pasma geomembrany lub zasad ich łączenia oraz ewentualnego przymocowania warstwy do podłoża gruntowego. Po powierzchni nie może odbywać się ruch jakichkolwiek pojazdów. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy obciąża Wykonawcę robót. Leżącą wyżej warstwę nawierzchni należy wykonywać rozkładając materiał „od czoła”, tzn., tak że pojazdy dowożące materiał i wykonujące czynności technologiczne poruszają się po już ułożonym materiale.

### **5.3. Przygotowanie podłoża**

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłożem jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu.

Podłoże powinno zostać oczyszczone z elementów, które mogłyby uszkodzić geowłókninę (kamienie, korzenie drzew itp.), a także wyrównane (likwidacja lokalnych wgłębień i zapadnięć). Wyrównanie podłoża należy wykonać warstwą piasku o grubości około 5 cm. Piasek powinien być rozłożony ręcznie, bez mechanicznego zagęszczania.

### **5.4. Wykonanie studni drenarskich**

Podłoże wykopu należy wyprofilować i dogęścić. W przypadkach tego wymagających ściany

wykopu należy zabezpieczyć przed obsuwaniem ziemi. Na czas prowadzenia robót należy zapewnić odwodnienie wykopu. Studnie drenarskie należy wykonać z rur karbowanych Ø 400mm, z prefabrykowanym dnem (dennicą). Studnię posadawiamy na podsypce piaskowej gr. 10cm, odpowiednio wyprofilowanej i zagęszczonej. Połączenie rurek odprowadzających wodę z drenu ze studnią drenarską należy wykonać jako szczelne, z zastosowaniem złączek i uszczelek systemowych. W przypadku nieszczelnego połączenia może dochodzić do wypłukiwania obsypki studni i jej osiadania. Obsypkę studni wykonać gruntem rodzimym z zagęszczeniem.

#### **5.5. Zasypanie wykopów roboczych**

Zасыpywanie rur w wykopie należy prowadzić warstwami gr. 20cm. Materiał zasypowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu stronach przewodu. Wskaźnik zagęszczenia powinien być zgodny z określonym w dokumentacji projektowej i STWiORB.

Rodzaj gruntu do zasypywania wykopów Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

#### **6.2. Rury i studnie drenarskie**

Przed wbudowaniem, komplet materiałów podlega akceptacji przez przedstawiciela Zamawiającego.

#### **6.3. Kontrola w czasie wykonywania robót**

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- zgodność wykonywania z Dokumentacją Projektową (lokalizację, wymiary),
- prawidłowość wykonania zasypki filtracyjnej wraz z warstwą geowłókniny separacyjnej lub z warstwą szczelnej geomembrany,
- prawidłowość wykonania połączenia przewodów rurowych ze studniami,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studni drenarskich, dna kolektorów,
- badanie odchylenia spadków na przewodzie rurowym,

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

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

Jednostką obmiarową jest:

- m (metr bieżący) dla wykonania kanału rurowego o odpowiedniej średnicy,
- 1m<sup>3</sup> (metr sześcienny) dla wykonania zasypki drenażu warstwą filtracyjną,
- 1m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) dla wykonania warstwy geowłókniny separacyjno-filtracyjnej,
- kpl. (komplet) wykonanej studni drenarskich,

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Odbiorowi częściowemu podlegać będzie

- wyprofilowany wykop wraz z ułożonym rurociągiem i posadowieniem studni,
- zasypka rurociągu (warstwa filtracyjna – żwir płukany 8/16mm)

Odbiorowi końcowemu podlegać będzie

- kompletnie wykonany system drenarski wraz z rozplantowaniem nadmiaru ziemi i uporządkowaniem terenu po zakończeniu robót,

- mapa powykonawcza, wymagane potwierdzenie złożenia do zasobów właściwego terenowo ośrodka geodezyjnego,

## **8.2. Zasady postępowania w przypadku wystąpienia wad i usterek**

W przypadku wystąpienia wad i usterek Wykonawca zobowiązany jest do ich usunięcia na własny koszt. Odbiór jest możliwy po spełnieniu wymagań określonych w pkt. 6. STWIORB.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB D-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

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

Cena wykonania 1m wykonanego kanału rurowego obejmuje:

- Oznakowanie robót,
- Zakup i dostawę materiałów,
- Wykonanie robót przygotowawczych,
- Wykonanie wykopu w gruncie kat. I-VI,
- Przygotowanie podłoża,
- Wykonanie drenażu zgodnie z dokumentacją projektową (ułożenie rur)
- Przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej
- Wszystkie inne czynności nieujęte, a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> wykonanej geowłókniny obejmuje:

- Oznakowanie robót,
- Zakup i dostawę materiałów,
- Wykonanie robót przygotowawczych,
- Zabezpieczenie wykopu w gruncie kat. I-VI,
- Ułożenie warstwy geowłókniny separacyjno-filtracyjnej zgodnie z dokumentacją projektową,
- Przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej
- Wszystkie inne czynności nieujęte, a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> wykonanej geomembrany obejmuje:

- Oznakowanie robót,
- Zakup i dostawę materiałów,
- Wykonanie robót przygotowawczych,
- Zabezpieczenie wykopu w gruncie kat. I-VI,
- Ułożenie warstwy szczelnej geomembrany zgodnie z dokumentacją projektową,
- Przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- Wszystkie inne czynności nieujęte, a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

Cena wykonania 1m<sup>3</sup> wykonanej zasypki drenażu obejmuje:

- Oznakowanie robót,
- Zakup i dostawę materiałów,
- Wykonanie robót przygotowawczych,

- Zabezpieczenie wykopu w gruncie kat. I-VI,
- Zasypanie warstwą filtracyjną drenażu oraz geowłókniny separacyjnej zgodnie z dokumentacją projektową,
- Przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej
- Wszystkie inne czynności nieujęte, a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

Cena wykonania 1kpl wykonanych studni drenarskich obejmuje:

- Oznakowanie robót,
- Zakup i dostawę materiałów,
- Wykonanie robót przygotowawczych,
- Wykonanie wykopu w gruncie kat. I-VI,
- Przygotowanie podłoża,
- Wykonanie podsypki cementowo – piaskowej 1:4 gr. 10cm,
- Wykonanie studni drenarskich,
- Zasypanie wykopu,
- Przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej
- Wszystkie inne czynności nieujęte, a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- [1]. PN-S-02205:1998- Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
- [2]. BN-83/8836-02 - Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze. Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci i instalacji z tworzyw sztucznych.
- [3]. PN-EN 1610 – Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
- [4]. PN-EN 295 – Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej,
- [5]. Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt-Warszawa, 1979 i 1982r.
- [6]. Metody stosowania geosyntetyków do budowy i wzmocnienia nawierzchni i ziemnych budowli drogowych, Instytut Badawczy Dróg i Mostów – Zakład Geotechniki – Warszawa 2003



# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D-04.01.01.00**

## **Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża gruntowego w ramach realizacji inwestycji pn.: „Stabilizacja osuwiska wraz z odbudową drogi gminnej nr 364558K ul. Zakopiańska w km 1+560 - 1+650 w m. Rabka-Zdrój, Gmina Rabka-Zdrój”.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zlecaniu i wykonaniu robót opisanych w pkt. 1.1 i 1.3.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża w gruntach kat. I-V.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

#### **1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **2. MATERIAŁY**

Nie występują.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

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

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

- równiarek lub spycharek uniwersalnych z ukośnie ustawianym lemieszem; Inspektor Nadzoru może dopuścić wykonanie koryta i profilowanie podłoża z zastosowaniem spycharki z lemieszem ustawionym prostopadle do kierunku pracy maszyny,
- koparek,
- walców statycznych, walców wibracyjnych lub płyt wibracyjnych.

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

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

## **4.2. Transport materiałów**

Wymagania dotyczące transportu materiałów podano w STWiORB 02.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.2. Zasady przystąpienia do robót**

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

### **5.3. Wykonanie koryta**

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

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

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

Koryto można wykonywać ręcznie, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn, na przykład na poszerzeniach lub w przypadku robót o małym zakresie. Sposób wykonania musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. W rejonie sieci uzbrojenia terenu roboty należy wykonywać ręcznie.

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

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

### **5.4. Profilowanie i zagęszczanie podłoża**

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże (G1) powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń.

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

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

Do profilowania podłoża należy stosować równiarki.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od podanego w tablicy 1. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z PN-S-02205:1998P

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

| Strefa podłoża gruntowego poniżej spodu konstrukcji nawierzchni       | Kategoria ruchu   |           |           |
|---|---|-----------|-----------|
|   | KR1 – KR2, zjazdy, chodniki, ścieżki rowerowe, ciągi pieszojezdne | KR3 – KR4 | KR5 – KR7 |
| górna warstwa o grubości 20 cm  | 1,00  | 1,00      | 1,00      |
| na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych lub terenu | 0,97  | 1,00      | 1,00      |

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża według PN-S-02205. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

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

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

Dodatkowo należy sprawdzić nośność warstwy gruntu na powierzchni robót ziemnych na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  zgodnie z PN-02205:1998 rysunek 4.

Dopuszcza się kontrolę i ocenę stanu zagęszczenia warstw gruntów lub materiałów na podstawie wskaźnika odkształcenia  $I_o$ . Dopuszczenie tej metody wymaga potwierdzenia na odcinku próbnym i akceptacji przez Inspektora Nadzoru wartości wskaźnika odkształcenia, stanowiących kryterium akceptacji stanu zagęszczenia, w odniesieniu do gruntów i materiałów stosowanych w konkretnym przypadku.

Wartości modułów można uznać za miarodajne, jeżeli wilgotność gruntu/materiału warstwy w czasie badania nie jest wyższa od wilgotności jaką miał on w czasie zagęszczania oraz jest od niej niższa nie więcej niż o 2%. Zagęszczenie uznaje się za wystarczające, jeżeli jednocześnie jest spełnione wymaganie dotyczące maksymalnej wartości wskaźnika odkształcenia  $I_o$  oraz minimalnej wartości wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$ .

Orientacyjne, maksymalne wartości wskaźnika odkształcenia, w zależności od rodzaju gruntu lub innego materiału w badanej warstwie, określono w Tablicy 2. Inspektor Nadzoru może dopuścić stosowanie wartości określonych w Tablicy 2 w przypadku jednorodności gruntu/materiału w ocenianej warstwie.

**Tablica 2.** Maksymalne wartości wskaźnika odkształcenia w drogowych robotach ziemnych

| Grunt lub materiał   | Maksymalna wartość wskaźnika odkształcenia $I_o$ |
|--|--|
| Grunty niespoiste oraz wymagane $I_s \geq 1.0$                   | 2,2  |
| Grunty niespoiste oraz wymagane $I_s < 1.0$                      | 2,5  |
| Grunty stabilizowane spoiwami do 12h od zakończenia zagęszczania | 2,2  |
| Grunty drobnoziarniste o równomiernym uziarnieniu                | 2,0  |
| Grunty o zróżnicowanym uziarnieniu.                              | 3,0  |
| Grunty kamieniste  | 4,0  |
| Grunty i materiały antropogeniczne                               | wartość należy określić na podstawie badań       |

Inspektor Nadzoru może dopuścić zastosowanie w kontroli stanu zagęszczenia gruntów i materiałów lekkiej płyty dynamicznej LPD. Konieczne jest potwierdzenie na odcinku próbnym i akceptacja przez Inspektora Nadzoru korelacji wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  z wartościami modułu dynamicznego  $E_{vd}$  w odniesieniu do gruntów i materiałów stosowanych w konkretnym przypadku oraz spełnienie zapisów niniejszych STWiORB. W przypadku stosowania płyt LPD o różnych konstrukcjach korelację należy ustalić dla każdego typu urządzenia.

Roboty ziemne należy wykonać w sposób zapewniający uzyskanie nośności podłoża gruntowego nawierzchni, określonej wartością wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$ , nie gorszej niż przyjęta w projekcie konstrukcji nawierzchni. Nie dopuszcza się redukcji grubości warstw konstrukcji nawierzchni w przypadku stwierdzenia większej wartości  $E_2$  niż przyjęta w projekcie konstrukcji nawierzchni.

Moduł odkształcenia należy obliczać według wzoru:

$$E_i = 0.75 \frac{\Delta p}{\Delta s} D$$

gdzie:

- $E_i$  moduł odkształcenia gruntu [MPa]
- $\Delta p$  przyrost obciążenia jednostkowego [MPa],
- $\Delta s$  przyrost osiadania odpowiadający przyrostowi obciążenia jednostkowego [mm]
- $D$  średnica płyty [mm]

Badanie należy wykonać dla zakresów obciążeń dla:

- gruntu podłoża nawierzchni: 0,05-0,15 MPa (obciążenie końcowe 0,25 MPa);
- warstwy ulepszonego podłoża: 0,15-0,25 MPa (obciążenie końcowe 0,35 MPa)

zgodnie z PN-S-02205:1998.

Wartości modułów można uznać za miarodajne, jeżeli wilgotność gruntu/materiału warstwy w czasie badania nie jest wyższa od wilgotności jaką miał on w czasie zagęszczania oraz jest od niej niższa nie więcej niż 2%.

Alternatywnie dopuszcza się kontrolę i ocenę nośności na powierzchni warstwy gruntu/materiału na podstawie oznaczenia wartości modułu dynamicznego  $E_{vd}$  z zastosowaniem lekkiej płyty dynamicznej LPD. Dopuszczenie tej metody wymaga potwierdzenia na odcinku próbnym i akceptacji przez Inspektora Nadzoru korelacji wartości wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$ , stanowiących kryterium akceptacji nośności, z wartościami modułu dynamicznego  $E_{vd}$  w odniesieniu do gruntów i materiałów stosowanych w konkretnym przypadku i określonych z zastosowaniem wybranego typu (konstrukcji) LPD. W przypadku stosowania płyt LPD o różnych konstrukcjach korelację należy ustalić dla każdego typu urządzenia.

W przypadku stosowania płyty LPD należy uwzględnić właściwe dla tej metody ograniczenia w zakresie jej stosowalności. Płytę dynamiczną można stosować wyłącznie dla gruntów nieplastycznych (niespoistych) o uziarnieniu do 63 mm. Wartość modułu  $E_{vd}$  można uznać za miarodajną, jeżeli wilgotność gruntu/materiału warstwy w czasie badania nie jest niższa o więcej niż 2% w stosunku do wilgotności jaką miał on w czasie zagęszczania.

Oznaczenie dynamicznego modułu odkształcenia podłoża  $E_{vd}$  płytą dynamiczną należy wykonywać w odniesieniu do ZTV E-StB oraz IBDiM „Badanie i ustalanie zależności korelacyjnych dla oceny stanu zagęszczenia i nośności gruntów niespoistych płytą dynamiczną. Warszawa 2005.

## 5.5. Utrzymanie wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

Podłoże po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie. Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu. Po osuszeniu podłoża Inspektor Nadzoru oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

## 5.6. Sprawdzenie nośności podłoża gruntowego w czasie robót

**5.6.1.** Projektant jest zobowiązany do podania w projekcie grupy nośności podłoża gruntowego nawierzchni, przyjętej jako podstawa do projektowania konstrukcji nawierzchni. Informacja ta określa równocześnie minimalne wartości wskaźnika CBR oraz wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$ , podane w Tablicy 3 odpowiadające przyjętej grupie nośności podłoża gruntowego.

**Tablica 3.** Klasyfikacja grup nośności podłoża gruntowego nawierzchni  $G_i$

| L.p. | Grupa nośności podłoża gruntowego $G_i$ | Wskaźnik nośności CBR po 4 dniach nasączenia wodą 1) [%] | Wtórny moduł odkształcenia $E_2$ 1) [MPa] |
|------|---|--|---|
| 1.   | G1                                      | $CBR \geq 10$  | $E_2 \geq 80$                             |
| 2.   | G2                                      | $5 \leq CBR < 10$  | $50 \leq E_2 < 80$                        |
| 3.   | G3                                      | $3 \leq CBR < 5$   | $35 \leq E_2 < 50$                        |
| 4.   | G4                                      | $2 \leq CBR < 3$   | $25 \leq E_2 < 35$                        |

Uwaga: 1) warunki badania przyjąć wg normy PN-S-02205: 1998

**5.6.2.** W czasie robót budowlanych, bezpośrednio po odsłonięciu podłoża gruntowego nawierzchni w wykopach lub po uformowaniu nasypów, przed wykonaniem warstwy ulepszonego podłoża lub pierwszej warstwy konstrukcji nawierzchni, należy przeprowadzić badania kontrolne potwierdzające założenia dotyczące nośności podłoża, przyjęte w czasie projektowania, określone wg wartości wskaźnika nośności CBR, Tablicy 3, oraz wg wysadzinowości gruntu i warunków wodnych, Tablica 4. Ocenę nośności należy przeprowadzić poprzez określenie wtórnego modułu odkształcenia E2 na powierzchni podłoża gruntowego i porównanie, czy wyznaczona wartość odpowiada założonej grupie nośności podłoża, zgodnie z klasyfikacją podaną w Tablicy 3. Wartość wtórnego modułu odkształcenia należy określić z badań płytą pod naciskiem statycznym.

**Tablica 4.** Grupy nośności podłoża gruntowego nawierzchni w zależności od wysadzinowości gruntu i warunków wodnych.

| L.p. | Rodzaj gruntu podłoża nawierzchni wg Tablicy 5 | Grupa nośności podłoża gruntowego nawierzchni, gdy warunki wodne są: |            |     |
|------|--|--|------------|-----|
|      |  | dobrze   | przeciętne | złe |
| 1.   | Grunty niewysadzinowe                          | G1   | G1         | G1  |
| 2.   | Grunty wątpliwe                                | G2   | G2         | G3  |
| 3.   | Grunty mało wysadzinowe 1)                     | G3   | G4         | G4  |
| 4.   | Grunty bardzo wysadzinowe 1)                   | G4   | G4         | G4  |

Uwaga: <sup>1)</sup> W stanie zwartym lub twardoplastycznym ( $I_L \leq 0,25$  lub  $I_c \geq 0,75$  wg PN-EN ISO 14688-2:2006/Ap2:2012 Tabela 6); grunty wysadzinowe w stanie plastycznym, miękkoplastycznym lub bardzo miękkoplastycznym wykazują wartość wskaźnika CBR < 2 % i wymagają indywidualnego projektowania.

**Tablica 5.** Podział gruntów pod względem wysadzinowości

| L.p.   | Wyszczególnienie właściwości/norma badania  | Jednostki | Grupy gruntów   |  |  |
|--|---|-----------|---|--|--|
|  |   |           | niewysadzinowe  | wątpliwe   | wysadzinowe  |
|  | 1   | 2         | 3   | 4  | 5  |
| 1  | Zawartość cząstek $\leq 0,075$ mm1) $\leq 0,02$ mm badanie wg PN-88/B-04481 lub PN-EN 933-1 | %         | < 15<br>< 3   | od 15 do 30<br>od 3 do 10  | > 30<br>> 10   |
| 2  | Wskaźnik piaskowy WP badanie wg PN-EN 933-8:2012 Zał. A                                     |           | > 35  | od 25 do 35  | < 25   |
| <i>Informacja uzupełniająca (rodzaj gruntu wg PN-88/B-04481)</i> |   |           | <i>rumosz niegliniasty</i><br><i>żwir</i><br><i>pospółka</i><br><i>piasek gruby</i><br><i>piasek średni</i><br><i>piasek drobny</i> | <i>piasek pylasty</i><br><i>zwietrzelnina gliniasta</i><br><i>rumosz gliniasty</i><br><i>żwir gliniasty</i><br><i>pospółka gliniasta</i> | <i>mało wysadzinowe</i><br><i>głina piaszczysta zwięzła,</i><br><i>głina zwięzła, głina pylasta zwięzła</i><br><i>ił, il piaszczysty, il pylasty</i><br><br><i>bardzo wysadzinowe</i><br><i>piasek gliniasty</i><br><i>pył, pył piaszczysty</i><br><i>głina piaszczysta, głina,</i><br><i>głina pylasta</i><br><i>ił warwowy</i> |

1) należy odczytać z krzywej uziarnienia

**5.6.3.** Dopuszcza się zastosowanie innej metody określenia nośności podłoża gruntowego nawierzchni:

- Użycie sondy dynamicznej stożkowej DCP w celu pośredniego wyznaczenia wartości wskaźnika CBR,
- Badanie lekką płytą dynamiczną do pośredniego wyznaczenia wartości wtórnego modułu odkształcenia E2,
- Badanie ugięciomierzem FWD w celu pośredniego wyznaczenia wartości wtórnego modułu odkształcenia E2.

W przypadkach wątpliwych decyduje badanie płytą pod naciskiem statycznym.

**5.6.4.** Badania ugięciomierzem FWD oraz lekką płytą dynamiczną powinny być skalibrowane z badaniem płytą pod naciskiem statycznym.

W przypadku zastosowania sondy dynamicznej stożkowej DCP można – do czasu opracowania polskiej instrukcji badania – wykorzystać następującą zależność:

$$\log_{10}(\text{CBR}) = 2,48 - 1,057 \log_{10} w$$

gdzie:

CBR – wartość wskaźnika nośności CBR [%]

w - wartość wępu w mm na jedno uderzenie bijaka sondy DCP zakończonej stożkiem o średnicy 20 [mm] i kacie 60° [mm/uderzenie]

**5.6.5.** Jeżeli badania kontrolne wykażą, że grupa nośności podłoża gruntowego określona w czasie robót jest gorsza od przyjętej do projektowania konstrukcji nawierzchni i warstwy ulepszanego podłoża to należy przeprojektować dolne warstwy konstrukcji nawierzchni i warstwę ulepszanego podłoża z uwzględnieniem niższej nośności podłoża gruntowego nawierzchni. Jeżeli badania kontrolne wykażą zwiększoną nośność podłoża gruntowego w stosunku do założeń projektowych, to nie należy wprowadzać żadnych zmian w projekcie.

**5.6.6.** W przypadku kategorii ruchu KR3 – KR7 przyjęto, że nośność podłoża gruntowego na poziomie spodu konstrukcji nawierzchni musi wynosić co najmniej 50 MPa. Jeżeli nośność podłoża gruntowego nawierzchni jest mniejsza od 50 MPa to należy wykonać warstwę ulepszanego podłoża do osiągnięcia minimalnej wymaganej nośności.

**5.6.7.** W przypadku kategorii ruchu KR1- KR2 przyjęto, że nośność podłoża gruntowego na poziomie spodu konstrukcji nawierzchni musi wynosić co najmniej 80 MPa. Jeżeli nośność podłoża gruntowego nawierzchni jest mniejsza od 80 MPa to należy wykonać dolne warstwy konstrukcji nawierzchni i/lub warstwę ulepszanego podłoża do osiągnięcia minimalnej wymaganej nośności.

**5.6.8.** W przypadku występowania w podłożu nawierzchni gruntów nieorganicznych o CBR < 2% (E2 < 25 MPa) należy rozważyć następujące rozwiązania:

- wymianę gruntu podłoża na grunt (materiał) niewysadzinowy o większej nośności,
- stabilizację gruntu podłoża spoiwem hydraulicznym lub wapnem,
- wzmocnienie podłoża poprzez ułożenie warstwy z mieszanki niezwiązanej zbrojonej warstwą geosyntetyków,
- wzmocnienie poprzez stosowanie kolumn, pali itp. w przypadku głębokiego zalegania gruntów słabonośnych.

**5.6.9.** W przypadku występowania w podłożu nawierzchni gruntów organicznych, w celu zapewnienia wymaganych warunków pracy nawierzchni oraz przeciwdziałania jej spękanom i deformacjom, należy w zależności od warunków miejscowych wykonać: wymianę gruntu organicznego na grunt mineralny, wzmocnienie wgłębne słabego podłoża (np. zastosowanie kolumn, pali) albo wzmocnienie powierzchniowe z zastosowaniem geomateracy.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### 6.2. Badania w czasie robót

**6.2.1.** Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzania na bieżąco badań i pomiarów w celu sprawdzania czy jakość wykonanych Robót jest zgodna z postawionymi wymaganiami. Badania powinny być wykonywane z niezbędną starannością, zgodnie z obowiązującymi przepisami i w wymaganym zakresie. Badania Wykonawca powinien wykonywać z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań dotyczących jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano to w STWiORB. Wyniki badań będą dokumentowane i archiwizowane przez Wykonawcę. Wyniki badań Wykonawca jest zobowiązany przekazywać Inspektorowi M.

**6.2.2.** Odbioru wyprofilowanego koryta dokonuje się na podstawie technicznych dokumentów kontrolnych, zgromadzonych przed przystąpieniem do robót oraz prowadzonych w czasie wykonywania robót ziemnych oraz na podstawie badań i pomiarów wykonanych po zakończeniu wykonania budowli ziemnej, w zakresie wymaganym przez STWiORB.

**Tablica 6.** Częstotliwość oraz zakres badań przy wykonywaniu koryta

| L.p. | Wyszczególnienie badań  | Częstotliwość badań                                 |  |
|------|---|---|--|
|      |   | Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej | Maksymalna powierzchnia koryta przypadająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> ) |
| 1    | Wskaźnik zagęszczenia Is, wilgotność gruntu lub wskaźnik odkształcenia Io | 1 raz w 3 punktach ponadto w miejscach wątpliwych   | 3000   |
| 2    | Nośność   | 1   | 3000   |

**6.2.3.** Zagęszczenie materiału nasypowego, podłoża gruntowego nawierzchni w wykopie określa się na podstawie wskaźnika zagęszczenia Is. Badanie wskaźnika zagęszczenia należy przeprowadzić zgodnie z BN-77/8931-12. W raporcie z badań należy podać wskaźnik zagęszczenia oraz wilgotność badanego gruntu. Wykonawca do odbioru budowli ziemnej przedstawi wyniki badań wskaźnika zagęszczenia każdej warstwy.

**6.2.4.** Nośność określa się na podstawie wartości wtórnego modułu odkształcenia E<sub>2</sub>. Badanie modułu odkształcenia E<sub>2</sub> należy przeprowadzić zgodnie z zasadami określonymi w niniejszych STWiORB. Wykonawca do odbioru budowli ziemnej przedstawi wyniki badań nośności podłoża gruntowego do odbioru budowli ziemnej. Nośność na powierzchni podłoża gruntowego nawierzchni może być określona przed lub podczas odbioru budowli ziemnej.

**6.2.5.** Za zgodą Inspektora Nadzoru dopuszcza się stosowanie innych metody do oceny stanu zagęszczenia i nośności wykonanych warstw, po skorelowaniu tych metod z metodami określonymi w niniejszych STWiORB, dla warunków wynikających ze stosowanych w robotach ziemnych gruntów i materiałów antropogenicznych.

### 6.3. Wymagania dotyczące cech geometrycznych koryta

**Tablica 7.** Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów geometrycznych wykonanych robót ziemnych

| Lp.   | Badana cecha  | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów   |
|---|---|--|
| Dla podłoża koryta w gruncie rodzimym, na którym będzie wykonywana warstwa ulepszanego podłoża            |   |  |
| 1   | Szerokość dna koryta  | Pomiar taśmą, szablonem, łątą o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach co 200 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m na łukach o $R \geq 100$ m co 50 m na łukach o $R < 100$ m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości. Należy wykonać nie mniej niż 2 punkty pomiarowe dla każdego dojazdu do mostu (odc. drogi wojewódzkiej). |
| 2   | Ukształtowanie osi w planie   |  |
| 3   | Pochylenie poprzeczne powierzchni   |  |
| 4   | Nierówność powierzchni wyprofilowanego i zagęszczonego dna koryta   |  |
| 5   | Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych powierzchni (wymaga się aby 95 % zmierzonych rzędnych nie przekraczało dopuszczalnych odchyleń) | Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 100 m oraz w punktach wątpliwych. Należy wykonać nie mniej niż 2 punkty pomiarowe dla każdego dojazdu do mostu (odc. drogi wojewódzkiej).   |
| Dla podłoża koryta konstrukcji nawierzchni w gruncie rodzimym, bez warstwy ulepszanego podłoża i zjazdach |   |  |
| 6   | Szerokość dna koryta  | Pomiar taśmą, szablonem, łątą o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach co 200 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m na łukach o $R \geq 100$ m co 50 m na łukach o $R < 100$ m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości. Dla zjazdów min. 1pkt pomiarowy dla każdego zjazdu.   |
| 7   | Ukształtowanie osi w planie   |  |
| 8   | Pochylenie poprzeczne powierzchni   |  |
| 9   | Nierówność powierzchni wyprofilowanego i zagęszczonego dna koryta   |  |
| 10  | Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych powierzchni (wymaga się aby 95 % zmierzonych rzędnych nie przekraczało dopuszczalnych odchyleń) | Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 100 m oraz w punktach wątpliwych. Dla zjazdów min. 1pkt pomiarowy dla każdego zjazdu.   |



#### 6.4. Dopuszczalne tolerancje dotyczące cech geometrycznych

**Tablica 8.** Dopuszczalne tolerancje dotyczące cech geometrycznych

| Lp.  | Badana cecha  | Tolerancje wykonania robót                                      |
|--|---|---|
| Dla podłoża koryta w gruncie rodzimym, na którym będzie wykonywana warstwa ulepszanego podłoża |   |   |
| 1  | Szerokość dna koryta  | $\leq \pm 10$ cm  |
| 2  | Ukształtowanie osi w planie   | $\pm 10$ cm   |
| 3  | Pochylenie poprzeczne powierzchni   | $\leq \pm 0,5$ %  |
| 4  | Nierówność powierzchni wyprofilowanego i zagęszczonego dna koryta   | $\leq \pm 3$ cm   |
| 5  | Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych powierzchni (wymaga się aby 95 % zmierzonych rzędnych nie przekraczało dopuszczalnych odchyłeń) | podłoże pod konstrukcje nawierzchni<br>$\leq -2$ cm lub $+0$ cm |
| Dla podłoża koryta konstrukcji nawierzchni w gruncie rodzimym, bez warstwy ulepszanego podłoża |   |   |
| 6  | Szerokość dna koryta  | $\leq \pm 10$ cm  |
| 7  | Ukształtowanie osi w planie   | $\pm 10$ cm   |
| 8  | Pochylenie poprzeczne powierzchni   | $\leq \pm 0,5$ %  |
| 9  | Nierówność powierzchni wyprofilowanego i zagęszczonego dna koryta   | $\leq \pm 3$ cm   |
| 10   | Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych powierzchni (wymaga się aby 95 % zmierzonych rzędnych nie przekraczało dopuszczalnych odchyłeń) | $\leq -2$ cm lub $+0$ cm  |

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $1\text{m}^2$  (metr kwadratowy) wykonanego i odebranego, koryta wraz z wyprofilowaniem i zagęszczeniem podłoża

### 8. ODBIÓR ROBÓT

#### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

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

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych według pkt 7.

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> koryta wraz z wyprofilowaniem i zagęszczeniem podłoża obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- odspojenie gruntu z przerzutem na pobocze i rozplantowaniem,
- załadunek nadmiaru odspojonego gruntu na środki transportowe i odwiezienie na odkład lub nasyp,
- profilowanie dna koryta wraz z zagęszczeniem podłoża,
- utrzymanie koryta lub podłoża,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w STWiORB,
- koszty wykonania, utrzymania oraz późniejszej rozbioru dróg technologicznych oraz placów składowych,
- zabezpieczenie i uprzątnięcie robót,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- wszystkie inne czynności nieujęte, a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-EN ISO 17892-1 Rozpoznanie i badania geotechniczne -- Badania laboratoryjne gruntów --  
:2015-02 Część 1: Oznaczanie wilgotności naturalnej

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

PN-EN 13036-7:2004 Drogi samochodowe i lotniskowe - Metody badań - Część 7: Pomiar  
nierówności nawierzchni: badanie liniałem mierniczym

PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu

BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

PN-EN 933-1:2012 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 1: Oznaczanie składu  
ziarnowego. Metoda przesiewania

PN-EN 933-8:2012 Zał. A Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości  
drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego

Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998

Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych. Załącznik do zarządzenia Nr 30 Generalnego  
Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Załącznik do zarządzenia Nr 31  
Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.

Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w  
sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D-04.02.02.00

## Warstwa mrozochronna

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy mrozochronnej z mieszanki niezwiązanej lub gruntu niewysadzinowego w ramach inwestycji pn.: „Stabilizacja osuwiska wraz z odbudową drogi gminnej nr 364558K ul. Zakopiańska w km 1+560 - 1+650 w m. Rabka-Zdrój, Gmina Rabka-Zdrój”.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w pkt. 1.1 i 1.3.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem:

- warstwy mrozochronnej z mieszanki związanej cementem C1,5/2,0  $\leq$  4,0Mpa, gr. 15 cm

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe użyte w STWiORB - są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

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

#### 1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### 2. MATERIAŁY

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskania i składowania podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

#### 2.1. Rodzaje materiałów

Tablica 1. Zakres stosowania materiałów do warstwy mrozochronnej / odsączającej.

| Lp. | Rodzaj materiału                             | Kategoria ruchu                                   |                 |                 |
|-----|--|---|-----------------|-----------------|
|     |  | KR1 - KR2   | KR3 - KR4       | KR5 - KR7       |
| 1   | Mieszanki niezwiązane                        | stosuje się                                       |                 |                 |
| 2   | Mieszanki związane spoiwami hydraulicznymi   | stosuje się<br>(nie dotyczy warstwy odsączającej) |                 | nie stosuje się |
| 3   | Grunty stabilizowane spoiwami hydraulicznymi | stosuje się<br>(nie dotyczy warstwy odsączającej) |                 | nie stosuje się |
| 4   | Grunty stabilizowane wapnem                  | stosuje się<br>(nie dotyczy warstwy odsączającej) | nie stosuje się |                 |
| 5   | Grunty niewysadzinowe                        | stosuje się                                       |                 |                 |

Mieszanki niezwiązane i mieszanki związane spoiwem hydraulicznym oraz grunty stabilizowane spoiwem hydraulicznym lub wapnem mogą zawierać w swoim składzie materiały antropogeniczne i materiały z recyklingu. Mieszanki stosowane do wykonania warstwy mrozochronnej / odsączającej powinny być produkowane zgodnie z:

- WT-4 2010 Wymagania Techniczne, rozdział: 3. Kontrola produkcji, 4 Opis i oznaczenie, 5 Oznakowanie, w przypadku mieszanek niezwiązanych,

- WT-5 2010 Wymagania Techniczne, Część 5. Kontrola produkcji, 6 Ustalenia formalne, w przypadku mieszanek związanych spoiwami hydraulicznymi.

### 2.1.1. Mieszanki niezwiązane

Wymagania wobec kruszyw przeznaczonych do wytwarzania mieszanki należy przyjmować zgodnie z tablicą 2.

Tablica 2. Wymagania dla kruszywa do mieszanek niezwiązanych.

| Punkt w normie PN-EN 13242 | Właściwość   | Wymagane właściwości kruszywa do mieszanek niezwiązanych (kategorie według PN-EN 13242) | Odniesienie do tablicy w PN-EN 13242 |
|----------------------------|--|---|--------------------------------------|
|                            |  | KR 1 - 7  |                                      |
| 4.3.1                      | Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż   | $G_{C80/20}$ ,<br>$G_{F80}$ ,<br>$G_{A75}$  | Tablica 2                            |
| 4.3.2                      | Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich wg PN-EN 933-1   | $GT_{CNR}$  | Tablica 3                            |
| 4.3.3                      | Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-1  | $GT_{FNR}$ ,<br>$GT_{ANR}$  | Tablica 4                            |
| 4.4                        | Kształt kruszywa grubego wg PN-EN 933-4<br>a) maksymalne wartości wskaźnika płaskości  | $FI_{NR}$   | Tablica 5                            |
|                            | lub<br>b) maksymalne wartości wskaźnika kształtu   | $SI_{NR}$   | Tablica 6                            |
| 4.5                        | Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym ( $\geq 4\text{mm}$ ) wydzielonym z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg. PN-EN 933-5, kategoria nie niższa niż | $C_{NR}$  | Tablica 7                            |
| 4.6                        | Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1<br>a) w kruszywie grubym*   | $f_{\text{Deklarowana}}$  | Tablica 8                            |
|                            | b) w kruszywie drobnym*  | $f_{\text{Deklarowana}}$  | Tablica 8                            |
| 4.7                        | Jakość pyłów   | Właściwość niebadana na pojedynczych frakcjach, a tylko w mieszankach                   | -                                    |
| 5.2                        | Odporność na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż:  | $LA_{NR}$   | Tablica 9                            |
| 5.3                        | Odporność na ścieranie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-1  | $M_{DE}$ Deklarowana  | Tablica 11                           |
| 5.4                        | Gęstość wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 albo 9  | Deklarowana   | -                                    |
| 5.5                        | Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 albo 9 (zależności od frakcji)   | $W_{cmNR}$<br>$WA_{242}^{**}$   | -                                    |

|                          |  |  |            |
|--------------------------|--|--|------------|
| 6.2                      | Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1                             | AS <sub>NR</sub>   | Tablica 13 |
| 6.3                      | Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1                                   | S <sub>NR</sub>  | Tablica 14 |
| 6.4.2.1                  | Stalność objętości żużla stałowniczego wg PN-EN 1744-1, rozdział 19.3        | V <sub>5</sub>   | Tablica 16 |
| 6.4.2.2                  | Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1, p.19.1 | Brak rozpadu   | -          |
| 6.4.2.3                  | Rozpad żelazawy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1, 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 ciał obcych takich jak: drewno, szkło, plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy  | -          |
| 7.2                      | Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3, wg PN-EN 1097-2                   | SB <sub>LA</sub> Deklarowana   | -          |
| 7.3.3                    | Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 wg PN-EN 1367-1                      | - skały magmowe i przeobrażone F <sub>4</sub><br>- skały osadowe F <sub>Deklarowana</sub> (nie więcej niż 10 %)<br>- kruszywa z recyklingu F <sub>Deklarowana</sub> (nie więcej niż 10 %)<br>( F <sub>Deklarowana</sub> nie więcej niż 25 %***)  | Tablica 20 |
| Zał. C                   | Skład materiałowy  | Deklarowany  | -          |
| Zał.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 | -          |

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

\*\*) w przypadku gdy wymaganie nie jest spełnione, należy sprawdzić mrozoodporność.

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

Mieszanki niezwiązane do warstwy mrozoochronnej / odsączającej powinny spełniać wymagania krajowe, przenoszące zapisy normy PN-EN-13285 Mieszanki niezwiązane Specyfikacje, które zostały określone w dokumentach: WT-4 2010 Wymagania Techniczne, KTKNPiP 2014, KTKNSZ 2014.

Zakres stosowania mieszanek niezwiązanych do warstwy mrozoochronnej / odsączającej oraz wymagania wobec tych mieszanek należy przyjmować zgodnie z tablicą 3.

Tablica 3. Podstawowe wymagania dotyczące mieszanek niezwiązanych do warstwy mrozoochronnej / odsączającej.

| Lp. | Właściwości   | Warstwa mrozoochronna/odsączająca   |           |
|-----|---|---|-----------|
|     |   | KR1 - KR2   | KR3 - KR7 |
| 1.  | Uziarnienie, badanie wg PN-EN 933-1:                                  | od 0/8 do 0/63  |           |
| 2.  | Zawartość ziaren przekruszonych lub łamanych, badanie wg PN-EN 933-5: | C <sub>NR</sub>   |           |
| 3   | Zawartość nadziarna badanie wg PN-EN 933-1:                           | OC <sub>90</sub>  |           |
| 4   | Wymagania wobec uziarnienia badanie wg PN-EN 933-1:                   | Krzywe uziarnienia wg WT-4 2010 wg rys 2-8 (odniesienie do tablicy 5 i 6 w PN-EN 13285) |           |

|     |   |  |  |    |
|-----|---|--|--|----|
| 5.  | Maksymalna zawartość pyłów, badanie wg PN-EN 933-1:   | w typowych zastosowaniach  | UF <sub>15</sub>                               |    |
|     |   | gdy pełni rolę warstwy odsączającej                                      | UF <sub>6</sub>                                |    |
| 6.  | Odporność na rozdrabnianie, badanie wg PN-EN 1097-2   |  | LA <sub>NR</sub>                               |    |
| 7.  | Wskaźnik piaskowy SE <sub>4</sub> *, badanie wg PN-EN 933-8, co najmniej                                    | mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora wg PN-EN 13286-2 | 35   |    |
| 8.  | Mrozoodporność, badanie wg PN-EN 1367-1   |  | F <sub>Deklarowana</sub> (nie więcej niż 10 %) |    |
| 9.  | Wskaźnik CBR po moczeniu w wodzie 96 h, badanie wg PN-EN 13286-47, co najmniej %                            |  | 25   | 35 |
| 10. | Współczynnik filtracji k <sub>10</sub> **   | gdy pełni rolę warstwy odsączającej                                      | 0,0093 cm/s,<br>(8 m/dobę)                     |    |
| 11. | Zawartość wody w mieszance zagęszczanej, % (m/m) wilgotności optymalnej wg metody Proctora wg PN-EN 13286-2 |  | 70-100   |    |

\*) Badanie wskaźnika piaskowego na frakcji 0/4 mm (SE<sub>4</sub>) wg normy wg PN-EN 933-8: 2015-07

\*\*) Badanie współczynnika filtracji - wg według normy BN-76/8950-03 lub wzoru USBSC „amerykańskiego” w zależności od uziarnienia badanego materiału.

Ustalenie współczynnika filtracji na podstawie uziarnienia, celem potwierdzenia stałości produkcji mieszanki, należy wykonać przy każdym badaniu uziarnienia zgodnie z częstotliwością podaną w Tablicy 8. Dopuszcza się za zgodą Inspektora Nadzoru alternatywne metody określania współczynnika filtracji z zastosowaniem wzorów empirycznych.

#### 2.1.2. Mieszanki związane spoiwami hydraulicznymi

Mieszanki związane spoiwami hydraulicznymi do warstwy mrozoochronnej powinny spełniać wymagania krajowe, przenoszące zapisy norm z zakresu od PN-EN 14227-1 do PN-EN 14227-5, które zostały określone w dokumentach: WT-5 2010 Wymagania Techniczne, KTKNPiP 2014, KTKNS 2014.

Do wykonania warstwy mrozoochronnej z mieszanek związanych spoiwami hydraulicznymi jako spoiwo można stosować:

- cement wg PN-EN 197-1,
- żużel wielkopiecowy wg PN-EN 15167-1,
- popioły lotne wg PN-EN 14227-4,
- spoiwa drogowe wg PN-EN 13282-1 lub aprobaty technicznej.

Zakres stosowania mieszanek związanych spoiwami hydraulicznymi do warstwy mrozoochronnej oraz wymagania podstawowe wobec tych mieszanek należy przyjmować zgodnie z tablicą 4.

Tablica 4. Zakres stosowania i podstawowe wymagania wobec mieszanek związanych spoiwami hydraulicznymi do warstwy mrozoochronnej.

| Lp.   | Właściwości   | Warstwa mrozoochronna  |
|---|---|--|
|   |   | KR1 – KR4  |
| 1.  | Mieszanki związane cementem wg PN-EN 14227-1                        | C <sub>1,5/2</sub> , ≤ 4,0 MPa   |
| 2.  | Mieszanki związane żużlem wg PN-EN 14227-2                          | Typ A1, A2, A3, B1, B2: CBR 50/25;<br>Typ B4: C <sub>1,5/2</sub>                 |
| 3.  | Mieszanki związane popiołem lotnym wg PN-EN 14227-3 i PN-EN 14227-4 | Typ 1, 2 i 5: C <sub>1,5/2</sub> , ≤ 4,0 MPa;<br>Typ 4: R <sub>c</sub> ≥ 0,5 MPa |
| 4.  | Mieszanki związane spoiwem drogowym wg PN-EN 14227-5                | Typ 1 i 2: C <sub>1,5/2</sub> , ≤ 4,0 MPa;<br>Typ 4: R <sub>c</sub> ≥ 0,5 MPa    |
| Uwaga: Oznaczenia typów konstrukcji zgodnie z KTKNPiP 2014 i KTKNS 2014 |   |  |

### 2.1.3. Grunty stabilizowane spoiwami hydraulicznymi lub wapnem

Grunty stabilizowane spoiwami hydraulicznymi lub wapnem do warstwy mrozoochronnej powinny spełniać wymagania krajowe, przenoszące zapisy norm w zakresie od PN-EN 14227-15, które zostały określone w dokumentach: KTKNPiP 2014 i KTKNS 2014. Do wykonania warstwy mrozoochronnej z gruntów stabilizowanych można stosować spoiwa hydrauliczne lub wapno.

Zakres stosowania gruntów stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi lub wapnem do warstwy mrozoochronnej oraz podstawowe wymagania wobec tych gruntów należy przyjmować zgodnie z tablicą 5.

Tablica 5. Zakres stosowania i podstawowe wymagania dotyczące gruntów stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi lub wapnem do warstwy mrozoochronnej.

| Lp. | Właściwości  | Warstwa mrozoochronna    |                 |
|-----|--|--------------------------|-----------------|
|     |  | KR1 – KR2                | KR3 – KR4       |
| 1.  | Grunty stabilizowane cementem wg PN-EN 14227-15          | $C_{1,5/2} \leq 4,0$ MPa |                 |
| 2.  | Grunty stabilizowane wapnem wg PN-EN 14227-15            | $R_{c1,0}$               | nie stosuje się |
| 3.  | Grunty stabilizowane żużlem wg PN-EN 14227-15            | $C_{1,5/2} \leq 4,0$ MPa |                 |
| 4.  | Grunty stabilizowane spoiwem drogowym wg PN-EN 14227-15  | $C_{1,5/2} \leq 4,0$ MPa |                 |
| 5.  | Grunty stabilizowane popiołami lotnymi wg PN-EN 14227-15 | $C_{1,5/2} \leq 4,0$ MPa |                 |

### 2.1.4. Grunty niewysadzinowe

Grunty niewysadzinowymi do warstwy mrozoochronnej / odsączającej mogą być grunty naturalne lub antropogeniczne, z wyjątkiem piasku drobnego, spełniające wymagania podane w tablicy 6.

W przypadku gruntów antropogenicznych należy zwrócić szczególną uwagę na ich jednorodność.

Tablica 6. Zakres stosowania i podstawowe wymagania dotyczące gruntów niewysadzinowych do warstwy mrozoochronnej / odsączającej.

| Lp. | Właściwości  |                                     | Warstwa mrozoochronna/odsączająca |                        |
|-----|--|-------------------------------------|-----------------------------------|------------------------|
|     |  |                                     | KR1 – KR2                         | KR3 – KR7              |
| 1.  | Zawartość ziaren większych od 5,6 mm, badanie wg PN-EN 933-1, co najmniej %:                           |                                     | Brak wymagań                      | 10                     |
| 2.  | Zawartość ziaren większych od 2 mm, badanie wg PN-EN 933-1, co najmniej %:                             |                                     | 10                                | 20                     |
| 3.  | Maksymalna zawartość cząstek przechodzących przez sito 0,063 mm w warstwie, badanie wg PN-EN 933-1, %: | w typowych zastosowaniach           | 15,0                              | 15,0                   |
|     |  | gdy pełni rolę warstwy odsączającej | 6,0                               | 6,0                    |
| 4.  | Wskaźnik piaskowy $SE_4^*)$ , badanie wg PN-EN 933-8, co najmniej                                      |                                     | 35                                |                        |
| 5.  | Wskaźnik CBR, po moczeniu w wodzie 96 h, badanie wg PN-EN 13286-47, co najmniej %:                     |                                     | 25                                | 35                     |
| 6.  | Współczynnik filtracji $k_{10}^{**}$ :   | w typowych zastosowaniach           | Brak wymagań                      | Brak wymagań           |
|     |  | gdy pełni rolę warstwy odsączającej | 0,0093 cm/s (8 m/dobę)            | 0,0093 cm/s (8 m/dobę) |

\*) Badanie wskaźnika piaskowego na frakcji 0/4 mm ( $SE_4$ ) należy wykonać (po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora wg PN-EN 13286-2) wg normy wg PN-EN 933-8: 2015-07

\*\*) Badanie współczynnika filtracji - wg według normy BN-76/8950-03 lub wzoru USBSC „amerykańskiego” w zależności od uziarnienia badanego materiału.

Ustalenie współczynnika filtracji na podstawie uziarnienia, celem potwierdzenia stałości produkcji mieszanki, należy wykonać przy każdym badaniu uziarnienia zgodnie z częstotliwością podaną w tablicy 8. Dopuszcza się za zgodą Inspektora Nadzoru alternatywne metody określania współczynnika filtracji z zastosowaniem wzorów empirycznych.

### 2.1.5. Materiały pochodzące z recyklingu nawierzchni betonowych

Kruszywo z recyklingu nawierzchni betonowych stosowane może być w mieszankach z kruszywem naturalnym, lub samodzielnie. Do warstwy mrozochronnej / odsączającej mogą być stosowane mieszanki kruszyw spełniające wymagania tablicy 7. oraz pozostałe właściwości materiałów określone w pkt. 2.

Tablica 7. Zakres stosowania i podstawowe wymagania dotyczące materiałów z recyklingu nawierzchni betonowych do warstwy mrozochronnej / odsączającej.

| Badana cecha          | Norma          | Jednostka | Warstwa mrozochronna                           |
|-----------------------|----------------|-----------|--|
| Mrozoodporność        | PN-EN 1367-1   | [%]       | F <sub>Deklarowana</sub> (nie więcej niż 10 %) |
| Wskaźnik nośności CBR | PN-EN 13286-47 | [%]       | >40  |

Do warstwy odsączającej mogą być stosowane mieszanki kruszyw spełniające wymagania współczynnika filtracji  $k_{10} \geq 8$  m/dobę. Zaleca się odsianie z recyklowanego materiału przeznaczonego na warstwę odsączającą frakcji pyłastej.

### 2.1.6. Woda

Woda powinna być zgodna z PN-EN 1008.

### 2.1.7. Spoiwa hydrauliczne i wapno

Spoiva hydrauliczne i wapno powinny być zgodne :

- cement z PN-EN 197-1,
- żużel wielkopiecowy z PN-EN 15167-1,
- popioły lotne z PN-EN 14227-4,
- spoiwa drogowe z PN-EN 13282-1 lub aprobatą techniczną,
- wapno z PN-EN 459-1.

## 2.2. Źródła materiałów

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inspektora Nadzoru. Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót. Wykonawca powinien dostarczyć Inspektorowi Nadzoru wyniki badań laboratoryjnych łącznie z projektowaną krzywą uziarnienia i reprezentatywne próbki materiałów. Materiały z zaproponowanego przez Wykonawcę źródła będą zaakceptowane do wbudowania przez Inspektora Nadzoru jeśli dostarczone przez Wykonawcę wyniki badań laboratoryjnych i wyniki badań laboratoryjnych prowadzonych przez Inspektora Nadzoru wykażą zgodność cech materiałowych z wymaganiami.

Zatwierdzanie źródła materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inspektora Nadzoru dopuszczone do wbudowania. Materiały, które nie spełniają wymagań zostaną odrzucone.

## 2.3. Składowanie materiałów

### 2.3.1. Składowanie kruszywa i geosyntetyku

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy mrozochronnej nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania, to Wykonawca robót powinien zabezpieczyć kruszywo przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Podłoże w miejscu składowania powinno umożliwiać składowanie materiału w taki sposób by nie został wymieszany z materiałami nieprzydatnymi do wbudowania.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

Sprzęt do wykonania warstwy powinien być dobrany przez Wykonawcę tak, aby zabezpieczył jakość zgodnie z wymaganiami projektowymi i harmonogramem budowanej drogi.

Mieszanka kruszywa dla warstwy mrozoodpornej / odsączającej powinna być rozkładana za pomocą urządzeń uniemożliwiających segregację.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót związanych z wykonaniem warstwy powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanek wyposażone w urządzenia dozujące. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej. Wymaganie to



jest zbędne w przypadku, gdy producent mieszanek gwarantuje dostawę jednorodnej mieszanki o wymaganym uziarnieniu i odpowiedniej wilgotności.

- samochody wywrotki, samochody skrzyniowe
- równiarki, spycharki
- walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne,
- płyty wibracyjne lub ubijaki mechaniczne do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych
- recyklery i urządzenia do automatycznego dozowania spoiwa – dotyczy stabilizacji gruntów.

## **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4. Transport materiałów może odbywać się dowolnymi samochodami w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem, zawilgoceniem, uszkodzeniem.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.1. Zakres wykonanych robót**

Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy mrozoochronnej / odsączającej dopiero po zakończeniu i odebraniu robót ulegających zakryciu leżących w warstwach niższych łącznie z tymi warstwami.

Mieszanke kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności materiału nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu.

Na wykonanej warstwie mrozoochronnej / odsączającej nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem kolejnej warstwy nawierzchni.

### **5.2. Przygotowanie podłoża**

Warstwę mrozoochronną / odsączającą należy układać na podłożu gruntowym lub warstwie ulepszonego podłoża. Podłoże gruntowe lub warstwa ulepszonego podłoża powinny spełniać wymagania określone w STWiORB.

### **5.3. Wbudowanie mieszanki.**

Warstwa powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli warstwa składa się z więcej niż jednej warstwy mieszanki, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inspektora Nadzoru.

W miejscach, gdzie widoczna jest segregacja należy przed zagęszczeniem wymienić materiał na materiał o odpowiednich właściwościach.

Zawartość wody w mieszance zagęszczanej musi być zgodna z granicami podanymi w tablicy 3. Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, wg PN-EN 13286-2 oraz PN-EN 1097-6. Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od ustalonej od wartości podanych w tablicy 3, to mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana.

Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnęła grubość zgodną z Dokumentacją Projektową.

### **5.4. Zagęszczenie mieszanki**

Warstwy z mieszanki należy zagęszczać walcami ogumionymi i wibracyjnymi gładkimi. W ostatniej fazie zagęszczania należy sprawdzić profil szablonem. Zagęszczenie należy wykonywać warstwami przy zachowaniu wilgotności optymalnej. Zagęszczenie i nośność warstwy powinny być uzyskiwane równomiernie na całej szerokości.

Zagęszczenie i nośność kontroluje się płytą VSS (średnicy 30 cm) przez sprawdzenie modułów odkształcenia, które powinny odpowiadać warunkom podanym w pkt. 6.1 Do obliczenia modułów E należy stosować następujący wzór:

$$E_{1,2} = \frac{3 \times \Delta p}{4 \times \Delta s} \times D$$

$\Delta p$  – różnica nacisków z zakresu 0.25 – 0.35 [MPa]

$\Delta s$  – przyrost osiadania odpowiadający  $\Delta p$  [mm]

D – średnica płyty [mm].

Za zgodą Inspektora Nadzoru dopuszcza się alternatywne metody badań.

## 5.5. Odcinek próbny

Co najmniej 3 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

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

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy na budowie. Wykonawca może przystąpić do wykonania warstwy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inspektora Nadzoru.

## 5.6. Utrzymanie warstwy

Warstwa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inspektora Nadzoru, gotową warstwę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie jej uszkodzenia spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy obciąża Wykonawcę robót.

Warstwa z mieszanki związanej cementem powinna być natychmiast po zagęszczeniu poddana pielęgnacji według jednego z następujących sposobów:

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

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

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

Zakres badań i pomiarów Wykonawcy powinien być:

- nie mniejszy niż określony w Zakładowej Kontroli Produkcji dla dostarczanych na budowę materiałów i wyrobów budowlanych,
- nie mniejszy niż zakres i częstotliwość badań i pomiarów kontrolnych określony w niniejszym STWiORB.

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- przedstawić Inspektorowi Nadzoru/Inspektorowi Nadzoru do akceptacji źródła poboru mieszanki oraz wszystkich dodatkowych materiałów, dołączając wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych;
- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, Certyfikat Zgodności ZKP/Stałości Właściwości Użytkowych, deklarację właściwości użytkowych, KOT/EOT, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- opracować receptę laboratoryjną dla mieszanki kruszywa oraz przedstawić Inspektorowi Nadzoru wraz z

wynikami badań do zatwierdzenia;

- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inspektora Nadzoru. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości materiałów określone w pkt. 2.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji. Ważność wykonanych przez producenta mieszanki pełnych badań materiałów wsadowych, w trakcie złożenia do akceptacji razem z receptą nie może przekroczyć pół roku od dnia wykonania tych badań.

## 6.2. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów zgodnie z tablicą 8.

Tablica 8. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów                         | Częstotliwość badań  |   |
|-----|---|--|---|
|     |   | Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej  | Maksymalna powierzchnia warstwy przypadająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> ) |
| 1   | Uziarnienie mieszanki                                     | 1  | 3000  |
| 2   | Zawartość wody w mieszance                                |  |   |
| 3   | Zagęszczenie i nośność warstwy***)                        | 2  | 6000  |
| 4   | Badanie właściwości mieszanki / gruntu                    | Przy zatwierdzeniu materiału oraz przy każdej istotnej zmianie jego właściwości, zmianie złoża, zmianie producenta.  |   |
| 5   | Szerokość warstwy   | 10 razy na 1km jezdni  |   |
| 6   | Równość podłużna  | co 20 m na każdym pasie ruchu  |   |
| 7   | Równość poprzeczna  | 10 razy na 1km jezdni  |   |
| 8   | Spadki poprzeczne *)                                      | 10 razy na 1km jezdni  |   |
| 9   | Rzędne wysokościowe                                       | Co 25 m na odcinkach prostych i co 10m na łukach w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100m na odcinkach prostych i co 10 m na łukach dla pozostałych dróg |   |
| 10  | Ukształtowanie osi w planie *)                            | Zgodnie z dokumentacją projektową  |   |
| 11  | Grubość warstwy**)  | 10 razy na 1km jezdni**)   |   |
| 12  | Wytrzymałość na ściskanie (dotyczy materiałów związanych) | 1 seria próbek (min. 3 próbki) na każde 3000m <sup>2</sup> wbudowanej warstwy, lecz nie rzadziej niż 1 na dziennej działce roboczej.   |   |

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

\*\*) na podstawie operatów geodezyjnych,

\*\*\*) nośność tylko dla warstw niezwiązanych

### 6.2.1. Uziarnienie mieszanki

Próbki należy pobierać losowo z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Badanie uziarnienia mieszanki/gruntu należy wykonać wg PN-EN 933-1.

### 6.2.2. Zawartość wody

Zawartość wody w mieszankach/gruntach powinna odpowiadać wymaganej zawartości wody w trakcie wbudowywania i zagęszczania określonej według PN-EN 13286-2.

### 6.2.3. Zagęszczenie i nośność

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Kontrolę zagęszczenia oraz nośności warstwy należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych wg załącznika B do normy PN-S-02205 lub badaniu wskaźnika zagęszczenia wg normy BN-77/8931-12 i nośności E 2 wg metody obciążeń płytowych.

Zagęszczenie warstwy należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu odkształcenia E2 do pierwotnego modułu odkształcenia E1 jest < 2,2, lub wskaźnik zagęszczenia IS i nośność warstwy E2 jest zgodna z tablicą 9.

Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy wskaźnik odkształcenia I<sub>o</sub> tj. stosunek wtórnego modułu E<sub>2</sub> do pierwotnego modułu odkształcenia E<sub>1</sub> jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

$$I_o = \frac{E_2}{E_1} \leq 2,2$$

Moduł odkształcenia należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia od 0,25 MPa do 0,35 MPa przy zastosowaniu płyty VSS o średnicy 300 mm. Końcowe obciążenie powinno wynosić 0,45 MPa. Obliczenie wyników wg wzoru:

$$E = \frac{3\Delta p}{4\Delta s} \cdot D$$

w którym:

E – moduł odkształcenia (MPa)

Δp – różnica nacisków (MPa)

Δs – przyrost osiadań odpowiadający tej różnicy nacisków (mm)

D – średnica płyty (mm)

Wymagania dla wtórnego modułu odkształcenia należy przyjmować w zależności jej umiejscowienia w konstrukcji zgodnie z wymaganiami opisanymi w KTKNPiP 2014 i KTKNS 2014, oraz z Dokumentacją Projektową. Wartość wtórnego modułu odkształcenia E<sub>2</sub> powinny odpowiadać parametrom podanym w tablicy 9.

Tablica 9. Wymagania nośności

| <i>Badanie</i>                            | drogi o ruchu<br>KR1 ÷ KR2 | drogi o ruchu<br>KR3 ÷ KR4 | drogi o ruchu<br>KR5 ÷ KR7 |
|---|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Wskaźnik zagęszczenia I <sub>s</sub> :    | ≥ 1,00                     | ≥ 1,00                     | ≥ 1,03                     |
| Wskaźnik odkształcenia I <sub>o</sub>     | ≤ 2,20                     | ≤ 2,20                     | ≤ 2,20                     |
| Wtórny moduł odkształcenia E <sub>2</sub> | ≥ 80 MPa                   | ≥ 100 MPa                  | ≥ 100 MPa                  |

Minimalna częstość badania zagęszczenia i nośności powinna wynosić 2 badanie na dziennej działce roboczej wg pkt. 6.3.

Dopuszcza się alternatywne metody pomiaru nośności i zagęszczenia w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru. Jako metody referencyjne uznaje się badania wskaźnika zagęszczenia wg BN-77/8931-12 oraz wtórnego modułu odkształcenia wg PN-S-02205.

#### 6.2.4. Właściwości kruszywa

Właściwości mieszanki / gruntu obejmujące ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt. 2 należy badać z częstotliwością zgodnie z tablicą 8.

#### 6.2.5. Szerokość warstwy

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

#### 6.2.6. Równość, spadki warstwy

Nierówności podłużne i poprzeczne należy mierzyć 4 metrową łatą, zgodnie z normą BN-68/8931-04 lub metodą równoważną (planografem). Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

Spadki poprzeczne warstwy mrozochronnej/odsączającej na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ± 0,5%.

#### **6.2.7. Rzędne wysokościowe**

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

#### **6.2.8. Ukształtowanie osi w planie**

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż +/- 5cm.

#### **6.2.9. Grubość warstwy**

Grubość warstwy powinna być zgodna z określoną w dokumentacji projektowej. Jeżeli warstwa, ze względów technologicznych, została wykonana w dwóch warstwach, należy mierzyć łączną grubość tych warstw. Wybór metody pomiarów grubości należy przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę warstwy w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

#### **6.2.10. Wytrzymałość na ściskanie**

Wytrzymałość na ściskanie mieszanek związanych i gruntów stabilizowanych powinna spełniać wymagania określone w pkt. 2 w zależności od zastosowania.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

#### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy mrozoochronnej / odsączającej.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

### **9. PODSTAWY PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

#### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) ułożonej warstwy mrozoochronnej i warstwy odcinającej z geosyntetyku obejmuje:

- opracowanie PZJ/PTiOR,
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- przeprowadzenie wymaganych badań związanych z dopuszczeniem materiałów do robót,
- wykonanie odcinka próbnego wraz z wykonaniem niezbędnych pomiarów i sprawdzeń,
- oczyszczenie podłoża,
- ułożenie geowłókniny według wymagań dokumentacji projektowej,
- rozłożenie i zagęszczenie warstwy mrozoochronnej,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w STWiORB,
- utrzymanie warstwy w czasie robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach drogowych i budownictwie drogowym
2. PN-EN 13285 Mieszanki niezwiązane. Wymagania.
3. PN-EN 14227-1 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Wymagania. Część 1. Mieszanki związane cementem.
4. PN-EN 14227-2 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Wymagania. Część 2. Mieszanki związane żużlem.
5. PN-EN 14227-3 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Wymagania. Część 3. Mieszanki związane popiołem lotnym.
6. PN-EN 14227-4 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Wymagania. Część 4. Popioły lotne do mieszanek
7. PN-EN 14227-5 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Wymagania. Część 5. Mieszanki związane spoiwem drogowym.
8. PN-EN 14227-10 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Wymagania. Część 10. Grunty stabilizowane cementem.
9. PN-EN 14227-12 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Wymagania. Część 12. Grunty stabilizowane żużlem.
10. PN-EN 14227-13 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Wymagania. Część 13. Grunty stabilizowane hydraulicznym spoiwem drogowym.
11. PN-EN 14227-14 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Wymagania. Część 14. Grunty stabilizowane popiołami lotnymi.
12. PN-EN 933-1 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Część 1: Oznaczenie składu ziarnowego – Metoda przesiewowa.
13. PN-EN 933-3 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Część 2: Oznaczenie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości.
14. PN-EN 933-4 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczenie kształtu ziaren- Wskaźnik kształtu.
15. PN-EN 933-5 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczenie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych.
16. PN-EN 933-8 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek - Badania wskaźnika piaskowego.
17. PN-EN 933-9 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Część 9: Ocena zawartości drobnych cząstek- Badania błękitem metylenowym.
18. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrobnienie.
19. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw- Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości.
20. PN-EN 1367-1 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczenie mrozoodporności.
21. PN-EN 1367-3 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metoda gotowania.
22. PN-EN 13286-1 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym- Część 1: Metody badań dla ustalonej laboratoryjnie referencyjnej gęstości i wilgotności - Wprowadzenie i wymagania ogólne.
23. PN-EN 13286-2 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym- Część 1: Metody badań dla ustalonej laboratoryjnie referencyjnej gęstości i wilgotności- Zagęszczanie aparatem Proctora.
24. PN-EN 13286-47 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym - Część 47: Metody badań dla określenia nośności, kalifornijski wskaźnik nośności CBR, natychmiastowy wskaźnik nośności i pęcznienia liniowego.
25. PN-EN 459-1 Wapno budowlane. Część 1. Definicje, wymagania, kryteria zgodności.
26. PN-EN 13282-1 Hydrauliczne spoiwa drogowe. Część 1. Hydrauliczne spoiwa drogowe szybkowiązące. Skład, wymagania, kryteria zgodności.
27. PN-EN 15167-1 Mielony granulowany żużel wielkopiecowy do stosowania w betonie, zaprawie, zaczynie. Część 1. Definicje, specyfikacje i kryteria zgodności
28. PKN-CEN ISO/TS 17892-11 Badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów. Część 11. Badanie filtracji przy stałym i zmiennym gradiencie hydraulicznym
29. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
30. BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
31. BN-8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.

## **10.2. Inne materiały**

1. WT-4 2010 Mieszanki niezwiązane Wymagania Techniczne, załącznik nr 3 do zarządzenia Nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2010 r.
2. WT-5 2010 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym do dróg krajowych Wymagania Techniczne, załącznik nr 4 do zarządzenia Nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2010 r.
3. Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Sztucznych, załącznik do zarządzenia Nr 30 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.
4. Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych, załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.
5. Projekt RID I/6 Wykorzystanie materiałów pochodzących z recyklingu. Zadanie 6 Załącznik 9.6 Wytyczne wykorzystania materiałów pochodzących z recyklingu nawierzchni betonowych.





# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**D-04.03.01.00**

## **Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni podczas realizacji inwestycji pn.: „Stabilizacja osuwiska wraz z odbudową drogi gminnej nr 364558K ul. Zakopiańska w km 1+560 - 1+650 w m. Rabka-Zdrój, Gmina Rabka-Zdrój”.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zlecaniu i wykonaniu robót opisanych w pkt. 1.1 i 1.3.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą prowadzenia robót w zakresie czyszczenia i skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni i obejmują:

- oczyszczenie warstw konstrukcyjnych,
- skropienie warstw konstrukcyjnych niebitumicznych emulsją asfaltową,
- skropienie warstw konstrukcyjnych bitumicznych emulsją asfaltową modyfikowaną.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Emulsja asfaltowa** – jest to emulsja, w której fazą zdyspergowaną jest asfalt, a fazą ciągłą jest woda lub roztwór wodny, o ile nie ustalono inaczej. Emulsją asfaltową jest także emulsja, w której zdyspergowana faza może zawierać upłynniacz, dodawany w celu łatwiejszego zemulgowania asfaltu lub poprawy charakterystyki użytkowej emulsji.

**1.4.2. Kationowa emulsja asfaltowa** – jest to emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

**1.4.3. Emulsja asfaltowa modyfikowana polimerami** – jest to emulsja, w której asfalt jest modyfikowany polimerami albo jest to emulsja modyfikowana lateksem kationowym.

**1.4.4. Asfalt drogowy** – jest to asfalt stosowany do otaczania kruszyw mineralnych, używanych do nawierzchni drogowych. W Europie najczęściej używane rodzaje asfaltów drogowych są definiowane penetracją o maksymalnej wartości 900x0,1mm, oznaczaną w temperaturze 25°C.

**1.4.4. Asfalt modyfikowany** – jest to asfalt, którego właściwości reologiczne zostały zmodyfikowane w procesie produkcji w wyniku użycia środków modyfikujących. Środkiem modyfikującym może być w szczególności: kauczuk naturalny, syntetyczne polimery, siarka i niektóre związki metaloorganiczne, z wyjątkiem katalizatorów utleniania takich jak: chlorek żelaza, kwas fosforowy i pięciotlenek fosforu. Włókna i proszki nieorganiczne nie są modyfikatorami asfaltu.

**1.4.5. Mieszanka SMA (mieszanka mastyksowo-grysowa)** – mieszanka mineralno-asfaltowa o nieciągłym uziarnieniu, składająca się z grubego łamanego szkieletu kruszywowego, związanego zaprawą mastyksową.

**1.4.6. Zakładowa kontrola produkcji (ZKP)** – jest to stała, wewnętrzna kontrola produkcji prowadzona przez producenta w celu wykazania, że produkcja jest zgodna ze wstępnym badaniem typu. Wszystkie elementy, wymagania i przedsięwzięte środki przyjęte przez producenta należy systematycznie dokumentować w formie zapisów i procedur. Dokumentacja systemu kontroli produkcji gwarantuje zapewnienie jakości i umożliwia kontrolę wymaganych parametrów wyrobów oraz efektywne prowadzenie systemu kontroli produkcji. ZKP obejmuje kontrolę i badania: wyposażenia, surowców, procesów produkcyjnych oraz wyrobu końcowego.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

### **1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWIORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

### **2.2. Emulsja asfaltowa**

Do złączania warstw bitumicznych konstrukcji nawierzchni należy stosować kationowe emulsje asfaltowe, spełniające wymagania normy PN-EN 13808 Tablica NA.1 Wymagania dotyczące krajowych emulsji asfaltowych.

Podłoże pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego należy skropić kationową emulsją asfaltową C60B10 ZM/R, a w przypadku podłoża zawierającego spoiwo hydrauliczne należy stosować emulsje o  $\text{pH} \geq 3,5$ .

Podłoże pod pozostałe warstwy asfaltowe należy skropić kationową emulsją asfaltową szybkorozpadową stosując zasadę, jeżeli chociaż jedna ze złączanych warstw będzie wykonana z użyciem asfaltu modyfikowanego polimerem, to należy zastosować emulsję modyfikowaną polimerem C60BP3 ZM.

### **2.3. Składowanie lepiszczy**

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

Lepiszczce należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeniem.

Warunki przechowywania:

- czas składowania emulsji nie powinien przekraczać 3 miesięcy od daty produkcji,
- temperatura przechowywania nie powinna być niższa niż 3 °C.

Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy przestrzegać zasad ustalonych przez producenta.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

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

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

- szczotek mechanicznych, zaleca się użycie urządzeń dwuszczkowych. Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy. Druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zmiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające,
- sprężarek,
- zbiorników z wodą,
- szczotek ręcznych.

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

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

- temperatury rozkładanego lepiszcza,

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

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

Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skraparki.

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

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

### **4.2. Transport lepiszczy**

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

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne”

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami oraz ich współpracy w przenoszeniu obciążeń nawierzchni wywołanych ruchem pojazdów.

Zapewnienie połączenia międzywarstwowego wymaga starannego przygotowania podłoża, na którym będą układane kolejne warstwy asfaltowe, zastosowania odpowiedniej emulsji asfaltowej oraz właściwego wykonania skropienia.

Skropienie emulsją asfaltową ma na celu zwiększenie siły połączenia pomiędzy warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody pomiędzy warstwami.

### **5.1. Odstępstwa**

Można odstąpić od wykonania skropienia w następujących przypadkach:

- przy rozkładaniu dwóch warstw asfaltowych w jednym cyklu technologicznym nie wykonuje się skropienia lepiszczem (tzw. połączenie gorące na gorące – technologia asfaltowych warstw kompaktowych),
- nie stosuje się skropienia przed ułożeniem mieszanki asfaltu lanego, chyba że technologia w sposób jednoznaczny tego wymaga lub z przyczyn technologicznych jest to zalecane.

### **5.2. Przygotowanie podłoża**

#### **5.2.1. Przygotowanie podłoża z mieszanki mineralno-asfaltowej**

Przed wykonaniem skropienia, podłoże należy odpowiednio wcześniej przygotować poprzez:

- oznakowanie poziome na warstwie stanowiącej podłoże warstwy asfaltowej należy usunąć,
- wykonane w podłożu wypełnienia (łaty) z materiału o mniejszej sztywności np. łaty z asfaltu lanego w betonie asfaltowym należy usunąć, a powstałe w ten sposób ubytki wypełnić materiałem o właściwościach zbliżonych do materiału podstawowego np. wypełnić betonem asfaltowym. Nie dotyczy to przypadku, gdy układana na podłożu warstwa będzie miała sztywność zbliżoną do materiału występującego w łatach (np. łaty z asfaltu lanego i warstwa ścieralna z asfaltu lanego),
- na podłożu wykazującym uszkodzenia w postaci siatki spękań zmęczeniowych należy stosować warstwy (membrany) przeciwspekaniowe lub inne rozwiązania techniczne.

Przed skropieniem podłoże z mieszanki mineralno-asfaltowej należy oczyścić. W przypadku zanieczyszczonej warstwy dodatkowo oczyścić poprzez zabieg szczotkowania i mycie 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 podłoża olejami, paliwem lub chemikaliami należy użyć specjalnych absorbentów do zebrania zanieczyszczeń a następnie zmyć powierzchnię wodą pod ciśnieniem. Oczyszczona nawierzchnia bezpośrednio przed skropieniem powinna być sucha bez zawilgoceń.

### 5.2.2. Przygotowanie podłoża z mieszanki mineralnej niezwiązanej i związanej hydraulicznie

Powierzchnia podłoża musi być oczyszczona z wszelkiego obcego materiału innego niż mieszanka mineralna, z której została wykonana warstwa.

W przypadku podbudowy 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 warstwy wodą.

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

### 5.3. Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca na odcinku próbnym przeprowadzi próbne skropienie warstwy w celu określenia optymalnych parametrów pracy skraparki i określenia wymaganej ilości emulsji na m<sup>2</sup> w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia. Oceną należy dokonać na podstawie wytrzymałości na ścinanie – wymagania w odpowiednich STWiORB w zależności od rodzaju nawierzchni. Lokalizacja odcinka próbnego zostanie zaakceptowana przez Inspektora Nadzoru. Do wykonania odcinka próbnego, Wykonawca powinien zastosować takie same materiały oraz sprzęt, jakie będą stosowane do wykonania skropienia warstw konstrukcyjnych podczas robót.

### 5.4. Wykonanie skropienia

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.

Wykonawca przekaze 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.

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 łańcą 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, w przeciwnym wypadku należy wykonać warstwę ochronną zgodnie z pkt. 5.5 niniejszego STWiORB. Po wykonanej warstwie skropienia powinien odbywać się wyłącznie ruch pojazdów związanych z układaniem następnej warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

Przed rozpoczęciem skrapiania należy strefy przyległe do skrapianych powierzchni jak np.: krawężniki, ścieki, wpusty 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 wydzieleniem 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 tabeli 1.

**Tabela 1.** Temperatura użycia emulsji asfaltowych

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

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

Skropienie lepiszczem powinno być wykonane w ilości podanej w tabeli 2.

**Tabela 2.** 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, rodzaje: C60B3 ZM, C60BP3 ZM)

| Podłoże pod układaną warstwę asfaltową  |   | Układana warstwa    |           |                          |
|---|---|---------------------|-----------|--------------------------|
| rodzaj  | cecha                                     | podbudowa asfaltowa | wiążąca   | ścieralna z SMA lub z AC |
| Dla dróg o kategorii ruchu od KR3 do KR7 - rodzaj emulsji: C60BP3 ZM*   |   |                     |           |                          |
| Warstwa podbudowy asfaltowej  | nowo wykonana                             | 0,2 ÷ 0,4           | 0,3 ÷ 0,5 | X                        |
|   | frezowana                                 | 0,3 ÷ 0,5           | 0,3 ÷ 0,5 | X                        |
|   | porowata lub w złym stanie                | 0,3 ÷ 0,6           | 0,3 ÷ 0,7 | X                        |
| Warstwa wiążąca   | nowo wykonana                             | -                   | X         | 0,2 ÷ 0,4                |
|   | frezowana                                 | -                   | 0,3 ÷ 0,5 | 0,3 ÷ 0,5                |
|   | porowata lub w złym stanie                | -                   | 0,3 ÷ 0,7 | 0,3 ÷ 0,5                |
| Stara nawierzchnia asfaltowa  | frezowana                                 | 0,3 ÷ 0,5           | 0,3 ÷ 0,5 | 0,3 ÷ 0,5                |
|   | porowata lub w złym stanie                | 0,3 ÷ 0,6           | 0,3 ÷ 0,7 | -                        |
| Dla dróg o kategorii ruchu od KR1 do KR2 - rodzaj emulsji: C60B3 ZM   |   |                     |           |                          |
| Warstwa podbudowy asfaltowej lub stara nawierzchnia asfaltowa   | nowo wykonana                             | 0,2 ÷ 0,4           | 0,3 ÷ 0,5 | 0,2 ÷ 0,4                |
|   | podbudowa lub stara nawierzchnia szczelna |                     |           |                          |
|   | frezowana                                 |                     |           |                          |
| Warstwa wiążąca   | porowata lub w złym stanie                | 0,3 ÷ 0,5           | 0,3 ÷ 0,5 | 0,3 ÷ 0,5                |
|   | nowo wykonana                             | 0,3 ÷ 0,6           | 0,3 ÷ 0,7 | 0,3 ÷ 0,5                |
|   | frezowana                                 | -                   | X         | 0,2 ÷ 0,4                |
| Warstwa wiążąca   | porowata lub w złym stanie                | -                   | 0,3 ÷ 0,5 | 0,3 ÷ 0,5                |
|   | frezowana                                 | -                   | 0,3 ÷ 0,6 | 0,3 ÷ 0,5                |
| <p>* do złączenia dwóch warstw asfaltowych, gdy obydwie te warstwy wykonane są z zastosowaniem asfaltów niemodyfikowanych dopuszcza się zastosowanie emulsji C60B3 ZM</p> <p>Uwaga: w celu określenia ilości pozostałego lepiszcza asfaltowego, należy ilość emulsji asfaltowej podaną w tabeli pomnożyć przez 0,6.</p> <p>Objaśnienia:</p> <p>„x” - nie dotyczy</p> <p>„-” - rozwiązanie nie występuje</p> |   |                     |           |                          |

Pod warstwę ścierną wykonywaną z mieszanki typu:

- BBTM - należy stosować ilość skropienia odpowiadającą górnej granicy wg tabeli 2 jak dla mieszanki typu SMA, AC,
- PA - należy wykonać specjalne skropienie w sposób opisany w punkcie 7.2. WT-2 2016 część II,
- SMA LA - należy wykonać specjalne skropienie kationową emulsją modyfikowaną 60 % szybkorozpadową w ilości 0,4-0,5 kg/m<sup>2</sup> w przypadku zawartości wolnych przestrzeni w niższej leżącej warstwie 5- 7 %. Niższe lub wyższe od wymienionego przedziału zawartości wolnych przestrzeni wymagają zadozowania zmniejszonej lub zwiększonej ilości emulsji.

Optymalną ilość emulsji asfaltowej do skropienia należy ustalić na odcinku próbnym układania mieszanki mineralno-asfaltowej. Ocenę należy dokonać na podstawie wytrzymałości na ścinanie według kryterium podanego w WT-2 2016 – część II i stosownych STWiORB. W uzasadnionych przypadkach (brak szczepności), zakresy dozowania podane w tabeli 2 mogą zostać rozszerzone.

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

W przypadku skrapiania warstwy z mieszanki niezwiązanej lub związanej hydraulicznie po okresie długotrwałych opadów deszczu, Inspektor Nadzoru dopuszcza powierzchnię, która ma być skrapiana i charakteryzuje się odpowiednią wilgotnością (patrz pkt 5.2.2.). Jeśli poziom zawilgocenia warstwy jest zbyt duży, należy wstrzymać się ze skrapianiem do momentu przesuszenia powierzchni warstwy.

Skropienie lepiszczem powinno być wykonane w ilości podanej w tabeli 3.

**Tabela 3.** 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                      |
| Warstwa podbudowy z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym | 0,3 ÷ 0,7         | C60B10 ZM/R<br>zalecane pH ≥ 3,5 |

### 5.5. Ochrona wykonanego skropienia

Wykonanie warstwy ochronnej emulsji przez dodatkowe skropienie z użyciem mleczka wapiennego należy stosować dla dróg o kategorii ruchu KR 4÷7. 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±5°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 g/m<sup>2</sup> ± 20 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°C.”

### 5.6. Wymagania dla połączenia międzywarstwowego

Wytrzymałość na ścinanie wszystkich połączeń jest warunkiem uzyskania odpowiedniej sztywności konstrukcji, a tym samym trwałości konstrukcji. Jest warunkiem, który jest zakładany do obliczenia grubości warstw na etapie wymiarowania nawierzchni i musi być spełniony.

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

**Tabela 4.** Wymagane wytrzymałości na ścinanie połączenia pomiędzy warstwami asfaltowymi nawierzchni.

| Połączenie między warstwami  | Wymagana minimalna wytrzymałość na ścinanie, na próbkach Ø 150 mm (Ø 100 mm) [MPa] |
|--|--|
| ścieralna SMA – wiążąca AC WMS   | 1,0  |
| wiąząca AC WMS z geosiatką - podbudowa AC, lub istniejąca nawierzchnia | 1,3  |
| wiąząca AC WMS – podbudowa AC, lub istniejąca nawierzchnia             | 0,7  |
| Podbudowa - podbudowa  | 0,6  |

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.

Badanie połączenia międzywarstwowego jako badanie kontrolne, powinno być wykonywane w nawierzchniach dróg KR 5. Częstość wykonywanych badań powinna wynosić nie rzadziej niż jeden punkt na 18 000 m<sup>2</sup> wykonanej nawierzchni.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przeprowadzić próbne skropienie w celu określenia optymalnych parametrów pracy skraparki i określenia wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia. Dokładne zużycie emulsji powinno być ustalone na odcinku próbnym, w zależności od rodzaju warstwy (poza budową, w miejscu zaproponowanym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru). Za zgodą Inspektora Nadzoru można odstąpić od odcinka próbnego ze względu na mały zakres robót.

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### **6.3.1. Badania lepiszczy**

Ocena lepiszcza powinna być oparta na deklaracjach zgodności. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w pkt.5

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

- Jednorodność skropienia powinna być sprawdzana wizualnie.
- Kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza po odparowaniu wody należy wykonać według PN-EN 12272-1. Badanie należy przeprowadzać każdorazowo przed rozpoczęciem pracy skraparki w danym dniu oraz w ciągu dnia w przypadku zmiany parametrów skraparki.
- Skraparka powinna zapewniać rozkładanie lepiszcza z tolerancją  $\pm 10\%$  do ilości założonej.

#### **6.3.3. Wytrzymałość na ścinanie wszystkich połączeń**

Badanie wytrzymałości na ścinanie wszystkich połączeń powinna być wykonywane nierzadziej niż jeden punkt na 15 000 m<sup>2</sup> wykonanej nawierzchni.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni oczyszczonej i skropionej emulsją asfaltową.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Odbiór oczyszczonej i skropionej powierzchni jest dokonywany na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu. Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki badań z bieżącej kontroli materiałów i robót.

Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru na podstawie wyników badań Wykonawcy z bieżącej kontroli jakości materiałów i robót i oględzin warstwy.

W przypadku stwierdzenia usterek Inspektor Nadzoru ustali zakres wykonania robót poprawkowych. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inspektorem Nadzoru.

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

### **8.2. Zasady postępowania w przypadku wystąpienia wad i usterek**

W przypadku wystąpienia wad i usterek Wykonawca zobowiązany jest do ich usunięcia na własny koszt. Odbiór jest możliwy po spełnieniu wymagań określonych w punkcie 6 STWiORB.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

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

Cena 1 m<sup>2</sup> oczyszczenia i skropienia warstw konstrukcyjnych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wykonanie niezbędnych projektów technologicznych,
- wykonanie, utrzymanie i rozbiórka niezbędnych placów składowych,
- wykonanie, utrzymanie i rozbiórka niezbędnych dróg dojazdowych,
- wykonanie, utrzymanie i rozbiórka niezbędnego oznakowania robót,
- mechaniczne oczyszczenie każdej niżej położonej warstwy konstrukcyjnej nawierzchni z ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach i placach,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- zakup, dostarczenie i składowanie emulsji i napełnienie nią skrapiarek,
- przygotowanie materiałów,
- podgrzanie emulsji do wymaganej temperatury,
- równomierne skropienie powierzchni warstwy lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w STWiORB,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach,
- budowa, utrzymanie przez cały okres prowadzenia robót oraz likwidacja po ich zakończeniu dróg dojazdowych, placów składowych oraz niezbędnej organizacji ruchu.
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- [1]. PN-EN 13808:2013-10P Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych.
- [2]. PN-EN 12272-1:2005P Powierzchniowe utrwalenie. Metody badań. Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa.



# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D-04.04.02.00

## Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy zasadniczej z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie podczas realizacji inwestycji pn.: „Stabilizacja osuwiska wraz z odbudową drogi gminnej nr 364558K ul. Zakopiańska w km 1+560 - 1+650 w m. Rabka-Zdrój, Gmina Rabka-Zdrój”.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w pkt. 1.1 i 1.3.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

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

Warstwy podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C<sub>90/3</sub> o uziarnieniu 0/31,5mm:

- o grubości 29 cm,
- o grubości 20 cm,
- o grubości 15 cm.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Podbudowa** – dolna część konstrukcji nawierzchni drogi, służąca do przenoszenia obciążeń z ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i pomocniczej, które mogą być wykonywane w kilku warstwach technologicznych.

**1.4.2. Podbudowa zasadnicza** – warstwa zapewniająca przenoszenie obciążeń z warstw wyżej leżących na warstwę podbudowy pomocniczej lub podłoże.

**1.4.3. Podbudowa pomocnicza** - warstwa, zapewniająca przenoszenie obciążeń z warstwy podbudowy zasadniczej na warstwę podłoża. Podbudowa pomocnicza może składać się z kilku warstw o różnych właściwościach.

**1.4.4. Mieszanka niezwiązana** – ziarnisty materiał, zazwyczaj o określonym składzie ziarnowym (od d=0 do D), który jest stosowany do wykonania ulepszonego podłoża gruntowego oraz warstw konstrukcji nawierzchni dróg. Mieszanka niezwiązana może być wytworzona z kruszyw naturalnych, sztucznych, z recyklingu lub mieszaniny tych kruszyw w określonych proporcjach.

**1.4.5. Nawierzchnia z kruszywa niezwiązanego** – nawierzchnia drogowa, której wierzchnia warstwa, poddawana bezpośredniemu oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych, wykonana jest z mieszanki kruszywa niezwiązanego o uziarnieniu ciągłym.

**1.4.6.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

#### 1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB 00.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 2.

### 2.2. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inspektora Nadzoru.

Mieszanki kruszywa powinny być tak produkowane i składowane, aby miały jednakowe właściwości i spełniały wymagania podane w tablicy 1. Wyprodukowane mieszanki kruszywa powinny być jednorodnie wymieszane i charakteryzować się równomierną wilgotnością.

Zawartość wody w mieszance kruszywa w trakcie wbudowywania i zagęszczania, określona według PN-EN 13286-2, powinna odpowiadać wymaganiom tablicy 1.

### 2.3. Właściwości kruszywa

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić deklaracje producenta kruszywa w celu ich weryfikacji ze STWiORB. Kruszywo należy przechowywać na hałdach. Należy zastosować kruszywa spełniające wymagania podane w tablicy 1 i 2. Kruszywo łamane musi pochodzić z jednego rodzaju skały.

**Tablica 1.** Wymagania dla kruszywa do mieszanek niezwiązanych

| Punkt w normie PN-EN 13242 | Właściwość  | Wymagane właściwości kruszywa do mieszanek niezwiązanych (kategorie według PN-EN 13242)     |              | Odniesienie do tablicy w PN-EN 13242 |
|----------------------------|---|---|--------------|--------------------------------------|
|                            |   | podbudowa zasadnicza  | nawierzchnia |                                      |
| 4.3.1                      | Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż  | $G_{c80/20}$<br>$G_{F80}$<br>$G_{A75}$  |              | Tablica 2                            |
| 4.3.2                      | Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich wg PN-EN 933-1  | $GT_{c20/15}$   |              | Tablica 3                            |
| 4.3.3                      | Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-1   | $GT_{F10}$<br>$GT_{A20}$  |              | Tablica 4                            |
| 4.4                        | Kształt kruszywa grubego wg PN-EN 933-4<br>a) maksymalne wartości wskaźnika płaskości   | $FI_{50}$   |              | Tablica 5                            |
|                            | lub<br>b) maksymalne wartości wskaźnika kształtu  | $SI_{55}$   |              | Tablica 6                            |
| 4.5                        | Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym wg. PN-EN 933-5 | $C_{90/3}$  |              | Tablica 7                            |
| 4.6                        | Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1<br>a) w kruszywie grubym*  | $f_{Deklarowana}$   |              | Tablica 8                            |
|                            | b) w kruszywie drobnym*   | $f_{Deklarowana}$   |              | Tablica 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:   | $LA_{40}^*$   | $LA_{40}$    | Tablica 9                            |
| 5.3                        | Odporność na ścieranie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-1   | MDE/Deklarowana   |              | Tablica 11                           |
| 5.4                        | Gęstość wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 albo 9   | Deklarowana   |              | -                                    |
| 5.5                        | Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 albo 9 (zależności od frakcji)  | $W_{cm}^{NR}$<br>$WA_{242}^{**}$  |              | -                                    |
| 6.2                        | Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1  | $AS_{NR}$   |              | Tablica 12                           |
| 6.3                        | Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1  | $S_{NR}$  |              | Tablica 13                           |
| 6.4.2                      | Stalność objętości żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1  | $V_5$   |              | Tablica 14                           |
| 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, plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy       |              |                                      |
| 7.2                        | Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3, wg PN-EN 1097-2  | $SB_{LA}$   |              | -                                    |

|        |   |   |    |            |
|--------|---|---|----|------------|
| 7.3.3  | Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 wg PN-EN 1367-1 | - skały magmowe i<br>przeobrażone F4,<br>- skały osadowe F10. | F4 | Tablica 18 |
| Zał. C | Skład materiałowy                                       | Deklarowany   |    | -          |

\*) Do warstw podbudów zasadniczych na drogach obciążonych ruchem KR5-KR6 dopuszcza się jedynie kruszywa charakteryzujące się odpornością na rozdrabnianie  $LA \leq 35$ .

\*\*) w przypadku gdy wymaganie nie jest spełnione, należy sprawdzić mrozoodporność.

## 2.4. Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej do podbudowy zasadniczej oraz nawierzchni

Mieszanka kruszyw powinna być tak produkowana i składowana, aby wykazywała zachowanie jednakowych właściwości i spełniała wymagania podane w tablicy 2.

**Tablica 2.** Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych

| Rozdział w PN-EN 13285 | Właściwość  | Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej |                             | Odniesienie do tablicy w PN-EN 13285:2004 |
|------------------------|---|---|-----------------------------|---|
|                        |   | podbudowa zasadnicza                        | nawierzchnia                |   |
| 4.3.1                  | Uziarnienie mieszanki niezwiązanej  | 0/31,5                                      |                             | Tablica 1                                 |
| 4.3.2                  | Maksymalna zawartość pyłów: kategoria UF  | UF <sub>9</sub>                             | UF <sub>15</sub>            | Tablica 2                                 |
| 4.3.2                  | Minimalna zawartość pyłów: kategoria LF   | LF <sub>NR</sub>                            | LF <sub>8</sub>             | Tablica 3                                 |
| 4.3.3                  | Zawartość, nadziarna: kategoria OC:   | OC <sub>90</sub>                            |                             | Tablica 4 i 6                             |
| 4.4.1                  | Wymagania wobec uziarnienia   | Krzywe uziarnienia wg rys. 1                | Krzywe uziarnienia wg rys.2 | Tablica 5 i 6                             |
| 4.4.2                  | Wymagania wobec jednorodności uziarnienia poszczególnych partii - porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S) | wg tablicy 3                                | Brak wymagań                | Tablica 7                                 |
| 4.4.2                  | Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych – różnice w przesiewach                                   | wg tablicy 4                                | Brak wymagań                | Tablica 8                                 |
| 4.5                    | Wrażliwość na mróz; wskaźnik piaskowy SE*), co najmniej   | 45  | 35                          | -   |
| -                      | Odporność na rozdrabnianie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1, kategoria nie wyższa niż         | LA <sub>35</sub>                            | LA <sub>40</sub>            | -   |
| -                      | Odporność na ścieranie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1, kategoria M <sub>DE</sub>            | Deklarowana                                 |                             | -   |
| -                      | Mrozoodporność (dotyczy frakcji kruszywa 8/16 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1367-1                                       | F <sub>4</sub>                              |                             | -   |
| -                      | Wartość CBR po zagęszczeniu do wskaźnika zagęszczenia I <sub>s</sub> =1,0 i moczeniu w wodzie 96h, co najmniej            | ≥ 80  | Brak wymagań                | -   |
| -                      | Zawartość wody w mieszance zagęszczanej, % (m/m), wilgotności optymalnej wg metody Proctora                               | 80 – 100                                    |                             | -   |

\*) Badanie wskaźnika piaskowego SE należy wykonać na mieszance po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctor'a wg PN-EN 13286-2.

### 2.4.1. Zawartość pyłu

Maksymalna zawartość pyłów < 0,063 mm w mieszankach kruszyw do podbudowy zasadniczej oraz nawierzchni powinna spełniać wymagania kategorii podanej w tablicy 2. Zawartość pyłów należy oznaczać według PN-EN 933-1.

W przypadku słabych kruszyw zawartość pyłów w mieszance kruszyw należy badać i deklarować po, pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctor'a. Zawartość pyłów w takiej mieszance, po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctor'a, powinna również spełniać wymagania podane w tablicy 2.

Nie określa się wymagania wobec minimalnej zawartości pyłów < 0,063 mm w mieszankach kruszyw do warstwy podbudowy zasadniczej.

#### 2.4.2. Zawartość nadziarna

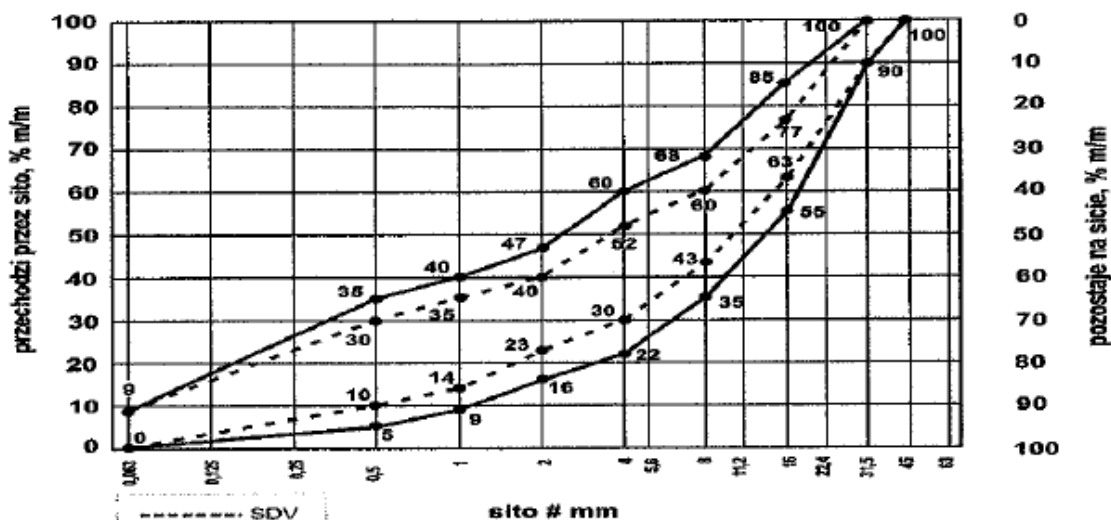
Określona według PN-EN 933-1 zawartość nadziarna w mieszankach kruszyw powinna spełniać wymagania podane w tablicy 2. W przypadku słabych kruszyw decyduje zawartość nadziarna w mieszance kruszyw po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctor'a.

#### 2.4.3. Uziarnienie

Określone według PN EN 993-1 uziarnienia mieszanek kruszyw, przeznaczonych do warstw podbudowy zasadniczej muszą spełniać wymagania przedstawione na rys. 1.

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 granicznych podanych na rys. 1.

Jako wymagane obowiązują tylko wymienione wartości liczbowe na rys 1.



Rys. 1. Mieszanka niezwiązana 0/31,5 do warstw podbudowy zasadniczej

Oprócz wymagań podanych na rys. nr 1, wymaga się aby 90% uziarnienia mieszanek zbadanych w ramach ZKP w okresie 6 miesięcy spełniało wymagania kategorii podanych w tablicach 3 i 4, aby zapewnić jednorodność i ciągłość uziarnienia mieszanek.

**Tablica 3.** Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych – porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S). Wymagania dotyczą produkowanej i dostarczanej mieszanki. Jeśli mieszanka zawiera nadmierną zawartość ziarn słabych wymaganie dotyczy deklarowanego przez producenta uziarnienia mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora.

| Mieszanka niezwiązana | Porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S)<br>Tolerancje przesiewu przez sito (mm), % (M/m) |    |    |    |     |    |      |    |      |      |
|-----------------------|--|----|----|----|-----|----|------|----|------|------|
|                       | 0,5  | 1  | 2  | 4  | 5,6 | 8  | 11,2 | 16 | 22,4 | 31,5 |
| 0/31,5                | ±5   | ±5 | ±7 | ±8 | -   | ±8 | -    | 8  | -    | -    |

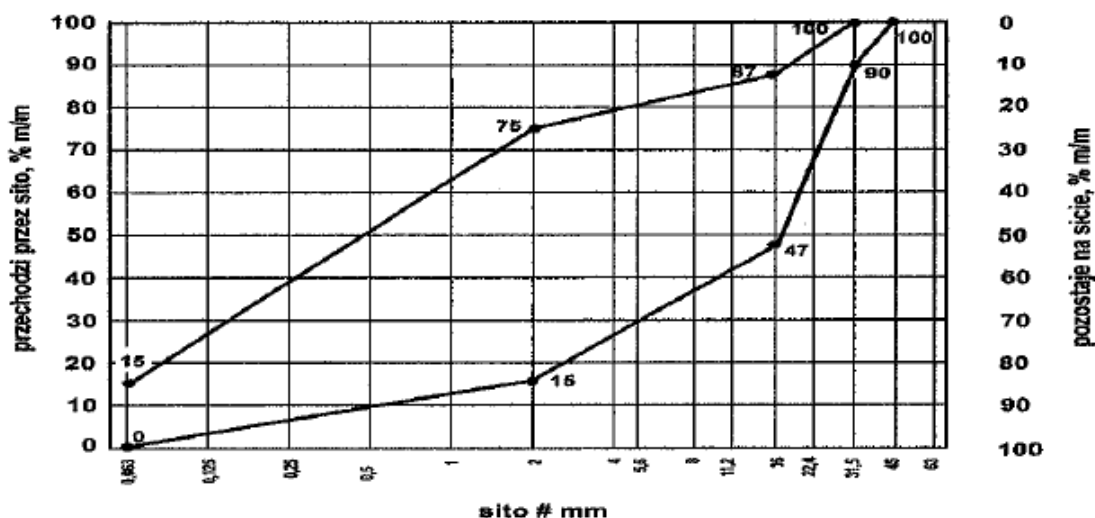
Krzywa uziarnienia (S) deklarowana przez producenta mieszanek powinna nie tylko mieścić się w odpowiednich krzywych uziarnienia ograniczonych przerywanymi liniami (SDV) z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji, ale powinna spełniać także wymagania ciągłości uziarnienia zawarte w tablicy 4.

**Tablica 4.** Wymagania wobec ciągłości uziarnienia na sitach kontrolnych – różnice w przesiewach podczas badań kontrolnych produkowanych mieszanek

| Mieszanka | Minimalna i maksymalna zawartość frakcji w mieszankach<br>[różnice przesiewów w % (m/m) przez sito (mm)] |      |      |      |       |      |      |      |          |      |      |      |           |      |         |      |
|-----------|--|------|------|------|-------|------|------|------|----------|------|------|------|-----------|------|---------|------|
|           | 1/2  |      | 2/4  |      | 2/5,6 |      | 4/8  |      | 5,6/11,2 |      | 8/16 |      | 11,2/22,4 |      | 16/31,5 |      |
| 0/31,5    | min.   | max. | min. | max. | min.  | max. | min. | max. | min.     | max. | min. | max. | min.      | max. | min.    | max. |
|           | 4  | 15   | 7    | 20   | -     | -    | 10   | 25   | -        | -    | 10   | 25   | -         | -    | -       | -    |

Określone według PN EN 993-1 uziarnienia mieszanek kruszyw, przeznaczonych do warstw nawierzchni muszą spełniać wymagania przedstawione na rys. 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 granicznych podanych na rys. 2.



**Rys. 2.** Mieszanka niezwiązana 0/31,5 do nawierzchni z kruszywa niezwiązanego

#### 2.4.4. Wrażliwość na mróz, wodoprzepuszczalność

Mieszanki kruszyw stosowane do warstw podbudowy zasadniczej oraz nawierzchni powinny spełniać wymagania wg tablicy 2.

Wymagania wobec mieszanek przeznaczonych do warstw podbudowy zasadniczej odnośnie wrażliwości na mróz (wskaźnik SE), dotyczą badania materiału po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctor'a według PN EN 13286-2.

Nie stawia się wymagań wobec wodoprzepuszczalności zagęszczonej mieszanki niezwiązanej do podbudowy zasadniczej oraz nawierzchni, o ile szczegółowe rozwiązania tego nie przewidują.

#### 2.4.5. Zawartość wody

Zawartość wody powinna wynosić m/m wilgotności optymalnej wg metody Proctor'a – 80 – 100.

#### 2.4.6. Wskaźnik CBR

Badanie CBR mieszanek do podbudowy zasadniczej należy wykonać na mieszance zagęszczonej do wskaźnika zagęszczenia  $I_s=1,0$  i po 96 godzinach przechowywania jej w wodzie. CBR oznaczyć wg PN-EN 13286-47. Wymaganie wg tablicy 2.

### 2.5. Kontrola jakości materiałów w okresie dostaw

Kontrola jakości materiałów polega na przeprowadzeniu badań cech fizycznych materiałów na reprezentatywnych próbkach dla partii kruszywa i porównaniu wyników z wymaganiami określonymi w p.2.3.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

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

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy oraz nawierzchni z mieszanki kruszywa niezwiązanej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

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

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### **4.2. Transport materiałów**

Transport kruszywa powinien odbywać się w sposób przeciwdziałający jego zanieczyszczeniu i rozsegregowaniu. Ruch pojazdów po wyprofilowanym podłożu drogi powinien być tak zorganizowany, aby nie dopuścić do jego uszkodzeń i tworzenia kolein.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnego obciążenia osi i innych parametrów technicznych.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

#### **5.2. Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod podbudowę powinno spełniać wymagania określone w STWiORB 04.05.01.00.

W przypadku, gdy podbudowa/nawierzchnia układana jest na innych warstwach konstrukcyjnych. Parametry i właściwości poszczególnych warstw pod podbudowę/nawierzchnią muszą spełniać odpowiednie STWiORB dla w/w warstw.

Jeżeli podłoże wykazuje jakiegokolwiek wady to powinny być one usunięte według zasad akceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

Podbudowa/nawierzchnia powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z Dokumentacją Projektową lub wg zaleceń Inspektora Nadzoru z tolerancjami określonymi w niniejszej STWiORB.

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

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5 \quad (1)$$

w którym:

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

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

Jeżeli warunek (1) nie może być spełniony, należy na podłożu ułożyć warstwę odcinającą lub odpowiednio dobraną geowłókninę. Ochronne właściwości geowłókniny, przeciw przenikaniu drobnych cząstek gruntu, wyznacza się z warunku:

$$\frac{d_{50}}{O_{90}} \leq 1,2 \quad (2)$$

w którym:

$d_{50}$  - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 50 % ziaren gruntu podłoża, w milimetrach,  
 $O_{90}$  - umowna średnica porów geowłókniny odpowiadająca wymiarom frakcji gruntu zatrzymująca się na geowłókninie w ilości 90% (m/m); wartość parametru  $O_{90}$  powinna być podawana przez producenta geowłókniny.

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

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

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

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

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

### 5.4. Wbudowywanie mieszanki

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać: 20cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy/nawierzchni powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa/nawierzchnia 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.

Wskaźnik zagęszczenia warstwy powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności podbudowy/nawierzchni.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-EN 13286-2. 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, mieszanek należy osuszyć.

### 5.5. Zagęszczenie mieszanki

Podbudowę/nawierzchnię należy zagęszczać walcami ogumionymi, wibracyjnymi gładkimi. W ostatniej fazie zagęszczania należy sprawdzić profil szablonem. Zagęszczenie podbudowy/nawierzchni należy wykonywać warstwami przy zachowaniu wilgotności optymalnej.

Zagęszczenie podbudowy/nawierzchni powinno być równomierne na całej szerokości.

Wskaźnik zagęszczenia nie powinien być mniejszy od 1,00.

Zagęszczenie kontroluje się płytą VSS przez sprawdzenie modułu odkształcenia.

- a) nośność podbudowy/nawierzchni po jej zagęszczeniu badana wg „Instrukcja badań podłoża gruntowego część 2” (badanie płytą VSS o średnicy 30 cm) powinna odpowiadać warunkom podanym w tablicy 5.

**Tablica 5.** Wymagania dla nośności

| Podbudowa z kruszywa | Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa |                                   |
|----------------------|--|-----------------------------------|
|                      | Is   | drugie obciążenie, E <sub>2</sub> |
| chodnik, opaska      | ≥1,00  | 130                               |
| KR3                  | ≥1,00  | 160                               |

Dla zakładanego obciążenia ruchem moduł odkształcenia należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia od 0,15÷0,25 MPa, a końcowy nacisk 0,45 MPa.

$$E_1, E_2 = \frac{3}{4} \frac{\Delta P}{\Delta S} * D$$

$\Delta P$  – różnica nacisku w MPa

$\Delta S$  – przyrost osiadań odpowiadający tej różnicy nacisków w milimetrach

$D$  – średnica płyty w milimetrach

b) wskaźnik odksytacenia  $I_o$  mierzony płytą VSS zgodnie z zależnością:

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

powinien mieć wartość nie większą niż 2,2.

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ .

W przypadku gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe, kontrolę zagęszczenia i nośności podbudowy/nawierzchni należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Wynik modułu należy obliczyć w zakresie obciążeń jednostkowych 0,15-0,25 MPa, doprowadzając obciążenie końcowe do 0,45 MPa. W obliczeniach modułu należy zastosować mnożnik  $\frac{3}{4}$ . Badanie to należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg Instrukcji Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych – załącznik 2, GDDP 1998.

Wielkości  $E_1$  i  $E_2$  na podbudowie zasadniczej oraz nawierzchni powinny spełniać wymagania określone wg dokumentu: Zarządzenie nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16 czerwca 2014 - Katalog typowych konstrukcji podatnych i półsztywnych.

Zagęszczenie podbudowy/nawierzchni stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórny modułu  $E_2$  do pierwotnego modułu odkształcenia  $E_1$  jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy/nawierzchni.

$$\frac{E_2}{E_1} \leq 2,2$$

Zagęszczona nawierzchnia na poboczu z kruszywa nie powinna ulegać odkształceniu przy najeżdżaniu kołami samochodu. Jakość zagęszczenia ocenia Inspektor Nadzoru.

## 5.6. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia bieżących napraw podbudowy uszkodzonej przez ruch budowlany jak również wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu, śniegu i mróz.

Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inspektora Nadzoru, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest zobowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

## 5.7. Utrzymanie nawierzchni kruszywowej

Podłoże (pod nawierzchnie) po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie. Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

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

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



## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w pkt. 2.3 niniejszej STWiORB.

### 6.3. Badania w czasie robót

**Tablica 6.** Częstotliwość oraz zakres badań przy wykonywaniu podbudowy/nawierzchni z mieszanki niezwiązanej.

| Lp. | Wyszczególnienie badań   | Częstotliwość badań                                       |   |
|-----|--|---|---|
|     |  | Minimalna liczba badań na<br>dziennej działce roboczej    | Maksymalna powierzchnia<br>podbudowy/nawierzchni<br>przypadająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> ) |
| 1   | Uziarnienie mieszanki  | 2   | 2000  |
| 2   | Wilgotność mieszanki   |   |   |
| 3   | Zagęszczenie warstwy   | 2   | 2000  |
| 4   | Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1, pkt. 2.2.2             | dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa |   |
| 5   | Zagęszczenie warstwy (dla nawierzchni poboczny i drogi leśnej) | 2   | 300   |
| 6   | Nośność warstwy  | 2   | 600   |

#### 6.3.1. Uziarnienie mieszanki

Kontrola uziarnienia rozłożonego kruszywa powinna być przeprowadzana 2 razy na każdej dziennej działce roboczej za pomocą analizy sitowej. Próbkę należy pobierać losowo z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem.

#### 6.3.2. Wilgotność mieszanki

Wilgotność kruszywa należy badać według PN-EN 13286-2 z częstotliwością podaną w pkt. 6.3.

#### 6.3.3. Właściwości kruszywa

Właściwości kruszywa obejmujące ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt. 2. należy badać dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa. Próbkę do badań powinny być pobierane w obecności Inspektora Nadzoru ze składowisk (hałd) płaskich bądź stożkowych zgodnie z PN-EN 932-1 pkt. 8.8.

### 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy/nawierzchni

**Tablica 7.** Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy/nawierzchni

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów | Minimalna częstotliwość pomiarów  |
|-----|-----------------------------------|---|
| 1   | Szerokość warstwy                 | 2 razy  |
| 2   | Równość podłużna                  | w sposób ciągły planografem albo co 20 m łątą na każdym pasie ruchu   |
| 3   | Równość poprzeczna                | 2 razy  |
| 4   | Spadki poprzeczne*)               | 2 razy  |
| 5   | Rzędne wysokościowe               | co 20 m na prostych i co 10 m na odcinkach krzywoliniowych  |
| 6   | Ukształtowanie osi w planie*)     |   |
| 7   | Grubość warstwy                   | Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup> ; Przed odbiorem: w 3 punktach |

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

#### 6.4.1. Szerokość warstwy

Kontrola szerokości podbudowy i jej obramowania polega na bezpośrednich pomiarach, w 2 miejscach. Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -0 cm.

#### **6.4.2. Równość warstwy**

Kontrola równości w przekroju podłużnym mierzona 4-metrową łata w 2 miejscach; dopuszczalne nierówności pod łata 10 mm.

Kontrola równości poprzecznej mierzona 4-metrową łata w 2 miejscach; dopuszczalne odchyłki pod łata 10 mm.

#### **6.4.3. Spadki warstwy**

Kontroli spadków poprzecznych dokonuje się łata profilową z poziomą, w 2 miejscach.

Dopuszczalne odchyłki spadku  $\pm 0,5\%$ .

#### **6.4.4. Rzędne wysokościowe**

Kontrola rzędnych niwelety za pomocą instrumentu niwelacyjnego; dopuszczalne odchyłki -1cm, +0cm.

#### **6.4.5. Ukształtowanie osi podbudowy/nawierzchni**

Kontrola ukształtowania osi podbudowy/nawierzchni w planie sprawdzana, co 100 m oraz dodatkowo w punktach głównych łuków poziomych. Oś podbudowy/nawierzchni w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

### **6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy/nawierzchni**

#### **6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy/nawierzchni**

Wszystkie powierzchnie podbudowy/nawierzchni, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w pkt. 6.4. powinny być naprawione przez spulchnienie, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Jeżeli szerokość podbudowy/nawierzchni jest mniejsza od szerokości projektowanej to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę/nawierzchnie przez spulchnienie warstwy na pełną głębokość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i ponowne zagęszczenie.

#### **6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy/nawierzchni**

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę podbudowy/nawierzchni. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość zgodnie z decyzją Inspektora Nadzoru, uzupełnienie nowym materiałem o odpowiednich właściwościach i ponowne zagęszczenie.

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

### **6.6. Roboty nie spełniające wymagań**

Postępowanie z robotami nie spełniającymi wymagań określono w STWiORB D-00.00.00 pkt. 6.6.3.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest jeden metr kwadratowy ( $1 \text{ m}^2$ ) wykonanej i odebranej podbudowy z mieszanki niezwiązanej zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Obmiar nie powinien obejmować dodatkowych powierzchni nie wykazanych w Dokumentacji Projektowej z wyjątkiem powierzchni zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru na piśmie. Nadmierna grubość lub nadmierna powierzchnia warstwy w stosunku do Dokumentacji Projektowej wykonana bez pisemnego upoważnienia Inspektora Nadzoru nie może stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Roboty podlegające odbiorowi według zasad określonych w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 8.

### **8.2. Dokumenty do odbioru robót**

Do odbioru częściowego lub końcowego robót należy przedłożyć odbierającemu dokumenty zgodne z STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 8.3.1.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

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

Płaci się za jeden metr kwadratowy (1m<sup>2</sup>) wykonanej i odebranej podbudowy z mieszanki niezwiązanej po dokonaniu odbioru robót wg punktu 8.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie miejsca robót,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- zakup i transport kruszywa na miejsce składowania,
- przygotowanie kruszywa,
- transport i rozłożenie kruszywa,
- profilowanie,
- zagęszczenie,
- utrzymanie podbudowy
- badania materiałów, opracowanie recepty, wykonanie niezbędnych badań i pomiarów,
- wykonanie pomiaru inwentaryzacji geodezyjnej przed i po wykonaniu podbudowy,
- uporządkowanie terenu robót,
- budowa, utrzymanie przez cały okres prowadzenia robót oraz likwidacja po ich zakończeniu dróg dojazdowych, placów składowych oraz niezbędnej organizacji ruchu.
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- [1]. PN-EN 13242:A1:2010P– Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
- [2]. PN-EN 13285:2018-08E – Mieszanki niezwiązane – Wymagania
- [3]. PN-EN 933-1:2012E – Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczenie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
- [4]. PN-EN 933-4:2008E – Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu.
- [5]. PN-EN 13286-2:2010E – Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 2: Metody badań dla ustalonej laboratoryjnie gęstości i wilgotności – Zagęszczenie aparatem Proctora.
- [6]. PN-EN 1097-5:2008E – Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.
- [7]. PN-S-02205: 1998P – Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

- [8]. BN-64/8931-02 – Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
- [9]. BN-70/8931-06 – Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym.
- [10]. BN-77/8931-12 – Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- [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.

## **10.2. Inne dokumenty**

- [12]. Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych. WT-4 2010. Wymagania techniczne.
- [13]. Instrukcja badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych – załącznik 2, GDDP 1998.

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**D-04.05.01.00**

## **Podbudowa z mieszanki związanej cementem**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy podbudowy z mieszanki związanej cementem C<sub>3/4</sub> dla zadania pn.: „Stabilizacja osuwiska wraz z odbudową drogi gminnej nr 364558K ul. Zakopiańska w km 1+560 - 1+650 w m. Rabka-Zdrój, Gmina Rabka-Zdrój”.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonywaniu:

- wykonanie warstwy podbudowy pomocniczej z mieszanki związanej cementem C<sub>3/4</sub>, grubości 15 cm.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi Polskimi Normami i z definicjami podanymi w STWiORB 00.00.00.00 "Wymagania ogólne".

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania Ogólne”. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy,
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy,
- warunków organizacji ruchu,
- zabezpieczenia chodników i jezdni,

podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### **1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

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

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB 00.00.00.00 "Wymagania ogólne". Mieszanka związana cementem powinna spełniać wymagania PN-EN 14227-1.

#### **2.2. Kruszywo**

Należy zastosować kruszywa naturalne lub sztuczne zgodne z normą PN-EN 12620. Wymagania dla kruszywa do warstwy podbudowy pomocniczej z mieszanki związanej cementem przedstawiono w tablicy 1.

**Tablica 1.** Wymagania wobec kruszywa do warstwy podbudowy pomocniczej z mieszanki związanej cementem

| Właściwość kruszywa   | Metoda badania wg           | Wymagania wg PN-PN 13242 dla ruchu kategorii KR1- KR7 |  |
|---|-----------------------------|---|--|
|   |                             | Punkt PN-EN 13242                                     | dla kruszywa związanego cementem w warstwie podbudowy pomocniczej  |
| Fracje/zestaw sit #   | -                           | 4.1-4.2   | Zestaw sit podstawowy plus zestaw 1<br>Wszystkie frakcje dozwolone   |
| Uziarnienie   | PN-EN 933-1                 | 4.3.1   | kruszywo grube: kat. G <sub>80/20</sub> ,<br>kruszywo drobne: kat. G <sub>80</sub> ,<br>kruszywo o ciągłym uziarnieniu: kat. G <sub>A75</sub> .  |
| Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich   | PN-EN 933-1                 | 4.3.2   | Kat. GT <sub>NR</sub>  |
| Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu  | PN-EN 933-1                 | 4.3.3   | kruszywo drobne: kat. GT <sub>FNR</sub><br>kruszywo o ciągłym uziarnieniu: kat. GT <sub>ANR</sub>  |
| Kształt kruszywa grubego - maksymalne wartości wskaźnika płaskości  | PN-EN 933-3*)               | 4.4   | Kat. FI <sub>Deklarowana</sub>   |
| Kształt kruszywa grubego - maksymalne wartości wskaźnika kształtu   | PN-EN 933-4*)               | 4.4   | Kat. SI <sub>Deklarowana</sub>   |
| Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchniach przekuszonych lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym  | PN-EN 933-5                 | 4.5   | Kat. CN <sub>R</sub>   |
| Zawartość pyłów*** w kruszywie grubym   | PN-EN 933-1                 | 4.6   | Kat. f <sub>Deklarowana</sub>  |
| Zawartość pyłów*** w kruszywie drobnym  | PN-EN 933-1                 | 4.6   | Kat. f <sub>Deklarowana</sub>  |
| Jakość pyłów  | -                           | 4.7   | Brak wymagań   |
| Odporność na rozdrabnianie kruszywa grubego   | PN-EN 1097-2                | 5.2   | Kat. LA <sub>60</sub>  |
| Odporność na ścieranie kruszyw grubych  | PN-EN 1097-1                | 5.3   | Kat. MD <sub>ENR</sub>   |
| Gęstość ziaren  | PN-EN 1097-6,               | 5.4   | Deklarowana  |
| Siarczany rozpuszczalne w kwasie  | PN-EN 1744-1                | 6.2   | Kruszywo kamienne: kat. AS <sub>0,2</sub><br>żużel kawałkowy wielkopiecowy: kat. AS <sub>1,0</sub>   |
| Całkowita zawartość siarki  | PN-EN 1744-1                | 6.3   | Kruszywo kamienne: kat. S <sub>NR</sub> ,<br>żużel kawałkowy wielkopiecowy: kat. S <sub>2</sub>  |
| Składniki wpływające na szybkość wiązania i twardnienia mieszanek związanych hydraulicznie  | PN-EN 1744-1                | 6.4.1   | Deklarowana  |
| Stołość objętości żużla stalowniczego   | PN-EN 1744-1, roz. 19.3     | 6.4.2.1   | Kat. V <sub>5</sub>  |
| Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopiecowym   | PN-EN 1744-1, p. 19.1       | 6.4.2.2   | Brak rozpadu   |
| Rozpad żelazawy w żużlu wielkopiecowym  | PN-EN 1744-1, p. 19.2       | 6.4.2.3   | Brak rozpadu   |
| Składniki rozpuszczalne w wodzie  | PN-EN 1744-3                | 6.4.3   | Brak substancji szkodliwych dla środowiska wg odrębnych przepisów  |
| Zanieczyszczenia  | -                           | 6.4.4   | Brak ciał obcych takich jak drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy  |
| Zgorzel słoneczna bazaltu   | PN-EN 1367-3 i PN-EN 1097-2 | 7.2   | Kat. SB <sub>LA</sub>  |
| Nasiąkliwość (Jeśli kruszywo nie spełni warunku W242, to należy zbadać jego mrozoodporność wg p. 7.3.3 - wiersz poniżej)  | PN-EN 1097-6, roz. 7        | 7.3.2   | Kat. W <sub>242</sub>  |
| Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 mm (Badanie wykonywane tylko w przypadku, gdy nasiąkliwość kruszywa przekracza WA242)   | PN-EN 1367-1                | 7.3.3   | Skały magmowe i przeobrażone: kat. F <sub>4</sub><br>skały osadowe: kat. F <sub>10</sub> ,<br>kruszywa z recyklingu: kat. F <sub>10</sub> (F <sub>25</sub> ***)  |
| Skład mineralogiczny  | -                           | Zał. C p.C.3.4  | Deklarowany  |
| Istotne cechy środowiskowe  |                             | Zał. C p.C.3.4  | Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów |
| Skróty użyte w tablicy: Kat. - kategoria właściwości, Dekl - deklarowana, wsk. - wskaźnik, wsp. - współczynnik, roz. - rozdział<br>*) Badaniem wzorcowym oznaczania kształtu kruszywa grubego jest badanie wskaźnika płaskości<br>**) Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna się mieścić w wybranych krzywych granicznych<br>***) Pod warunkiem, gdy zawartość w mieszance nie przekracza 50% m/m |                             |   |  |

### 2.3. Spoiwo

Jako spoiwo należy zastosować cement odpowiadający normie PN-EN 197-1.

## 2.4. Woda zarobowa

Woda zarobowa powinna być zgodna z PN-EN 1008.

## 2.5. Domieszki

Domieszki powinny być zgodne z PN-EN 934-2. Jeśli w mieszance mają być zastosowane środki przyspieszające lub opóźniające wiązanie, należy to uwzględnić przy projektowaniu składu mieszanki.

## 2.6. Mieszanka mineralna

### 2.6.1. Projektowanie mieszank

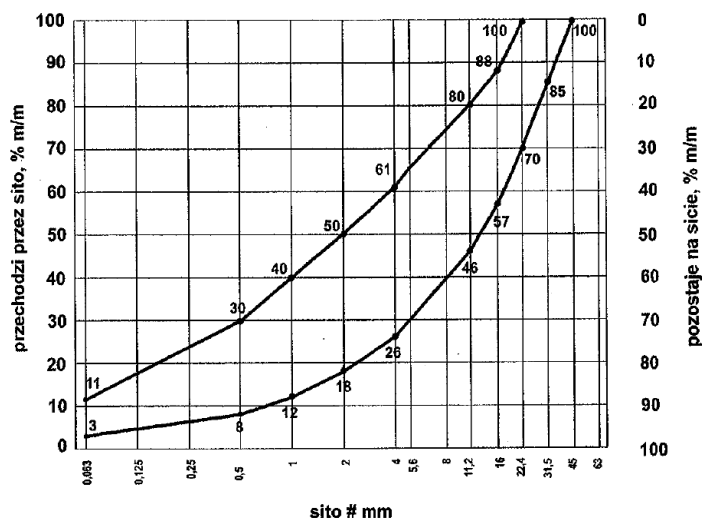
Skład mieszanek projektuje się ze względu na wytrzymałość na ściskanie próbek (system I), zagęszczonych metodą Proctora wg PN-EN 13286-50 w formach walcowych  $H/D = 1$ . Klasy wytrzymałości przyjmuje się wg tablicy 2. Wytrzymałość na ściskanie  $R_c$  określonej mieszanki oznaczona zgodnie z PN-EN 13286-41 powinna być równa lub większa od wytrzymałości na ściskanie wymaganej dla danej klasy wytrzymałości.

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

|   |   |                              |                        |
|---|---|------------------------------|------------------------|
| Klasa 2: Klasy wytrzymałości wg normy PN-EN 14227-1.            |   |                              |                        |
|   | Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa   |                              | Klasa<br>wytrzymałości |
|   | Wytrzymałość charakterystyczna R <sub>e</sub> |                              |                        |
|   | Próbki walcowe<br>H/D*=2,0                    | Próbki walcowe<br>H/D*=1,0** |                        |
| 1   | 3,0   | 4,0                          | C <sub>3/4</sub>       |
| *H/D=stosunek wysokości do średnicy próbki<br>**H/D=0,8 do 1,21 |   |                              |                        |

### 2.6.2. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Sprawdzenie uziarnienia mieszanki mineralnej należy wykonać zgodnie z metodą wg PN-EN 933-1. Krzywa uziarnienia mieszanki powinna zawierać się w obszarze między krzywymi granicznymi uziarnienia przedstawionych na rysunku 1.



### 2.6.3. Zawartość spoiwa

Zawartość spoiwa nie powinna być mniejsza od minimalnych wartości przedstawionych w tablicy 3.

Tablica 3. Minimalna zawartość spoiwa w mieszance wg PN-EN 14227-1

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

Dopuszczalne jest zastosowanie mniejszej ilości spoiwa niż podano w tablicy 3 jeśli podczas procesu produkcyjnego stwierdzone zostanie, że zachowana jest godność z wymaganiami tablicy 4.

#### 2.6.4. Zawartość wody

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

#### 2.6.5. Warunki przygotowania i pielęgnacji próbek

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

#### 2.6.6. Badanie wytrzymałości

Badanie wytrzymałości na ściskanie (System I) należy przeprowadzić na próbkach walcowych przygotowanych metodą Proctora zgodnie z PN-EN 13286-50, przy wykorzystaniu metody badawczej zgodnej z PN-EN 13286-50, przy wykorzystaniu metody badawczej zgodnej z PN-EN 13286-41. Próbki powinny być pielęgnowane zgodnie z 2.6.5. Wytrzymałość na ściskanie określonej mieszanki powinna być oznaczana zgodnie z PN-EN 13286-41 po 28 dniach pielęgnacji.

#### 2.6.7. Badanie mrozoodporności

Wskaźnik mrozoodporności mieszanki związanej cementem określany jest stosunkiem wytrzymałości na ściskanie  $R_C^{Z-O}$  próbki po 28 dniach pielęgnacji i po 14 cyklach zamrażania i odmrażania do wytrzymałości na ściskanie  $R_C$  próbki po 28 dniach pielęgnacji zgodnie z 2.6.5.

Wskaźnik mrozoodporności =  $R_C^{Z-O}/R_C$

Próbki do oznaczania wskaźnika mrozoodporności należy przechowywać przez 28 dni w temperaturze pokojowej z zabezpieczeniem przed wysychaniem (w komorze o wilgotności 95% - 100% lub w wilgotnym piasku). Następnie zanurzyć należy je całkowicie na 1 dobę w wodzie, a następnie w ciągu kolejnych 14 dni poddać cyklom zamrażania i odmrażania.

Jeden cykl zamrażania i odmrażania polega na zamrażaniu próbki w temp.  $-23 \pm 2^\circ\text{C}$  przez 8 godzin i odmrażania w wodzie o temp.  $+18 \pm 2^\circ\text{C}$  przez 16 godz.

Oznaczenie wskaźnika mrozoodporności należy przeprowadzać na 3 próbkach i do obliczeń przyjmować średnią. Wynika badania różniący się od średniej o więcej niż 20% należy odrzucić a jako miarodajną wartość wytrzymałości na ściskanie  $R_C^{Z-O}$ ,  $R_C$  należy przyjąć średnią obliczoną z pozostałych dwóch wyników, z dokładnością 0,1.

### 2.8 Wymagania dla mieszanki związanej cementem

Mieszanka do warstwy podbudowy pomocniczej powinna spełniać wymagania tablicy 4.

**Tablica 4.** Wymagania wobec mieszanek związanych cementem do warstwy podbudowy pomocniczej

| L.p. | Właściwość  | Wymagania                           | Uwagi  |
|------|---|-------------------------------------|--|
|      |   |                                     |  |
| 1.0  | Składniki   |                                     |  |
| 1.1  | Cement  | wg. PN-EN 197-1                     | -  |
| 1.2  | Kruszywo  | tablica 1                           | -  |
| 1.3  | Woda zarobowa   | pkt. 2.4                            | -  |
| 2.0  | Mieszanka   |                                     |  |
| 2.1  | Uziarnienie:  | krzywe graniczne uziarnienia        |  |
|      | - mieszanka CBGM 0/31,5 mm  | rysunek 1                           | -  |
| 2.2  | Minimalna zawartość cementu   | tablica 2                           |  |
| 2.3  | Zawartość wody  | pkt. 2.6.4                          | Ustalenie na podstawie PN-EN 13286-2               |
| 2.4  | Wytrzymałość na ściskanie (system I) – klasa wytrzymałości R <sub>C</sub> | klasa C3/4 (nie więcej niż 6,0 MPa) | Badanie wg PN-EN 13286-41 po 28 dniach pielęgnacji |
| 2.5  | Mrozoodporność  | ≥ 0,6                               | Badanie wg. pkt. 2.6.6                             |



### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne zasady stosowania sprzętu

Ogólne zasady stosowania sprzętu podano w STWiORB 00.00.00.00 "Wymagania ogólne".

#### 3.2. Sprzęt przy zastosowaniu mieszania w mieszarkach stacjonarnych

Do wykonania warstwy podbudowy pomocniczej z mieszanki związanej cementem, należy stosować:

- wytwórnie stacjonarne wyposażone w urządzenia wagowe dla kruszywa i cementu oraz objętościowe dla wody,
  - układarki lub równiarki do rozkładania i wyprofilowania warstwy,
  - walce gładkie, wibracyjne lub ogumione do zagęszczania,
  - w miejscach trudno dostępnych należy stosować zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne,
  - inny sprzęt zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.
- Dopuszcza się zastosowanie recyklera na miejscu.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Warunki ogólne transportu

Ogólne zasady transportu podano w STWiORB 00.00.00.00 "Wymagania ogólne".

#### 4.2. Transport kruszywa

Kruszywo może być przewożone dowolnymi środkami transportowymi, gwarantującymi zabezpieczenie przed zanieczyszczeniem.

#### 4.3. Transport cementu

Transport cementu powinien odbywać się z zastosowaniem cementowozów w czasie transportu i przeładunku cement nie może ulec zawilgoceniu.

#### 4.4. Transport wody

Woda może być dostarczana wodociągiem lub cysternami.

#### 4.5. Transport mieszanki z wytwórni stacjonarnej

Transport mieszanki z wytwórni do miejsca wbudowania powinien odbywać się w sposób zapobiegający rozsegregowaniu mieszanki oraz utracie wilgotności. Do transportu mieszanki należy stosować samochody samowyładowcze o konstrukcji i ładowności dostosowanej do bezpośredniego wyładunku mieszanki do układarki.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne warunki wykonywania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

#### 5.2. Skład mieszanki związanej cementem

Zawartość cementu w mieszance związanej cementem nie może być mniejsza od wartości podanych w tablicy 3. Zawartość wody w mieszance powinna być określona na podstawie procedury projektowej wg metody Proctora i/lub doświadczenia z mieszankami wyprodukowanymi przy użyciu proponowanych składników.

#### 5.3. Projektowanie składu mieszanki związanej cementem

Na co najmniej 30 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien dostarczyć Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki oraz próbki kruszywa i cementu pobrane w obecności Inspektora Nadzoru.

Projekt składu mieszanki powinien być opracowany w oparciu o:

- wyniki badań kruszywa,
  - wyniki badań cementu według metod określonych w PN-EN 196-1.
  - wyniki badań wytrzymałości i mrozoodporności mieszanki związanej cementem według metod podanych w niniejszej STWiORB.
- Projekt składu mieszanki powinien zawierać:
- wymaganą zawartość w mieszance cementu,
  - wymaganą zawartość wody w mieszance,
  - w przypadkach wątpliwych, wyniki badania jakości wody wg PN-EN 1008.

#### 5.4. Grubość warstwy

Grubość warstwy z mieszanki związanej cementem powinna być zgodna z ustaleniami Dokumentacji Projektowej.

#### 5.5. Warunki atmosferyczne

Warstwa z mieszanki związanej cementem nie może być wykonywana wtedy, gdy temperatura powietrza spadła poniżej 2°C oraz wtedy, gdy podłoże jest zamrożone i podczas opadów deszczu.

Nie należy rozpoczynać mieszanki związanej cementem, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 2°C w czasie najbliższych 7 dni.

#### 5.6. Przygotowanie podłoża

Mieszanke związaną cementem należy układać na warstwie wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża zgodnie z STWiORB D-04.01.01.00.

#### 5.7. Wykonanie warstwy z mieszanki związanej cementem

Składniki mieszanki powinny być dozowane w ilości określonej w receptcie laboratoryjnej. Mieszanek stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania kruszywa i cementu oraz objętościowego dozowania wody, gwarantujące następujące tolerancje dozowania, wyrażone w stosunku do masy poszczególnych składników:

- kruszywo  $\pm 3\%$ ,
- cement  $\pm 5\%$ ,
- woda  $\pm 2\%$  w stosunku do wilgotności optymalnej.

Mieszanka dowieziona z wytwórni powinna być układana przy pomocy układarek lub równiarek. Grubość układania mieszanki powinna być taka, aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu. Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych przy użyciu równiarek. Do rozkładania mieszanki należy wykorzystać prowadnice w celu uzyskania odpowiedniej równości profilu warstwy. Przed ułożeniem mieszanki należy podłoże zwilżyć wodą.

#### 5.8. Zagęszczanie

Zagęszczanie warstwy z mieszanki związanej cementem należy prowadzić przy użyciu walców gładkich, wibracyjnych lub ogumionych, w zestawie uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru.

Zagęszczanie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi w stronę wyżej położonej krawędzi. Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady powinny być natychmiast naprawione przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

W przypadku technologii mieszania w mieszanekach stacjonarnych operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do mieszanki.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki nie mniejszego od 1,00 według Proctora. Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczaniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych, oraz wszelkich urządzeń obcych.

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

#### 5.9. Spoiny robocze

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

Jeśli jest to niemożliwe, przy warstwie wykonywanej w prowadnicach, przed wykonaniem kolejnego pasa, należy pionową krawędź wykonanego pasa zwilżyć wodą. Przy 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 obciążenia 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.

#### 5.10. Pielęgnacja warstwy z mieszanki związanej cementem

Warstwa z mieszanki związanej cementem powinna być poddana pielęgnacji polegającej na zabezpieczeniu jej powierzchni przed utratą wilgotności. Sposób pielęgnacji zaproponowany przez Wykonawcę powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu po wykonanej warstwie w okresie 7 dni po jej wykonaniu.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB 00.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 6.2. Właściwości mieszanki związanej cementem

Właściwości mieszanki związanej cementem powinny być zgodne z wymaganiami pkt. 2.

### 6.3. Częstotliwość i zakres badań kontrolnych

Częstotliwość i zakres badań kontrolnych w czasie robót przy wykonywaniu warstw z mieszanki związanej cementem podano w tablicy 5.

**Tablica 5.** Częstotliwość badań przy wykonywaniu warstw z mieszanki związanej cementem

| Lp.            | Wyszczególnienie badań  | Częstotliwość badań                                   |   |
|----------------|---|---|---|
|                |   | Minimalna ilość badań na<br>dziennej działce roboczej | Maksymalna powierzchnia<br>warstwy przypadająca na jedno<br>badanie [m <sup>2</sup> ] |
| 1.<br>2.<br>3. | Uziarnienie kruszywa<br>Wilgotność mieszanki kruszywa<br>z cementem<br>Zagęszczenie warstwy | 2   | 2000  |
| 4.             | Wytrzymałość  | 3   | 1000  |
| 5.             | Mrozoodporność mieszanki<br>związanej cementem  | Przy projektowaniu i w przypadkach wątpliwych         |   |
| 6.             | Badania cementu   | Dla każdej dostawy                                    |   |
| 7.             | Badania wody  | Dla każdego wątpliwego źródła                         |   |
| 8.             | Szczegółowe badania kruszywa  | Przy każdej zmianie źródła kruszywa                   |   |

### 6.4. Badania i pomiary wykonanej warstwy z mieszanki związanej cementem

Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy podano w tablicy 6.

**Tablica 6.** Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z mieszanki związanej cementem

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów         | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów  |
|-----|---|---|
| 1.  | Grubość warstwy                           | Podczas budowy:<br>W trzech punktach na każdej działce roboczej, lecz nie<br>rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup><br>Przed odbiorem:<br>W trzech punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup> |
| 2.  | Szerokość warstwy                         | 10 razy na 1 km oraz raz na zjazd   |
| 3.  | Równość podłużna                          | W sposób ciągły planografem albo, co 20 m   |
| 4.  | Równość poprzeczna                        | 10 razy na 1 km oraz raz na zjazd   |
| 5.  | Spadki poprzeczne <sup>1)</sup>           | 10 razy na 1 km   |
| 6.  | Rzędne wysokościowe                       | co 10 m oraz w punktach osi zjazdu (na szerokości<br>ścieżki rowerowej oraz na granicy pasa drogowego)  |
| 7.  | Ukształtowanie osi w planie <sup>1)</sup> | co 100 m oraz raz na zjazd  |

1) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych: na początku, w środku i na końcu każdego łuku poziomego.

### 6.5. Wymagania dotyczące cech geometrycznych warstwy

#### 6.5.1. Równość warstwy

Nierówności podłużne należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem w osi każdego pasa ruchu zgodnie z BN-68/8931-04 z częstotliwością podaną w tablicy 6. Nierówności poprzeczne warstwy należy mierzyć 4-metrową łatą z częstotliwością podaną w tablicy 6. Nierówności nie powinny przekraczać 15 mm.

#### 6.5.2. Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne należy mierzyć za pomocą 4-metrowej łaty i poziomicy z częstotliwością podaną w tablicy 6. Spadki poprzeczne warstwy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

### **6.5.3. Rzędne warstwy**

Rzędne należy sprawdzać w osi jezdni i na jej krawędziach z częstotliwością podaną w tablicy 6. Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +0 cm - 2cm.

### **6.5.4. Ukształtowanie osi**

Ukształtowanie osi warstwy należy sprawdzać w punktach głównych trasy i w innych punktach z częstotliwością podaną w tablicy 6. Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$ cm.

### **6.5.5. Szerokość warstwy**

Szerokość warstwy należy sprawdzać z częstotliwością podaną w tablicy 6. Szerokość warstwy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10cm i -5cm.

### **6.5.6. Wymagania dotyczące grubości warstwy**

Grubość warstwy należy mierzyć, przez wykonanie otworów na całą jej głębokość, w odległości, co najmniej 0,5m od krawędzi, natychmiast po zagęszczeniu warstwy, z częstotliwością podaną w tablicy 6. Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podbudowy nie powinny przekraczać 1 cm.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy ( $m^2$ ) wykonanej i odebranej warstwy podbudowy pomocniczej z mieszanki związanej cementem.

Obmiar nie powinien obejmować dodatkowych powierzchni niewykazanych w Dokumentacji Projektowej z wyjątkiem powierzchni zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru na piśmie. Nadmierna grubość lub nadmierna powierzchnia warstwy w stosunku do Dokumentacji Projektowej wykonana bez pisemnego upoważnienia Inspektora Nadzoru nie może stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

## **8.Odbiór robót**

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

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Sposób odbioru robót**

Odbioru warstwy dokonuje Inspektor Nadzoru na zasadach robót zanikających i ulegających zakryciu określonych w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania Ogólne”. W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za jeden metr kwadratowy ( $m^2$ ) wykonanej i odebranej warstwy podbudowy pomocniczej z mieszanki związanej cementem o odpowiedniej grubości po dokonaniu odbioru robót wg punktu 8.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- prace pomiarowe,
- przeprowadzenie badań laboratoryjnych stosowanych materiałów i opracowanie recepty na mieszankę,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów,
- dostarczenie składników i wyprodukowanie mieszanki na podstawie zatwierdzonej recepty, rozłożenie i wyprofilowanie mieszanki,
- zagęszczenie mieszanki,
- pielęgnacja wykonanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wykonanej warstwy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań i sprawdzeń,
- uporządkowanie terenu robót; wywóz odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,
- oznakowanie robót i jego utrzymanie,
- wykonanie inwentaryzacji warstwy.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

|                |   |
|----------------|---|
| PN-EN 933-1    | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.  |
| PN-EN 933-3    | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości.  |
| PN-EN 933-4    | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziarn – Wskaźnik kształtu.  |
| PN-EN 933-5    | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych.           |
| PN-EN 933-6    | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena właściwości powierzchni. Wskaźnik przepływu kruszyw.  |
| PN-EN 1097-2   | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie.  |
| PN-EN 1097-1   | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie odporności na ścieranie.   |
| PN-EN 1097-6   | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości.  |
| PN-EN 1744-1   | Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna  |
| PN-EN 1744-3   | Badania chemicznych właściwości kruszyw. Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw.  |
| PN-EN 1367-3   | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania.                           |
| PN-EN 1367-1   | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Oznaczenie mrozoodporności.  |
| PN-EN 197-1    | Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.   |
| PN-EN 1008     | Woda zarobowa do betonu.  |
| PN-EN 934-2    | Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie.  |
| PN-EN 14227-1  | Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Mieszanki związane cementem.  |
| PN-EN 13286-2  | Mieszanki niezwiązane i związane hydraulicznie. Metody badań laboratoryjnych gęstości na sucho i zawartości wody – Zagęszczanie metodą Proctora.                              |
| PN-EN 13286-50 | Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Metoda sporządzania próbek związanych hydraulicznie za pomocą aparatu Proctora lub zagęszczania na stole vibracyjnym. |
| PN-EN 13286-41 | Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Metoda oznaczania wytrzymałości na ścislenie mieszanek związanych spoiwem hydraulicznym.                              |
| BN-68/8931-04  | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.  |

### **10.2. Inne dokumenty**

WT-5 2010. Wymagania techniczne. Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym do dróg krajowych. Załącznik nr 4 do Zarządzenia nr 10 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2010.

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**D-04.05.02.00**

## **Warstwa z gruntu lub mieszanki stabilizowanej cementem**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstwy z gruntu lub mieszanki stabilizowanej cementem podczas realizacji inwestycji pn.: „Stabilizacja osuwiska wraz z odbudową drogi gminnej nr 364558K ul. Zakopiańska w km 1+560 - 1+650 w m. Rabka-Zdrój, Gmina Rabka-Zdrój”.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w pkt. 1.1 i 1.3.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

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

- warstwy z gruntu stabilizowanego cementem  $C0,4/0,5 \leq 2$  MPa, gr. 20 cm,
- warstwy z mieszanki stabilizowanej cementem  $C0,4/0,5 \leq 2$  MPa, gr. 40 cm.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

#### **1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB 00.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 2.

#### **2.2. Grunt do stabilizacji cementem**

Przed przystąpieniem do wykonania stabilizacji cementem należy wykonać badania gruntu przeznaczone do wykonania stabilizacji. Grunt należy doprowadzić do parametrów umożliwiających stabilizację i osiągnięcie założonych parametrów gruntu stabilizowanego cementem. Przydatność gruntów do stabilizacji cementem należy ocenić na podstawie wyników badań laboratoryjnych. Grunt można uznać za przydatny do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki wytrzymałości na ściskanie próbek gruntu stabilizowanego są zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 5.4 niniejszej STWiORB.

#### **2.3. Kruszywa**

Można zastosować następujące rodzaje kruszywa:

- a) kruszywo naturalne lub sztuczne
- b) kruszywo z recyklingu
- c) połączeni a) i b)

Wymagania wobec kruszywa do mieszanek związanych cementem przedstawia tablica nr 1 w oparciu o PN-EN 13242.

Tablica 1 Wymagania wobec kruszywa do mieszanek związanych cementem

| Rozdział w PN-EN 13242: 2004 | Właściwość   | Deklarowane kategorie lub wartości   |
|------------------------------|--|--|
|                              |  | w odniesieniu do zastosowania kruszywa do warstwy                                |
|                              |  | związanej warstwy podbudowy pomocniczej i podłoża ulepszanego                    |
|                              |  | KR1-KR6  |
| 4.1-4.2                      | Zestaw sit #   | 1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 63; 90<br>Wszystkie frakcje dozwolone |
| 4.3.1.                       | Uziarnienie wg. PN-EN 933-1  | G <sub>C</sub> 80/20   |
|                              |  | G <sub>F</sub> 80  |
|                              |  | G <sub>A</sub> 75  |
| 4.3.2.                       | Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich wg. PN-EN 933-1  | GT <sub>C</sub> NR   |
| 4.3.3.                       | Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-1  | GT <sub>F</sub> NR   |
|                              |  | GT <sub>A</sub> NR   |
| 4.4.                         | Kształt kruszywa grubego   |  |
|                              | a) maksymalne wartości wskaźnika płaskości wg. PN-EN 933-3 *)  | FI <sub>Deklarowana</sub>  |
|                              | b) maksymalne wartości wskaźnika kształtu wg. PN-EN 933-4 *)   | SI <sub>Deklarowana</sub>  |
| 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>  |
| 4.6.                         | Zawartość pyłów wg. PN-EN 933-1  |  |
|                              | a) w kruszywie grubym**)   | f <sub>Deklarowana</sub>   |
|                              | b) w kruszywie drobnym**)  | f <sub>Deklarowana</sub>   |
| 4.7.                         | Jakość pyłów   | brak wymagań   |
| 5.2.                         | Odporność na rozdrabnianie kruszywa grubego wg. PN-EN 1097-2   | LA <sub>60</sub>   |
| 5.3.                         | Odporność na ścieranie wg. PN-EN 1097-1  | M <sub>DE</sub> NR   |
| 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)  | Deklarowana  |
| 6.2.                         | Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1   | Kruszywo kam. AS0,2  |
|                              |  | Żużel kawałkowy wielkopiecowy AS1,0  |
| 6.3.                         | Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1   | Kruszywo kam. SNR  |
|                              |  | Żużel kawałkowy wielkopiecowy S2   |
| 6.4.1.                       | Składniki wpływające na szybkość wiązania i twardnienia mieszanek związanych hydraulicznie   | deklarowana  |



|   |   |  |
|---|---|--|
| 6.4.2.1.  | Stałość objętości żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1:1998, rozdział 19.3   | $V_5$  |
| 6.4.2.2.  | Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym wg. PN-EN 1744-1:1998, p.19.1  | brak rozpadu   |
| 6.4.2.2.  | Rozpad żelazawy w żużlu wielkopiecowym 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 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  | $SB_{LA}$  |
|   | Nasiąkliwość wg. PN-EN 1097-6:2001, rozdział 7 (Jeżeli kruszywo nie spełni warunku $WA_{24}2$ , to należy zbadać jego mrozoodporność) | $WA_{24}2$   |
| 7.3.3.  | Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 wg PN-EN 1367-1   | skały magmowe i przeobrażone: F4   |
|   |   | skały osadowe: F10   |
|   |   | kruszywa z recyklingu: F10 (F25**)   |
| Załącznik C   | Skład mineralogiczny  | deklarowany  |
| Załącznik C<br>podrozdział C.3.4.   | Istotne cechy środowiskowe  | Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występują w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpardowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg. odrębnych przepisów |
| *) Badaniem wzorcowym oznaczenia kształtu kruszywa grubego jest badanie wskaźnika płaskości |   |  |
| **) Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna mieścić się w wybranych krzywych granicznych |   |  |
| ***) Pod warunkiem, gdy zawartość w mieszance nie przekracza 50% m/m                        |   |  |

## 2.4. Cement

Jako spoiwo stosuje się cement wg. PN-EN 197-1. Cement używany do stabilizacji powinien być syplki. Należy używać cementu luzem przechowywanego wyłącznie w silosach nie dłużej niż 3 miesiące. Każda dostawa cementu winna posiadać atest producenta. Wykonawca ma obowiązek badania dla każdej dostawy czasów wiązania, stałości objętości i 28-dniowej wytrzymałości cementu. W przypadku stosowania cementu marki 35 dopuszcza się ocenę wytrzymałości na podstawie badania wytrzymałości 3-dniowej.

## 2.5. Woda

Należy stosować wodę zarobową zgodną z normą PN-EN 1008. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

## 2.6. Dodatki ulepszające

Zastosowanie wielkopiecowego mielonego żużla granulowanego jest możliwe pod warunkiem, że odpowiada on wymaganiom europejskiej lub krajowej aprobaty technicznej.

## 2.7. Domieszki

W przypadku stosowania domieszek powinny być one zgodne z normą PN-EN 934-2. Jeśli w mieszance mają być zastosowane środki przyspieszające lub opóźniające wiązanie, należy to uwzględnić przy projektowaniu składu mieszanki.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

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

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarki stacjonarne,
- równiarki lub spycharki do profilowania warstwy stabilizowanej zgodnej z rzędnymi projektowymi,
- przewoźne zbiorniki na wodę, z urządzeniami do równomiernego i kontrolowanego dozowania wody,
- walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne,
- płyty wibracyjne lub ubijaki mechaniczne do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych.

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w Dokumentacji Projektowej, 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 STWIORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### **4.2. Transport mieszanki**

Transport mieszanki odbywać się musi samochodami samowyładowczymi. Samochody powinny charakteryzować się dużą pojemnością tj. min. 10 ton. Środki transportu powinny umożliwiać przewóz mieszanki betonowej do miejsca jej wbudowania bez zmiany konsystencji, segregacji składników, zanieczyszczenia mieszanki i przed rozpoczęciem twardnienia. Mieszanka betonowa w czasie transportu powinna być chroniona od wpływów atmosferycznych takich jak: opady, nasłonecznienie, wiatry. Przy braku osłon w konstrukcji środków transportowych należy stosować przykrycia (folia, brezent). Wydajność środków transportowych musi być dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do mieszania oraz wbudowania mieszanki cementowo-gruntowej. Ruch pojazdów po wyprofilowanym podłożu warstwy podbudowy powinien być tak zorganizowany, aby nie dopuścić do jego uszkodzeń i tworzenia kolein.

Wszystkie sposoby transportu powinny być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

#### **5.2. Przygotowanie podłoża**

Podłoże gruntowe pod warstwę z gruntu stabilizowanego cementem oraz warstwę z mieszanki stabilizowanej cementem powinno spełniać wymagania określone w D-04.01.01.

#### **5.3. Warunki przystąpienia do robót**

Warstwa z gruntu stabilizowanego cementem oraz warstwa z mieszanki stabilizowanej cementem nie może być wykonywana wtedy, gdy temperatura powietrza spadła poniżej 5°C oraz wtedy, gdy podłoże jest zamarznięte i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać stabilizacji gruntu cementem, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 5°C w czasie najbliższych 7 dni.

#### **5.4. Opracowanie recepty laboratoryjnej dla warstwy gruntu stabilizowanego cementem**

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia badań konkretnych materiałów, oraz opracowania recepty i przedstawienia do akceptacji Inspektora Nadzoru w terminie 30 dni przed rozpoczęciem robót.

Recepta powinna zawierać ilości poszczególnych składników, wskaźnik mrozoodporności, wilgotność optymalną oraz wartość wytrzymałości na ściskanie.

Podstawowym wymaganiem jest uzyskanie na wykonanej warstwie modułu wtórnego  $E2 \geq 50\text{MPa}$ .

#### 5.5. Przygotowanie mieszanki dla warstwy gruntu stabilizowanego cementem

Przygotowanie mieszanki powinno się odbywać zgodnie z zatwierdzoną przez Inspektora Nadzoru receptą laboratoryjną.

Zawartość cementu w mieszance powinna być określona na podstawie procedury projektowej i/lub doświadczenia z mieszankami wyprodukowanymi przy użyciu proponowanych składników.

Zawartość wody powinna być określona na podstawie procedury projektowej wg metody Proctora i/lub doświadczalnie z mieszankami wyprodukowanymi przy użyciu proponowanych składników.

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

Zaprojektowany skład mieszanki powinien zapewniać otrzymanie w czasie budowy właściwości gruntu stabilizowanego cementem zgodnych z wymaganiami określonymi w pkt. 5.4.

#### 5.6. Opracowanie recepty laboratoryjnej do warstwy z mieszanki stabilizowanej cementem

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia badań konkretnych materiałów, oraz opracowania recepty i przedstawienia do akceptacji Inspektora Nadzoru w terminie 30 dni przed rozpoczęciem robót.

Recepta powinna zawierać ilości poszczególnych składników, wskaźnik mrozoodporności, wilgotność optymalną oraz wartość wytrzymałości na ściskanie.

Podstawowym wymaganiem jest uzyskanie na wykonanej warstwie modułu wtórnego  $E2 \geq 50\text{MPa}$ .

#### 5.7. Przygotowanie mieszanki dla warstwy z mieszanki stabilizowanej cementem

Przygotowanie mieszanki powinno się odbywać zgodnie z zatwierdzoną przez Inspektora Nadzoru receptą laboratoryjną.

Zawartość cementu w mieszance powinna być określona na podstawie procedury projektowej i/lub doświadczenia z mieszankami wyprodukowanymi przy użyciu proponowanych składników lecz nie mniejsza niż określona w poniższej tablicy nr 2:

Tablica 2. Minimalna zawartość spoiwa w mieszance

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

Zawartość wody powinna być określona na podstawie procedury projektowej wg metody Proctora i/lub doświadczalnie z mieszankami wyprodukowanymi przy użyciu proponowanych składników.

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

Zaprojektowany skład mieszanki powinien zapewniać otrzymanie w czasie budowy właściwości mieszanki stabilizowanej cementem zgodnych z wymaganiami określonymi w pkt. 5.6.

#### 5.8. Odcinek próbny

Co najmniej 3 dni przed rozpoczęciem robót należy wykonać odcinek próbny w celu:

- określenia grubości warstwy mieszanki w stanie luźnym dla uzyskania grubości warstwy zgodnej z Dokumentacją Projektową po zagęszczeniu,
- oceny przydatności zastosowanego sprzętu do układania i zagęszczania,
- sprawdzenia opracowanej recepty laboratoryjnej,
- sprawdzenie jednorodności wymieszania cementu z gruntem i zagęszczenia.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu takich, jakie będą stosowane do wykonywania warstwy..

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru. Długość odcinka próbnego nie mniej niż 50m. W uzasadnionych przypadkach po uzyskaniu zgody Inspektora Nadzoru, długość odcinka może być krótsza.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy z gruntu stabilizowanego cementem oraz

warstwy z mieszanki stabilizowanej cementem po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inspektora Nadzoru.

#### **5.9. Stabilizacja metodą mieszania na miejscu**

Do stabilizacji gruntu metodą mieszania na miejscu można użyć specjalistycznych mieszarek wieloprześciowych lub jednoprześciowych.

Grunt powinien być wymieszany z cementem w sposób zapewniający jednorodność na określonej głębokość, gwarantującą uzyskanie projektowanej grubości warstwy po zagęszczeniu.

Po wymieszaniu gruntu z cementem należy sprawdzić wilgotność mieszanki. Wilgotność mieszanki przed zagęszczeniem nie może różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż +10%, -20% jej wartości.

Czas od momentu rozłożenia cementu na gruncie do momentu zakończenia mieszania nie powinien być dłuższy od 2 godzin.

Po zakończeniu mieszania należy powierzchnię warstwy wyrównać i wyprofilować do wymaganych w Dokumentacji Projektowej rzędnych oraz spadków poprzecznych i podłużnych. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy.

#### **5.10. Zagęszczanie**

Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki  $I_s \geq 1,0$ , określonego wg BN77/8931-12. Badanie prowadzimy bezpośrednio po zakończeniu zagęszczania.

Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spękanie podczas zagęszczania lub w inny sposób wadliwe, powinny być naprawione przez zerwanie warstwy na pełną grubość, wbudowanie nowej mieszanki o odpowiednim składzie i ponownie zagęszczone.

#### **5.11. Pielęgnacja wykonanej warstwy**

Po zagęszczeniu warstwy należy zabezpieczyć ją przed wyparowaniem wody. Metody zabezpieczenia zostaną podane przez Wykonawcę do akceptacji Inspektora Nadzoru.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

#### **6.2. Badania i pomiary Wykonawcy**

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzania na bieżąco badań i pomiarów w celu sprawdzania, czy jakość wykonanych Robót jest zgodna z postawionymi wymaganiami.

Badania i pomiary powinny być wykonywane z niezbędną starannością, zgodnie z obowiązującymi przepisami i w wymaganym zakresie. Badania i pomiary Wykonawca powinien wykonywać z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań dotyczących jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano to w STWiORB. Wyniki badań będą dokumentowane i archiwizowane przez Wykonawcę. Wyniki badań Wykonawca jest zobowiązany przekazywać Inspektorowi Nadzoru. Zakres badań i pomiarów Wykonawcy powinien być nie mniejszy niż określony w tablicy 3.

**Tablica 3.** Częstotliwość badań przy wykonywaniu warstw

| Lp.                        | Wyszczególnienie badań   | Częstość badań                                     |   |
|----------------------------|--|--|---|
|                            |  | Minimalna ilość badań na dziennej działce roboczej | Makstymalna powierzchnia na jedno badanie |
| 1.<br>2.<br>3.<br>4.<br>5. | Uziarnienie gruntu<br>Wilgotność mieszanki gruntu ze spoiwem hyd.<br>Jednorodność i głębokość wymieszania<br>Zagęszczenie warstwy<br>Grubość warstwy | 2  | 3000 m <sup>2</sup>                       |
| 6.                         | Parametry mieszanki gruntowo-spoiwowej określone w projekcie mieszanki   | 3 próbki   | 3000 m <sup>2</sup>                       |
| 7.                         | Moduł wtórny E <sub>2</sub>  | 3 miejsca  | 3000 m <sup>2</sup>                       |
| 8.                         | Mrozoodporność kruszywa stabilizowanego cementem   | Przy projektowaniu i w przypadkach wątpliwych      |   |
| 9.                         | Badania cementu  | Przy projektowaniu i przy każdej zmianie           |   |
| 10.                        | Badania wody   | Dla każdego wątpliwego źródła                      |   |

**Badanie gruntu**

Przy każdej zasadniczej zmianie rodzaju gruntu należy badać wszystkie jego właściwości i opracować nowy skład mieszanki.

**Wilgotność mieszanki gruntu stabilizowanego cementem**

Zawartość wody w mieszance należy określić zgodnie z PN-EN 13286-2. Zawartość wody w mieszance kruszywa związanej cementem powinna być zgodna z receptą laboratoryjną.

**Zagęszczenie warstwy**

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

**Grubość warstwy**

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu w odległości co najmniej 0,5 m od krawędzi. Grubość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż +/- 1cm.

**Badanie spoiwa**

Dla każdej dostawy cementu Wykonawca powinien dostarczyć Atest Producenta cementu. Zabrania się używania do stabilizacji cementów ciepłych (zbyt świeżych, prosto z produkcji).

**Badanie wody**

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody wg PN-88/B-32250.

**6.3. Badania i pomiary cech geometrycznych wykonanej warstwy****Tablica 4.** Częstotliwość i zakres badań i pomiarów cech geometrycznych wykonanej warstwy

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów         | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów   |
|-----|---|--|
| 1.  | Grubość warstwy                           | w trzech punktach na każdej działce roboczej   |
| 2.  | Szerokość warstwy                         | 10 raz na 1 km   |
| 3.  | Równość podłużna                          | w sposób ciągły planografem albo co 20 m łata na każdym pasie ruchu                  |
| 4.  | Równość poprzeczna                        | 10 razy na 1 km  |
| 5.  | Spadki poprzeczne <sup>1)</sup>           | 10 razy na 1 km  |
| 6.  | Rzędne wysokościowe                       | co 20 m na odcinkach prostych i co 10 m na łukach, w osi jezdni i na jej krawędziach |
| 7.  | Ukształtowanie osi w planie <sup>1)</sup> | co 100 m   |

<sup>1)</sup> Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach charakterystycznych.

## **Równość wzmacnianego podłoża**

Nierówności podłużne wzmacnianego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem zgodnie z BN-68/8931-04 z częstotliwością podaną w tablicy 2. Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą z częstotliwością podaną w tablicy 2. Nierówności nie powinny przekraczać 15 mm.

## **Spadki poprzeczne wzmacnianego podłoża**

Spadki poprzeczne należy mierzyć za pomocą 4-metrowej łaty i poziomicy z częstotliwością podaną w tablicy 2. Spadki poprzeczne warstwy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

## **Rzędne warstwy**

Rzędne należy sprawdzać z częstotliwością podaną w tablicy 2. Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać -2cm, +1cm.

## **Ukształtowanie osi warstwy**

Ukształtowanie osi warstwy podłoża należy sprawdzać w punktach głównych trasy i w innych punktach z częstotliwością podaną w tablicy 2. Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż 5cm.

## **Szerokość warstwy**

Szerokość wzmacnianego podłoża należy sprawdzać z częstotliwością podaną w tablicy 2. Szerokość wzmacnianego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10cm i -5cm.

## **Wymagania dotyczące grubości warstwy**

Grubość warstwy należy mierzyć, przez wykonanie otworów na całą jej głębokość, w odległości co najmniej 0,5m od krawędzi, natychmiast po zagęszczeniu warstwy, z częstotliwością podaną w tablicy 2. Grubość warstwy nie powinna różnić się od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 10\%$ .

# **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

## **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest jeden metr kwadratowy ( $1 \text{ m}^2$ ) wykonanej i odebranej warstwy zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Obmiar nie powinien obejmować dodatkowych powierzchni nie wykazanych w Dokumentacji Projektowej z wyjątkiem powierzchni zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru na piśmie. Nadmierna grubość lub nadmierna powierzchnia warstwy w stosunku do Dokumentacji Projektowej wykonana bez pisemnego upoważnienia Inspektora Nadzoru nie może stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

# **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Roboty podlegające odbiorowi według zasad określonych w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 8.

## **8.2. Dokumenty do odbioru robót**

Do odbioru częściowego lub końcowego robót należy przedłożyć odbierającemu dokumenty zgodne z STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 8.3.1.

# **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

## 9.2. Cena jednostki obmiarowej;

Płaci się za jeden metr kwadratowy (1m<sup>2</sup>) wykonanej i odebranej warstwy po dokonaniu odbioru robót wg punktu 8.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- badania gruntu,
- opracowanie receptury,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie odcinka próbnego,
- wykonanie warstwy z gruntu stabilizowanego cementem oraz mieszanki stabilizowanej cementem,
- zagęszczenie mieszanki,
- pielęgnacja wykonanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.
- zawiera wszelkie inne czynności związane z prawidłowym wykonaniem warstwy zgodnie z wymaganiami niniejszej STWiORB.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.

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.

PN-EN 13282-1 Hydrauliczne spoiwa drogowe Część 1: Hydrauliczne spoiwa drogowe szybko wiążące. Skład, wymagania i kryteria zgodności.

PN-EN 13282-2 Hydrauliczne spoiwa drogowe Część 2: Hydrauliczne spoiwa drogowe normalnie wiążące. Skład, wymagania i kryteria zgodności.

PN-EN 13286-2 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 2: Metody określenia gęstości i zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proctora.

PN-EN 13286-41 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 41: Metoda oznaczania wytrzymałości na ściskanie mieszanek związanych spoiwem hydraulicznym.

PN-EN 13286-47 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 47: Metody badań dla nośności, kalifornijski wskaźnik nośności CBR, natychmiastowy wskaźnik nośności i pęcznienia liniowego.

PN-EN 13286-48 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 48: Metoda badawcza określania stopnia rozdrobnienia.

PN-EN 14227-15 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Specyfikacje. Część 15: Grunty stabilizowane hydraulicznie.

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

PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.

PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.

PN-B-06714-26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.

PN-B-06714-28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.

BN-8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.

BN-8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

BN-8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.

## **10.2.    Inne dokumenty**

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. 2004 nr 92, poz. 881 z późn. zmianami); ostatni tekst jednolity - Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 17 stycznia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o wyrobach budowlanych (Dz. U. 2019 poz. 266).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041 z późn. zm.).

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.



# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D-04.07.01.00**

## **Podbudowa z betonu asfaltowego**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy podbudowy z betonu asfaltowego w ramach inwestycji pn.: „Stabilizacja osuwiska wraz z odbudową drogi gminnej nr 364558K ul. Zakopiańska w km 1+560 - 1+650 w m. Rabka-Zdrój, Gmina Rabka-Zdrój”.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w pkt. 1.1 i 1.3.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą robót wymienionych w punkcie 1.1. i obejmują wykonanie warstwy podbudowy z betonu asfaltowego wg normy PN-EN 13108-1, „WT-2 2014 część II. Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania techniczne.” oraz WT-2 2016 część II. „Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania techniczne.”

Zakres robót obejmuje:

- wykonanie podbudowy zasadniczej z betonu asfaltowego AC 22 P grubości 10 cm

Wykonawca robót zobowiązany jest prowadzić Zakładową Kontrolę Produkcji (ZKP) zgodnie z normą PN-EN 13108-21.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z definicjami podanymi w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz w odpowiednich Polskich Normach.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

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

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni,

podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### **1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej i z STWiORB 00.00.00.00. punkt 6.7.

Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inspektora Nadzoru. W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy, po wykonaniu odpowiednich badań, opracować skorygowaną receptę.

### 2.2. Kruszywa

Rodzaje materiałów stosowanych do mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę podbudowy wg WT-1 2014 podano poniżej.

**Tablica 1a.** Wymagane właściwości kruszywa naturalnego grubego do podbudowy z betonu asfaltowego.

| Właściwości kruszywa   | Wymagania w zależności od kategorii ruchu                  |
|--|--|
|  | KR 4   |
| Uziarnienie według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:  | G <sub>C</sub> 85/20                                       |
| Tolerancja uziarnienia; wymagane kategorie:  | G <sub>25/15</sub> G <sub>20/15</sub> G <sub>20/17,5</sub> |
| Zawartość pyłów 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>30</sub><br>lub SI <sub>30</sub>                   |
| Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej według PN-EN 933-5, kategoria nie niższa niż:                      | 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>40</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 1367-1, badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16, kategoria nie wyższa niż:                   | F <sub>4</sub>   |
| „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>6,5</sub>   |

**Tablica 1b.** 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 |
|--|---|
|  | KR 4                                      |
| Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:  | G <sub>F</sub> 85 lub G <sub>A</sub> 85   |
| Tolerancja uziarnienia, odchylenie nie większe niż według kategorii:   | G <sub>TC</sub> 20                        |
| Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:  | f <sub>3</sub>                            |
| Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:   | MB <sub>F</sub> 10                        |
| Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż: | E <sub>CS</sub> Deklarowana               |
| 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 <sub>LPC</sub> 0,1                      |

**Tablica 1c.** 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 |
|--|---|
|  | KR 4                                      |
| Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:  | Gr85 lub GA85                             |
| Tolerancja uziarnienia, odchylenie nie większe niż według kategorii:   | GTC20                                     |
| Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:  | f <sub>16</sub>                           |
| Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:   | MBF10                                     |
| Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż: | Ecs30                                     |
| 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:  | mLPC0,1                                   |

**Tablica 1d.** Wymagane właściwości kruszywa o ciągłym uziarnieniu do podbudowy z betonu asfaltowego

| Właściwości kruszywa   | Wymagania w zależności od kategorii ruchu |
|--|---|
|  | KR 4                                      |
| Uziarnienie według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:  | GA85                                      |
| Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:  | f <sub>16</sub>                           |
| Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:   | MBF10                                     |
| Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:  | FI <sub>30</sub><br>lub SI <sub>30</sub>  |
| Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej według PN-EN 933-5, kategoria nie wyższa niż:                                      | 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>40</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              |
| Gęstość nasypowa według PN-EN 1097-3   | 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 <sub>4</sub>                            |
| „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: | Ecs30                                     |
| 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:  | mLPC0,1                                   |
| 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>6,5</sub>                          |

Stosunek kruszywa łamanego/niełamanego  $50 \geq 50\%$

### 2.3. Wypełniacz

Do mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę podbudowy należy stosować wypełniacz zgodny z tablicą 2.

**Tablica 2.** Wymagania wobec wypełniacza do podbudowy z betonu asfaltowego

| Właściwości wypełniacza   | Wymagania w zależności od kategorii ruchu |
|---|---|
|   | KR 4                                      |
| Uziarnienie według PN-EN 933-10   | zgodne z tablicą 24 w PN-EN 13043         |
| Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:  | MB <sub>F</sub> 10                        |
| Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:   | 1 % (m/m)                                 |
| Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7  | deklarowana przez producenta              |
| Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:     | V <sub>28/45</sub>                        |
| Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria                          | Δ <sub>R&amp;B</sub> 8/25                 |
| Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie niższa niż:                           | WS <sub>10</sub>                          |
| Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż: | CC <sub>70</sub>                          |
| Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:                        | K <sub>a</sub> Deklarowana                |
| „Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:                                      | BN <sub>Deklarowana</sub>                 |
| Wymagania dotyczące uziarnienia dodanego wypełniacza  | - Załącznik A, tabl. 1 niniejszej STWiORB |

Można stosować pyły z odpylenia, pod warunkiem spełnienia wymagań jak dla wypełniacza zgodnie z punktem 5 PN-EN 13043. Proporcja pyłów i wypełniacza wapiennego powinna być tak dobrana, aby kategoria zawartości CaCO<sub>3</sub> w mieszance pyłów i wypełniacza wapiennego była nie niższa niż CC<sub>70</sub>.

### 2.4. Asfalt

Należy zastosować asfalt 35/50 (dla kategorii ruchu KR 4) zgodnie z PN-EN 12591.

Wykonawca jest zobowiązany przedłożyć Inspektorowi Nadzoru, Deklarację zgodności (z dokumentem odniesienia) od producenta lub dystrybutora dla każdej dostawy (dla każdej cysterny). Asfalty powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3.

**Tablica 3.** Wymagania wobec asfaltu 35/50 stosowanego do warstwy podbudowy

| Właściwość  | Metoda badania | Jednostka | Wymaganie |
|---|----------------|-----------|-----------|
| Penetracja w 25°C                                 | EN 1426        | 0,1 mm    | 35 - 50   |
| Temperatura mięknięcia                            | EN 1427        | °C        | 50 - 58   |
| Odporność na starzenie w 163°C                    | EN 12607-1     |           |           |
| Pozostała penetracja                              |                | %         | ≥ 53      |
| Wzrost temperatury mięknięcia                     |                | °C        | ≤ 8       |
| Zmiana masy <sup>a</sup><br>(wartość bezwzględna) |                | %         | ≤ 0,5     |
| Temperatura zapłonu                               | EN ISO 2592    | °C        | ≥ 240     |
| Rozpuszczalność                                   | EN 12592       | % (m/m)   | ≥ 99,0    |

<sup>a)</sup> Zmiana masy może być wartością dodatnią lub ujemną

### 2.5. Środek adhezyjny

Należy zastosować środek adhezyjny, który pozwala na uzyskanie parametrów MMA opisanych w pkt. 5 zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru na podstawie wyników badań mieszanki.

Pochodzenie, rodzaj i właściwości powinny być deklarowane.

Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnego kruszywa i lepiszcza. Ocenę przyczepności można 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 do tego badania). Wymagania przyczepności nie mniej niż 80%.

### 2.6. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia krawędzi warstwy asfaltowej należy stosować gorący asfalt, np. taki jak użyty do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej. Do uszczelnienia połączeń technologicznych (złącza podłużne i poprzeczne) należy stosować elastyczne taśmy bitumiczne spełniające wymagania WT-2 cz. II 2016 Tabela 10.

Do wykonania spoin między fragmentami zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej i elementami wyposażenia drogi należy stosować elastyczne taśmy bitumiczne lub pasty asfaltowe, spełniające wymagania WT-2 cz. II 2016 Tabela 10, 11 i 12.

Wszystkie stosowane materiały powinny spełniać wymagania odpowiednich norm lub Aprobata Technicznych.

## **2.7. Dostawy materiałów**

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki betonu asfaltowego, 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.

## **2.8. Składowanie materiałów**

### **2.8.1. Składowanie kruszywa**

Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy składować oddzielnie według wymiaru i chronić przed zanieczyszczeniem.

### **2.8.2. Składowanie wypełniacza**

Wypełniacz należy składować w suchych warunkach.

### **2.8.3. Składowanie asfaltu**

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostata zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ .

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takiego rodzaju sprzętu, który gwarantuje uzyskanie parametrów wykonania robót zgodnych ze STWiORB.

Sprzęt stosowany do wykonania robót podlega zatwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.

### **3.2. Sprzęt do wyprodukowania mieszanki mineralno-asfaltowej**

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

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.

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Odchyłki masy dozowanych składników (w stosunku do masy poszczególnych składników zarobu) nie powinny być większe od  $\pm 2\%$ .

Mieszankę mineralno-asfaltową można dostarczać z kilku wytwórni lub od kilku producentów pod warunkiem produkowania mieszanki według tej samej recepty. Nie dopuszcza się jednocześnie różnych recept.

### **3.3. Sprzęt do układania mieszanki mineralno-asfaltowej**

Należy stosować rozkładarki, przeznaczone do układania mieszanki mineralno-asfaltowej typu zagęszczanego, wyposażone w elektroniczny układ sterowania grubością wbudowywanej warstwy oraz z możliwością podgrzewania spoiny podłużnej.

### **3.4. Sprzęt do zagęszczania mieszanki mineralno-asfaltowej**

Należy stosować, właściwe do rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej, walce stalowe gładkie lekkie i średnie, walce ogumione ciężkie o regulowanym ciśnieniu w oponach.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Transport kruszywa**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

### **4.3. Transport wypełniacza**

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. W czasie transportu oraz przeładunku wypełniacz należy chronić przed zawilgoceniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem.

#### 4.4. Transport asfaltu

Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami, wyposażonymi w instalacje umożliwiające podłączenie cystern do urządzeń grzewczych lub wyposażonymi we własne urządzenia grzewcze.

#### 4.5. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej

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. Czas transportu mieszanki, liczony od załadunku do rozładunku, nie powinien przekraczać 2 godzin z zachowaniem min. temperatury wbudowania i zagęszczenia mieszczącej się w przedziale: - przy lepiszczu asfaltowym asfalt 35/50 – beton asfaltowy AC – temperatura od 140 do 180 °C.

W wyladowywanej do kosza układarki mieszance nie powinny znajdować się grubsze bryły skawalonej (nadmiernie wystudzonej) mieszanki.

Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środków antyadhezyjne nie wpływające szkodliwie na mieszanki mineralno-asfaltowe.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

#### 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i opracowanie recept

Zgodnie z STWiORB 00.00.00.00 Wymagania ogólne p. 5.1, Wykonawca zobowiązany jest na 40 dni przed wbudowaniem mieszanki mineralno-asfaltowej przedstawić Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia receptę laboratoryjną na mieszankę mineralno-asfaltową oraz wyniki badań laboratoryjnych i próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora Nadzoru.

Recepta powinna być opracowana z materiałów o cechach i wymaganiach określonych w STWiORB.

Do projektowania betonu asfaltowego przyjęto wymagania empiryczne.

Projektowanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu właściwości mieszanki i porównaniu uzyskanych wyników z wymaganiami podanymi w niniejszej STWiORB.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w obszarze wyznaczonym przez punkty graniczne. Rzędne punktów granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do wykonania podbudowy z betonu asfaltowego oraz orientacyjną zawartość asfaltu podano w tablicy 4.

**Tablica 4.** Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy podbudowy (projektowanie empiryczne).

| Wymiar oczek sit # w mm,<br>zawartość asfaltu | Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej<br>KR4 - AC 22 P |     |
|---|---|-----|
| Wymiar sita #, [mm]                           | od  | do  |
| 45  | -   | -   |
| 31,5  | 100   | -   |
| 22,4  | 90  | 100 |
| 16  | 65  | 90  |
| 11,2  | -   | -   |
| 8   | 42  | 68  |
| 2   | 15  | 45  |
| 0,125   | 4   | 12  |
| 0,063   | 4,0   | 8,0 |
| Zawartość lepiszcza wzór (4)*                 | $B_{min 4,0}$   |     |

\* minimalna zawartość lepiszcza (kategoria  $B_{min}$ ) w mieszankach mineralno-asfaltowych została podana dla założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m<sup>3</sup>. Jeśli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ( $\rho_a$ ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość  $B_{min}$  należy pomnożyć przez współczynnik  $\alpha$  wg równania:

$$\alpha = 2,65 / \rho_a$$

$B_{min}$  jest to najmniejsza dopuszczalna zawartość lepiszcza w mieszance mineralno-asfaltowej przy projektowaniu jej docelowego wg wymagań określonych w niniejszej STWiORB, będąca sumą lepiszcza zaabsorbowanego przez kruszywo i lepiszcza efektywnego, wiążącego kruszywo mineralne w mieszance.

Właściwości betonu asfaltowego do warstwy podbudowy powinny spełniać wymagania podane w tablicy 5.

**Tablica 5.** Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy podbudowy KR4

| Właściwość   | Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania   | Wymiar mieszanki                   |
|--|--|--|------------------------------------|
|  |  |  | AC 22 P                            |
| Zawartość wolnych przestrzeni                                | C.1.3, ubijanie, 2 x 75 uderzeń        | PN-EN 12697-8, p.4   | $V_{min}$ 4,0<br>$V_{max}$ 7,0     |
| Odporność na deformacje trwałe (grubość płyty: AC 22: 60 mm) | 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  | $WTS_{AIR0,30}$<br>$PRD_{AIR}$ 9,0 |
| Odporność na działanie wody*                                 | C.1.1, ubijanie, 2 x 35 uderzeń        | PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C | ITSR <sub>70</sub>                 |

\*) procedura badania zgodnie z załącznikiem nr 1 WT-2: 2014 r.

\*) procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem próbek podano w załączniku nr 2 WT-2: 2014 r.

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

asfalt 35/50                      135°C ± 5°C,

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej powinno odbywać się w oparciu o receptę laboratoryjną, zatwierdzoną przez Inspektora Nadzoru. Mieszanke mineralno-asfaltową należy produkować w otaczarce, zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać wartości:

dla asfaltu 35/50                      190°C

PMB 25/55-60                      wg wskazań Producenta

Kruszywo powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 6.

**Tablica 6.** Najniższa i najwyższa temperatura mieszanki mineralno-bitumicznej

| Lepiszcz asfaltowe | Temperatura mieszanki [°C] |
|--------------------|----------------------------|
| 35/50              | 150 – 190 °C               |

### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę z betonu asfaltowego powinno być oczyszczone i skropione zgodnie z zasadami podanymi w STWiORB D.04.03.01.00 Podbudowę układa się na podbudowie z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie (ujęto w D.04.04.02.00)

### 5.5. Warunki atmosferyczne

Mieszanke mineralno-asfaltową należy wbudowywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych.

Podbudowa z betonu asfaltowego może być wykonywana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od +5°C. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V > 16$  m/s).

Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża i obramowania (np. promienniki podczerwieni, urządzenia mikrofalowe).

### 5.6. Próba technologiczna i odcinek próbny

Ustalony skład wejściowy mieszanki mineralno asfaltowej powinien przed ostatecznym zastosowaniem zostać sprawdzony w warunkach budowy, poprzez wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego. Próba technologiczna ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki. Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszanke wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy gromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27. Na podstawie uzyskanych wyników Inspektor Nadzoru podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego. Odcinek próbny – z uwagi na mały zakres robót można odstąpić od wykonania odcinka próbnego za zgodą Inspektora Nadzoru.

## 5.7. Wbudowywanie mieszanki mineralno-asfaltowej i zagęszczanie

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubością warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z Dokumentacją Projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne. Rozkładarka powinna poruszać się ze stałą prędkością i bez zbędnych zatrzymywań (np. w oczekiwaniu na kolejny samochód z gorącą mieszanką).

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana 2 razy, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy). Warstwy powinny być równomiernie zagęszczone walcami drogowymi. Należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione. Temperatura wbudowywanej mieszanki nie powinna być niższa od temperatury minimalnej podanej w pkt. 5.3.

Złącza w podbudowie powinny być jednorodne i szczelne. Złącza podłużnego nie należy umieszczać w śladach kół. Należy unikać umieszczania złączy w obszarze poziomego oznakowania jezdni. Złącza podłużne między pasami kolejnych warstw technologicznych należy przesuwac względem siebie, o co najmniej 15 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni. Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie, o co najmniej 2 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

Wcześniej wykonany pas warstwy technologicznej powinien mieć wyprofilowaną krawędź, równomiernie zagęszczoną, bez pęknięć. Krawędź ta nie może być pionowa, lecz powinna być skośna. Przygotowanie krawędzi polega na odcięciu wąskiego pasa wzdłuż krawędzi ciepłej warstwy.

W wypadku warstw nawierzchni z mieszanki wałowanej bez urządzeń ograniczających ją (np. krawężników) krawędziom należy nadać spadki o nachyleniu nie większym niż 2:1, a za pomocą odpowiednich środków technicznych (np. zamontowanych na walcu drogowym elementów wykańczających) wykonać krawędzie w linii prostej i docisnąć równomiernie na całej długości.

Po wykonaniu nawierzchni asfaltowej o jednostronnym nachyleniu jezdni należy uszczelnić krawędź położoną wyżej, a w strefie zmiany przechyłki – obie krawędzie. W tym celu boczną powierzchnię krawędzi należy pokryć gorącym lepiszczem w ilości 4,0 kg/m<sup>2</sup>. Lepiszcz powinno być naniesione odpowiednio szybko tak, aby krawędzie nie uległy zabrudzeniu. Niżej położona krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna zostać nieuszczelniona.

Krawędź kolejnych warstw może być uszczelniona jednocześnie, jeżeli kolejne warstwy układane są bezpośrednio jedna po drugiej oraz jeżeli zabezpieczy się krawędzie przed zanieczyszczeniem. Jeżeli kolejno układane warstwy są uszczelniane odrębnie, to przylegającą powierzchnię odsadki danej warstwy należy również uszczelnić na szerokości co najmniej 10 cm. Właściwości warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej powinny spełniać wymagania tablicy 7.

**Tablica 7.** Właściwości warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej

| Typ i wymiar mieszanki, przeznaczenie | Wskaźnik zagęszczenia [%] | Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)] |
|---------------------------------------|---------------------------|--|
| AC 22P (KR4)                          | ≥ 98                      | 3,0 – 8,0  |

## 5.8. Połączenia technologiczne

Połączenia technologiczne powinny być wykonane przy zastosowaniu materiałów określonych w pkt 2.6 niniejszego STWiORB, oraz zgodnie z pkt. 7.6 WT-2 2016 – część II.

### 5.8.1. Sposób i warunki aplikacji materiałów stosowanych do złączy.

#### 5.8.1.1. 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 środkiem gruntującym zgodnie z zaleceniami producenta taśmy.

Taśma bitumiczna o grubości 10 mm powinna być wstępnie przyklejona do zimnej krawędzi złącza na 2/3 wysokości warstwy licząc od górnej powierzchni warstwy podbudowy. Minimalna wysokość taśmy 4 cm.

#### 5.8.1.2. 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.



### 5.8.2. Sposób wykonania złączy

Wymagania ogólne:

- złącza w warstwach nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej,
- złącza podłużnego nie można lokalizować w śladach kół,
- 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.

#### A. Metoda rozkładania „gorące przy gorącym”

Metoda ta ma zastosowanie w przypadku wykonywania złącza podłużnego – należy ją stosować zgodnie z pkt. 7.6.3.1 WT-2 2016 – część II.

Przy tej metodzie nie stosuje się dodatkowych materiałów do złączy.

#### B. 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 – należy ją stosować zgodnie z pkt. 7.6.3.1 WT-2 2016 – część II.

#### C. Sposób zakończenia działki roboczej

Zakończenie działki roboczej należy wykonać w sposób i przy pomocy urządzeń zapewniających uzyskanie nieregularnej, szorstkiej powierzchni spoiny (przy pomocy wstawianej kantówki lub frezarki) oraz szorstkiego podłoża w rejonie planowanego złącza.

Niedopuszczalne jest posypywanie piaskiem jako sposobu na obniżenie szczepności warstw w rejonie końca działki roboczej oraz obcinanie piłą tarczową zimnej krawędzi działki.

Zakończenie działki roboczej wykonuje się prostopadłe 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 (dotyczy podbudowy układanej w dwóch oddzielnych operacjach technologicznych).

#### D. Sposób wykonywania spoin

Spoiny wykonuje się z użyciem materiałów wymienionych pkt 2.6. lub asfaltu.

Ilość lepiszcza do spoin powinna wynosić ok 1,5 kg/m<sup>2</sup>.

Materiał powinien być наносzony mechanicznie z zapewnieniem równomiernego jego rozprowadzenia na bocznej krawędzi.

### 5.9. Krawędzie zewnętrzne warstwy podbudowy

Krawędzie zewnętrzne warstwy podbudowy należy wykonać zgodnie z wymaganiami pkt. 7.7 WT-2 2016 – część II

Po wykonaniu warstwy podbudowy o jednostronnym nachyleniu jezdni należy uszczelnić wyżej położoną krawędź boczną. Niżej położona krawędź boczna powinna pozostać nieuszczelniona.

Krawędź zewnętrzną oraz powierzchnię odsadзки poziomej należy zabezpieczyć przez pokrycie gorącym asfaltem w ilości:

- powierzchnie odsadzek - 1,5 kg/m<sup>2</sup>
  - krawędzie zewnętrzne - 4 kg/m<sup>2</sup>,
- zgodnie z rys. 1 pkt. 7.7 WT-2 2016 – część II.

W przypadku nawierzchni o dwustronnym nachyleniu (przekrój daszkowy) decyzję o potrzebie i sposobie uszczelnienia krawędzi zewnętrznych podejmie Projektant w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

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

W celu wykazania, że mieszanka mineralno-asfaltowa o danym składzie spełnia wszystkie wymagania WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2014, należy przeprowadzić badanie typu każdego składnika mieszanki. 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 Wykonawcy z odpowiedzialności za zapewnienie, że mieszanka mineralno-asfaltowa jako całość spełnia odpowiednie wartości deklarowane.

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

## 6.2. Badania w czasie robót

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru)
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy)
- badania kontrolne dodatkowe
- badania arbitrażowe

### 6.2.1. Badania Wykonawcy

Wykonawca robót ma prowadzić Zakładową Kontrolę Produkcji (ZKP) zgodnie z normą PN-EN 13108-21.

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zlecniodawców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej usługi (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają określone wymagania.

Wykonawca musi 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 z kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać zlecniodawcy na jego żądanie.

#### 6.2.1.1. Badania Wykonawcy dotyczące wykonywania nawierzchni:

- temperatura powietrza,
- temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni,
- wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej,
- grubość wykonanych warstw,
- spadki poprzeczne poszczególnych warstw asfaltowych,
- równość poszczególnych warstw asfaltowych,
- geometria poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

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

Zakres badań kontrolnych podano w Tablicy 8, ich częstotliwość wynika z Zakładowej Kontroli Produkcji, ale nie może być mniejsza niż podana w Tablicy 8.

**Tablica 8.** Rodzaj badań kontrolnych oraz częstotliwość

| Lp.   | Rodzaj badań   | Częstość badań                                      |
|---|--|---|
| <b>BADANIA MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ</b> |  |   |
| 1.  | Temperatura składników                               | Dozór ciągły  |
| 2.  | Temperatura mieszanki                                | Każdy samochód przy załadunku i w czasie wbudowania |
| 3.  | Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki mineralnej | Nie rzadziej niż 1 raz dziennie                     |
| 4.  | Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla                | Nie rzadziej niż 1 raz dziennie                     |
| <b>BADANIA PO ZAGĘSZCZENIU WARSTWY</b>        |  |   |
| 5.  | Grubość warstwy                                      | Co najmniej 1 próbka z działki roboczej             |
| 6.  | Wskaźnik zagęszczenia warstwy                        | Co najmniej 1 próbka z działki roboczej             |
| 7.  | Wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie             | Co najmniej 1 próbka z działki roboczej             |

#### 6.2.1.2.1 Pomiar temperatury składników mieszanki

W czasie produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej należy w sposób ciągły kontrolować temperaturę składników mieszanki. Pomiar polega na odczytaniu wskazań odpowiednich termometrów zamontowanych na otaczarce. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

#### 6.2.1.2.2 Pomiar temperatury mieszanki

Temperaturę mieszanki mineralno-asfaltowej należy mierzyć i rejestrować przy załadunku i w czasie wbudowania w nawierzchnię. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

### 6.2.1.2.3 Zawartość asfaltu

Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji asfaltu zgodnie PN-EN 12697-1 z każdej pobranej próbki mieszanki AC. Odchyłka w zakresie zawartości lepiszcza jest to wartość bezwzględna różnicy pomiędzy procentową zawartością lepiszcza rozpuszczalnego uzyskaną z badań laboratoryjnych a procentową zawartością lepiszcza rozpuszczalnego podaną w badaniu typu.

Jakość wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej należy ocenić na podstawie:

- wielkości odchyłki obliczonej dla wartości średniej (średnia arytmetyczna wszystkich wyników z całej drogi dla danego badania typu i danej warstwy asfaltowej) z dokładnością do 0,01 %,
- wielkości odchyłki obliczonej dla pojedynczego wyniku (próbki) z dokładnością do 0,1 %.

Dopuszczalne odchyłki w zakresie zawartości lepiszcza w mieszance mineralno-asfaltowej dla pojedynczego wyniku oraz dla wartości średniej podano w Tablicy 9.

**Tablica 9.** Dopuszczalne odchyłki w zakresie zawartości lepiszcza w mieszance mineralno-asfaltowej AC 22 P:

| Oceniany parametr   | Dopuszczalna odchyłka [%] |                       |
|---|---------------------------|-----------------------|
|   | Dla pojedynczego wyniku   | Dla wartości średniej |
| Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego S - <u>niedomiary</u> | $\leq 0,3$                | $\leq 0,15$           |
| Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego S - <u>nadmiar</u>    | $\leq 0,3$                | $\leq 0,20$           |

Wyżej wymienione kryteria należy stosować jednocześnie.

### 6.2.1.2.4 Uziarnienie mieszanki mineralnej

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia wyekstrahowanej mieszanki mineralnej zgodnie z PN-EN 12697-2.

Odchyłka w zakresie uziarnienia jest to wartość bezwzględna różnicy pomiędzy procentową zawartością ziaren w wyekstrahowanej mieszance mineralnej uzyskaną z badań laboratoryjnych, a procentową zawartością ziaren w mieszance mineralnej podaną w badaniu typu.

Jakość mieszanki mineralnej należy ocenić na podstawie:

- wielkości odchyłki obliczonej dla wartości średniej (średnia arytmetyczna wszystkich wyników z całej drogi dla danego typu MMA i danej warstwy asfaltowej) z dokładnością do 0,1 %,
- wielkości odchyłki obliczonej dla pojedynczego wyniku (próbki) z dokładnością do 0,1 % dla sita #0,063 mm i z dokładnością do 1 % dla pozostałych sit.

Wyżej wymienione kryteria należy stosować jednocześnie.

Dopuszczalne wartości odchyłek w zakresie składu mieszanki mineralnej dla pojedynczego wyniku oraz dla wartości średniej podano w Tablicy 10.

**Tablica 10.** Dopuszczalne odchyłki w zakresie zawartości ziaren w mieszance mineralno-asfaltowej AC22 P:

| Oceniany parametr – przechodzi przez sito #/ mm | Dopuszczalna odchyłka [%] |                       |
|---|---------------------------|-----------------------|
|   | Dla pojedynczego wyniku   | Dla wartości średniej |
| 0,063   | $\leq 2,5$                | $\leq 1,5$            |
| 0,125   | $\leq 4$                  | $\leq 2$              |
| 2   | $\leq 5$                  | $\leq 3$              |
| D/2 lub sito charakterystyczne                  | $\leq 6$                  | $\leq 4$              |
| D   | $\leq 7$                  | $\leq 5$              |

### 6.2.1.2.5 Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance betonu asfaltowego

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla z pobranej mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z rozgrzanej próbki nawierzchni nie może przekroczyć wartości podanych w tablicy 5.

### 6.2.1.2.6 Pomiar grubości warstwy

Sprawdzenie grubości na etapie wbudowywania mieszanki (przed rozpoczęciem zagęszczania) należy wykonywać z częstotliwością co 25m na krawędzi każdej jezdni i w jej osi według PN-EN 12697-36. Maksymalne wartości różnicy grubości przedstawiono w Tablicy 11.

**Tablica 11.** Maksymalne wartości różnicy grubości

|   | Pakiet: warstwa ścieralna+wiążąca+podbudowa asfaltowa razem | Warstwa podbudowy |
|---|---|-------------------|
| Dla wartości średniej grubości wbudowanej warstwy z całego odcinka budowy | Nie dopuszcza się   |                   |
| Dla wartości pojedynczych wyników pomiarów grubości wbudowanej warstwy    | 0÷10%, ale nie więcej niż 1,0 cm                            | 0÷10%             |

#### 6.2.1.2.7 Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy określić zgodnie z PN-EN 13108-20 na podstawie gęstości objętościowej próbek Marshalla formowanych z mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej podczas wbudowywania warstwy oraz gęstości objętościowej wyciętych w tej samej lokalizacji próbek z gotowej warstwy. Oznaczenie gęstości objętościowej należy wykonywać zgodnie z PN-EN 12697-6. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w Tablicy 7.

#### 6.2.1.2.8 Wolna przestrzeń w warstwie

Wolną przestrzeń w warstwie należy określać wg PN-EN 12697-8 na podstawie gęstości, oznaczonej wg PN-EN 12697-5, mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej podczas wbudowywania warstwy, oraz gęstości objętościowej oznaczonej wg PN-EN 12697-6, wyciętych w tej samej lokalizacji próbek z gotowej warstwy. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w Tablicy 7.

#### 6.2.2. Badania kontrolne Inspektora Nadzoru

Badania kontrolne są badaniami Inspektora Nadzoru, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników; materiałów mineralnych, 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.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 12.

**Tablica 12.** Rodzaj badań kontrolnych

| Lp.   | Rodzaj badań                                    |
|---|---|
| 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  |
| 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>     |
| <sup>a)</sup> - jedna próbka z dziennej działki roboczej; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona |   |
| <sup>b)</sup> - w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki   |   |

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.

#### 6.2.2.1. Właściwości lepiszcza odzyskanego

Temperatura mięknięcia lepiszcza wyekstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekroczyć wartości dopuszczalnych:

- dla asfaltu 35/50 – 66 °C
- dla asfaltu PMB 25/55-60 – 78 °C.

#### 6.2.3. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że któryś z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych. Zleceniodawca ma prawo do przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych przy rozsądnym pominięciu elementów małoistotnych.

Zleceniodawca i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu ewentualnych odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, np. wzrokowo lub przy wykorzystaniu radiometrycznych metod pomiarowych, 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.

#### 6.2.4. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Zleceniodawcy lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych. Wyniki tych badań zastępują wyniki badań kontrolnych (pierwotnych).

Koszty badań arbitrażowych wraz z wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzystać 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 zleceniodawcy.

### **6.3. Badania cech geometrycznych warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego**

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

Częstość oraz zakres badań i pomiarów podano w tablicy 13.

**Tablica 13.** Częstość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy podbudowy z AC 22 P KR4.

| Lp. | Badana cecha                                  | Minimalna częstość wykonywania badań i pomiarów                                |
|-----|---|--|
| 1.  | Szerokość warstwy                             | 10 razy na 1 km każdej jezdni  |
| 2.  | Równość podłużna                              | Zgodnie z opisem w pkt. 6.3.1.3.niniejszej STWiORB                             |
| 3.  | Równość poprzeczna                            | Nie rzadziej niż co 5 m  |
| 4.  | Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>               | Nie rzadziej niż co 20 m   |
| 5.  | Rzędne wysokościowe (oś podłużna i krawędzie) | Co 20 m na prostych i co 10 m na łukach , w osi i na krawędziach każdej jezdni |
| 6.  | Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup>     | Co 100 m   |
| 7.  | Złącza podłużne i poprzeczne                  | Każde złącze ( ocena wizualna)   |
| 8.  | Wygląd warstwy                                | Ocena wizualna   |

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

##### **6.3.1.1. Spadki poprzeczne**

Spadki poprzeczne nawierzchni należy sprawdzać nie rzadziej niż co 20 m i dodatkowo w punktach głównych łuków poziomych. Spadki poprzeczne warstwy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

##### **6.3.1.2. Szerokość warstwy**

Sprawdzenie szerokości warstwy polega na zmierzeniu w poziomie, taśmą mierniczą, odległości przeciwnych bocznych krawędzi. Szerokość wykonanej warstwy nieograniczonej krawężnikiem nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +5cm.

##### **6.3.1.3. Równość podłużna i poprzeczna warstwy**

Pomiary równości podłużnej i poprzecznej należy wykonywać w zależności od wielkości robót, obciążenia ruchem oraz klasy drogi zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z 2016 r., Nr 0, poz. 124)."

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

W przypadku wystąpienia nieprawidłowości wykonania robót, Wykonawca ma obowiązek usunąć wady na własny koszt. Sposób, zakres i termin wykonania robót poprawkowych należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru.

### **6.5. Roboty nie spełniające wymagań**

Postępowanie z robotami nie spełniającymi wymagań określono w STWiORB 00.00.00.00 pkt. 6.6.3.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest jeden metr kwadratowy (1 m<sup>2</sup>) wykonanej podbudowy z betonu asfaltowego o określonej grubości (10 cm) wraz z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Roboty podlegające odbiorowi według zasad określonych w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 8.

### **8.2. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami**

Jeżeli wystąpią wyniki negatywne dla materiałów i robót (nie spełniające wymagań określonych w STWiORB), to Inspektor Nadzoru wydaje Wykonawcy polecenie przedstawienia programu naprawczego, chyba że na wniosek jednej ze stron kontraktu zostaną wykonane badania lub pomiary arbitrażowe, a ich wyniki będą pozytywne. Wykonawca w programie tym jest zobowiązany dokonać oceny wpływu na trwałość konstrukcji nawierzchni i przedstawić sposób naprawienia wady lub wnioskować o zredukowanie ceny kontraktowej – naliczenie potrąceń według zasad określonych w Instrukcji DP-T14 Ocena Jakości na Drogach Krajowych. Część I Roboty Drogowe.

Na zastosowanie programu naprawczego wyraża zgodę Inspektor Nadzoru.

W przypadku braku zgody Inspektora Nadzoru na zastosowanie programu naprawczego wszystkie materiały i roboty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach STWiORB zostaną odrzucone. Wykonawca wymieni materiały na właściwe i wykona prawidłowo roboty na własny koszt.

Jeżeli wymiana materiałów niespełniających wymagań lub wadliwie wykonane roboty spowodują szkodę w innych, prawidłowo wykonanych robotach, to również te roboty powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

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

Cena jednostkowa jednego metra kwadratowego (m<sup>2</sup>) wykonanej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i transport wszystkich niezbędnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- opracowanie recepty laboratoryjnej dla mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i połączenia z warstwą istniejącej nawierzchni,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej – grubość 10 cm,
- uszczelnienie złączy poprzecznych i podłużnych,
- uszczelnienie krawędzi bocznych i powierzchni odsadzek (w poziomie),
- uporządkowanie terenu robót; wywóz odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w STWiORB.
- budowa, utrzymanie przez cały okres prowadzenia robót oraz likwidacja po ich zakończeniu dróg dojazdowych, placów składowych oraz niezbędnej organizacji ruchu.
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

|                |  |
|----------------|--|
| PN-EN 932-3    | Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego   |
| PN-EN 932-5    | Badania podstawowych właściwości kruszyw – Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie   |
| PN-EN 933-1    | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania   |
| PN-EN 933-3    | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości  |
| PN-EN 933-4    | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu   |
| PN-EN 933-5    | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych |
| PN-EN 933-6    | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa  |
| PN-EN 933-9    | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym  |
| PN-EN 933-10   | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniacza (przesiewanie w strumieniu powietrza)             |
| PN-EN 1097-2   | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabianie  |
| PN-EN 1097-3   | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości  |
| PN-EN 1097-4   | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza                                  |
| PN-EN 1097-5   | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją                                  |
| PN-EN 1097-6   | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości   |
| PN-EN 1097-7   | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna   |
| PN-EN 1097-8   | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia   |
| PN-EN 1367-1   | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności                                      |
| PN-EN 1367-3   | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania         |
| PN-EN 1367-5   | Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 5: Oznaczanie odporności na szok termiczny                         |
| PN-EN 1744-1   | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna  |
| PN-EN 1744-4   | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody                            |
| PN-EN 12272-1  | Powierzchniowe utrwalanie – Metody badań – Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa  |
| PN-EN 12591    | Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych  |
| PN-EN 12697-1  | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego                                |
| PN-EN 12697-2  | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego                                       |
| PN-EN 12697-3  | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 3: Odzyskiwanie asfaltu: Wyparka obrotowa                             |
| PN-EN 12697-4  | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 4: Odzyskiwanie asfaltu – Kolumna do destylacji frakcyjnej            |
| PN-EN 12697-5  | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 5: Oznaczanie gęstości  |
| PN-EN 12697-6  | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną            |
| PN-EN 12697-8  | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni                           |
| PN-EN 12697-10 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 10: Zagęszczalność  |
| PN-EN 12697-11 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metoda badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco –   |

|                |   |
|----------------|---|
|                | Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem   |
| PN-EN 12697-12 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę   |
| PN-EN 12697-13 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury   |
| PN-EN 12697-14 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 14: Zawartość wody   |
| PN-EN 12697-17 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 17: Ubytek ziaren  |
| PN-EN 12697-18 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza  |
| PN-EN 12697-19 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 19: Przepuszczalność próbek  |
| PN-EN 12697-20 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 20: Penetracja próbek sześciennych lub Marshalla   |
| PN-EN 12697-22 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie   |
| PN-EN 12697-23 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych                |
| PN-EN 12697-24 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 24: Odporność na zmęczenie   |
| PN-EN 12697-26 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 26: Sztywność  |
| PN-EN 12697-27 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek  |
| PN-EN 12697-28 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia |
| PN-EN 12697-29 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 29: Pomiar próbki z zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej                          |
| PN-EN 12697-30 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie                                      |
| PN-EN 12697-33 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 33: Przygotowanie próbek zagęszczanych walcem  |
| PN-EN 12697-34 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 34: Badanie Marshalla  |
| PN-EN 12697-35 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 35: Mieszanie laboratoryjne  |
| PN-EN 12697-36 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych  |
| PN-EN 12697-38 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 38: Podstawowe wyposażenie i kalibracja  |
| PN-EN 12697-39 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 39: Oznaczanie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego metodą spalania                        |
| PN-EN 12697-40 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 40: Wodoprzepuszczalność "in-situ"   |
| PN-EN 12697-41 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 41: Odporność na płyny przeciwgołodziowe   |
| PN-EN 12697-42 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 42: Zawartość zanieczyszczeń w destrukcie asfaltowym                                       |
| PN-EN 13043    | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu   |
| PN-EN 13108-5  | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Mieszanka SMA  |
| PN-EN 13108-20 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu  |
| PN-EN 13108-21 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji  |
| PN-EN 13179-2  | Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna   |
| PN-EN 13808    | Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych   |
| PN-EN 14188-1  | Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco   |
| PN-EN 14188-2  | Wypełniacze szczelin i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno  |



## **10.2. Wymagania techniczne**

1. WT-1 Kruszywa 2014. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych - Zarządzenie nr 46 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 25 września 2014 r.
2. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2016. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych - Zarządzenie nr 7 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 9 maja 2016 r.

## **10.3. Inne dokumenty**

1. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430)
2. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997



# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D-05.03.05.00**

## **Nawierzchnia z betonu asfaltowego – warstwa wiążąca**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego w ramach inwestycji pn.: „Stabilizacja osuwiska wraz z odbudową drogi gminnej nr 364558K ul. Zakopiańska w km 1+560 - 1+650 w m. Rabka-Zdrój, Gmina Rabka-Zdrój”.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w pkt. 1.1 i 1.3.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą robót wymienionych w pkt. 1.1 i obejmują wykonanie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego wg normy PN-EN 13108-1 oraz WT-2 2014 część I. Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania Techniczne i WT-2 2016 część II. Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania Techniczne.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego – kategoria ruchu KR4.

Zakres rzeczowy obejmuje wykonanie:

- warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC16W o gr. 6 cm

Wykonawca robót zobowiązany jest prowadzić Zakładową Kontrolę Produkcji (ZKP) zgodnie z normą PN-EN 13108-21.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z definicjami podanymi w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz w odpowiednich Polskich Normach.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

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

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni,

#### **1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej i z STWiORB 00.00.00.00. punkt 6.7.

### 2.2. Kruszywo

Należy stosować kruszywa podane w tablicach 1 (wg WT-1 2014r.)

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

**Tablica 1a.** Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

| Właściwości kruszywa   | Wymagania  |
|--|--|
|  | KR4  |
| Uziarnienie według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:  | G <sub>c</sub> 85/20                                       |
| Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:   | G <sub>25/15</sub> G <sub>20/15</sub> G <sub>20/17,5</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> lub SI <sub>25</sub>                      |
| Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej według PN-EN 933-5, kategoria nie niższa niż:                      | C <sub>50/10</sub>   |
| Odporność kruszywa na rozdrabnianie według PN-EN 1097-2, badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5, kategoria nie wyższa niż: | LA <sub>30</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 1367-1, badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16, kategoria nie wyższa niż:                   | F <sub>2</sub>   |
| „Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana 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:  | mLPC0,1  |
| 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   |
| Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1 p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:                             | V <sub>6,5</sub>   |

**Tablica 1b.** Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D ≤ 8 mm do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

| Właściwości kruszywa  | Wymagania                               |
|---|---|
|   | KR4                                     |
| Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:   | G <sub>F</sub> 85 lub G <sub>A</sub> 85 |
| Tolerancja uziarnienia, odchylenie nie większe niż według kategorii:  | G <sub>TC</sub> 20                      |
| Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:   | f <sub>3</sub>                          |
| Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:  | MB <sub>F</sub> 10                      |
| Kancistość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż: | ECSDeklarowana                          |
| 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:  | mLPC0,1                                 |

Dla kategorii ruchu KR4 należy stosować mieszankę kruszywa drobnego niełamanego i łamanego w proporcji 50/50.

**Tablica 1c.** Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8$  mm do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

| Właściwości kruszywa  | Wymagania                               |
|---|---|
|   | KR4                                     |
| Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:   | G <sub>F</sub> 85 lub G <sub>A</sub> 85 |
| Tolerancja uziarnienia, odchylenie nie większe niż według kategorii:  | G <sub>Tc</sub> 20                      |
| Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:   | f <sub>16</sub>                         |
| Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:  | MB <sub>F</sub> 10                      |
| Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8 kategoria nie niższa niż: | E <sub>Cs</sub> 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            |
| Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:   | mLPC0,1                                 |

### 2.3. Wypełniacz

Do mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę wiążącą należy stosować wypełniacz spełniający wymagania tablicą 2.

**Tablica 2.** Wymagania wobec wypełniacza do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

| Właściwości wypełniacza   | Wymagania w zależności od kategorii ruchu |
|---|---|
|   | KR4                                       |
| Uziarnienie według PN-EN 933-10   | zgodne z tablicą nr 24 w PN-EN 13043      |
| Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:  | MB <sub>F</sub> 10                        |
| 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 <sub>28/45</sub>                        |
| Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria                          | Δ <sub>R&amp;B</sub> 8/25                 |
| Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie niższa niż:                           | WS <sub>10</sub>                          |
| Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż: | CC <sub>70</sub>                          |
| Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:                        | K <sub>a</sub> Deklarowana                |
| „Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:                                      | B <sub>N</sub> Deklarowana                |

Można stosować pyły z odpylenia, pod warunkiem spełnienia wymagań jak dla wypełniacza zgodnie z punktem 5 PN-EN 13043. Proporcja pyłów i wypełniacza wapiennego powinna być tak dobrana, aby kategoria zawartości CaCO<sub>3</sub> w mieszance pyłów i wypełniacza wapiennego była nie niższa niż CC<sub>70</sub>.

### 2.4. Asfalt

Wykonawca jest zobowiązany przedłożyć Inspektorowi Nadzoru, Deklarację zgodności (z dokumentem odniesienia) od producenta lub dystrybutora dla każdej dostawy (dla każdej cysterny).

#### 2.4.1. Asfalt do wykonania warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC 16 W

Asfalt powinien spełniać wymagania podane w tablicy 3. Należy stosować asfalt 50/70 spełniający wymagania określone w PN-EN 12591.

**Tablica 3.** Wymagania wobec asfaltu 50/70

| Lp. | Właściwości                            | Metoda badań  | Wymagania   |
|-----|--|---------------|-------------|
| 1   | Penetracja w 25°C, [0,1 mm]            | PN-EN 1426    | 50-70       |
| 2   | Temperatura mięknięcia, °C             | PN-EN 1427    | 46-54       |
| 3   | Temperatura zapłonu, nie mniej niż, °C | PN-EN 12592   | ≥ 230       |
| 4   | Temperatura łamliwości, °C             | PN-EN 12593   | ≤ -8 lub NR |
|     | Odporność na starzenie:                |               |             |
| 5   | Zmiana masy (wartość bezwzględna) %    | PN-EN 12607-1 | ≤ 0,5       |
| 6   | Pozostała penetracja, %                |               | ≥ 50        |
| 7   | Wzrost temperatury mięknięcia, °C      |               | ≤ 9         |

a) zmiana masy może być wartością dodatnią lub ujemną

#### 2.4.2. Asfalt do wykonania warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC 16 W

Należy stosować asfalt 50/70 spełniający wymagania określone wg PN-EN 12591.

## **2.5. Środek adhezyjny**

Należy zastosować środek adhezyjny, który pozwala na uzyskanie parametrów MMA opisanych w pkt. 5 zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru na podstawie wyników badań mieszanki.

Pochodzenie, rodzaj i właściwości powinny być deklarowane.

Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnego kruszywa i lepiszcza. Ocenę przyczepności można określić na podstawie badania według PN-EN 12697-11, metoda A po 6 h obracania, stosując kruszywo 8/11 jako podstawowe (dopuszcza się inne wymiary w przypadku braku wymiaru podstawowego do tego badania). Wymagania przyczepności nie mniej niż 80%.

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

Do uszczelnienia połączeń technologicznych należy stosować asfalty zwykłe lub modyfikowane polimerami według norm lub aprobat technicznych.

Do uszczelniania krawędzi należy stosować asfalt drogowy według PN-EN 12591 lub asfalt modyfikowany polimerami według PN-EN 14023 „metodą na gorąco”, albo inne lepiszcza według aprobat technicznych.

## **2.7. Dostawy materiałów**

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w STWiORB 00.00.00.00 „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.

## **2.8. Składowanie materiałów**

### **2.8.1. Składowanie kruszywa**

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

### **2.8.2. Składowanie wypełniacza**

Wypełniacz należy składować w suchych warunkach w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

### **2.8.3. Składowanie asfaltu**

Lepiszczasfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ .

### **2.8.4. Składowanie emulsji**

Warunki przechowywania emulsji nie mogą powodować utraty jej cech i obniżenia jakości. Przechowywanie i transport emulsji powinien być zgodny z zaleceniami producenta

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takiego rodzaju sprzętu, który gwarantuje uzyskanie parametrów wykonania robót zgodnych ze STWiORB.

Sprzęt stosowany do wykonania robót podlega zatwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.

### **3.2. Sprzęt do wyprodukowania mieszanki mineralno-asfaltowej**

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

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać oddzielnie. Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Odchyłki masy dozowanych składników (w stosunku do masy poszczególnych składników zarobu) nie powinny być większe od  $\pm 2\%$ .

Mieszanke mineralno asfaltową można dostarczać z kilku wytwórni lub od kilku producentów pod warunkiem produkowania mieszanki według tej samej recepty. Nie dopuszcza się jednocześnie różnych recept.

### **3.3. Sprzęt do wbudowania i zagęszczenia mieszanki mineralno-asfaltowej**

Należy stosować rozkładarki, przeznaczone do układania mieszanki mineralno-asfaltowej typu zagęszczanego, wyposażone w elektroniczny układ sterowania grubością wbudowywanej warstwy oraz z możliwością podgrzewania spoiny podłużnej.

Do zagęszczenia mieszanki mineralno-asfaltowej należy stosować:

- stalowe walce wibracyjne - średnie i ciężkie, wyposażone w urządzenia do zraszania wałów wodą,
- walce ogumione o regulowanym ciśnieniu w oponach,
- inny sprzęt zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Transport kruszywa**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

### **4.3. Transport wypełniacza**

Wypełniacz należy przewozić luzem w odpowiednich cysternach przystosowanych do transportu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. W czasie przeładunku oraz transportu wypełniacz należy chronić przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem.

### **4.4. Transport asfaltu**

Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami wyposażonymi w instalacje umożliwiające podłączenie cystern do urządzeń grzewczych lub wyposażonymi we własne urządzenia grzewcze.

### **4.5. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej**

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 samowyładowczymi. Warunki i czas transportu mieszanek mineralno-asfaltowych, od produkcji do wbudowania, powinny zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale.

Podczas transportu mieszanki mineralno-asfaltowej muszą być zachowane dopuszczalne wartości temperatury. Należy również kierować się informacjami podanymi przez Producenta mieszanek.

Czas transportu mieszanki, liczony od załadunku do rozładunku, nie powinien przekraczać 2 godzin z zachowaniem min. temperatury wbudowania i zagęszczenia. W wyładowywanej do kosza układarki mieszance nie powinny znajdować się grubsze bryły skawalonej (nadmiernie wystudzonej) mieszanki.

Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne nie wpływające szkodliwie na mieszanki mineralno-asfaltowe.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB 00.00.00.00 "Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

### **5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i opracowanie recept**

Zgodnie z STWiORB 00.00.00.00 Wymagania ogólne p. 5.1, Wykonawca zobowiązany jest na 40 dni przed wbudowaniem mieszanki mineralno-asfaltowej przedstawić Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia receptę laboratoryjną na mieszankę mineralno-asfaltową oraz składniki mma do badań: próby Marshala na gęstość objętościową oraz próby Marshalla do badań ITSr. Recepta powinna być opracowana z materiałów o cechach i wymaganiach określonych w STWiORB.

Do projektowania betonu asfaltowego przyjęto wymagania empiryczne.

Projektowanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu właściwości mieszanki i porównaniu uzyskanych wyników z wymaganiami podanymi w niniejszej STWiORB.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w obszarze wyznaczonym przez krzywe graniczne. Rzędne krzywych granicznych mieszanki mineralnej do wykonania warstwy wiążącej podano w tablicy 4.

**Tablica 4.** Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej.

| Wymiar oczek sit # w mm,<br>zawartość asfaltu | Rzędne krzywych granicznych<br>uziarnienia mieszanki mineralnej<br>KR4 - AC 16 |     |
|---|--|-----|
| Wymiar sita #, [mm]                           | od   | do  |
| 22,4  | 100  | -   |
| 16  | 90   | 100 |
| 11,2  | 70   | 90  |
| 8   | 55   | 80  |
| 2   | 25   | 50  |
| 0,125   | 4  | 12  |
| 0,063   | 4  | 10  |
| Zawartość lepiszcza                           | $B_{min 4,6}$  |     |

\* minimalna zawartość lepiszcza (kategoria  $B_{min}$ ) w mieszankach mineralno-asfaltowych została podana dla założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m<sup>3</sup>. Jeśli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ( $\rho_a$ ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość  $B_{min}$  należy pomnożyć przez współczynnik  $\alpha$  wg równania:

$$\alpha = 2,65 / \rho_a$$

$B_{min}$  jest to najmniejsza dopuszczalna zawartość lepiszcza w mieszance mineralno-asfaltowej przy projektowaniu jej docelowego wg wymagań określonych w niniejszej STWiORB, będąca sumą lepiszcza zaabsorbowanego przez kruszywo i lepiszcza efektywnego, wiążącego kruszywo mineralne w mieszance.

Właściwości betonu asfaltowego do warstwy wiążącej powinny spełniać wymagania podane w tablicy 5

**Tablica 5** Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy wiążącej AC 16 W – KR4

| Właściwość  | Warunki zagęszczania wg<br>PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania   | Wymiar mieszanki                                  |
|---|---|--|---|
|   |   |  | AC 16   |
| Zawartość wolnych przestrzeni                     | C.1.3, ubijanie,<br>2 x 75 uderzeń        | PN-EN 12697-8, p.4   | $V_{min 4,0}$<br>$V_{max 7,0}$                    |
| Odporność na działanie wody                       | C.1.1, ubijanie,<br>2 x 35 uderzeń        | Pn-EN 12697-12,<br>przechowywanie w 40°C z jednym<br>cyklem zamrażania <sup>b)</sup> ,<br>badanie w 25°C | ITSR <sub>80</sub>                                |
| Odporność na deformacje<br>trwałe <sup>a)c)</sup> | C.1.20, wałowanie,<br>$P_{98} - P_{100}$  | PN-EN 12697-22, metoda B w<br>powietrzu, PN-EN 13108-20,<br>D.1.6, 60°C. 10 000 cykli                    | WTS <sub>AIR 0,15</sub><br>PRD <sub>AIR 7,0</sub> |

<sup>a)</sup> grubość płyty AC 16 – 60mm,

<sup>b)</sup> ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1.

<sup>c)</sup> procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed formowaniem próbek do badań podano w załączniku 2.

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki betonu asfaltowego

Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej powinno odbywać się w oparciu o receptę laboratoryjną, zatwierdzoną przez Inspektora Nadzoru. Mieszanke mineralno-asfaltową należy produkować w otaczarce, zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Kruszywo powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 6.

**Tablica 6.** Najniższa i najwyższa temperatura mieszanki mineralno-bitumicznej

| Lepiszczce asfaltowe | Temperatura mieszanki [°C] |
|----------------------|----------------------------|
| 50/70                | od 140°C do 180°C          |

### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę wiążącą powinno być oczyszczone i skropione zgodnie z zasadami podanymi w STWiORB D.04.03.01; powierzchnia powinna być skropiona emulsją asfaltową z odpowiednim wyprzedzeniem czasowym, niezbędnym na odparowanie wody.

W przypadku stosowania rozkładarki, wyposażonej w rampę skrapiającą, dopuszcza się wykonanie skropienia emulsją asfaltową bezpośrednio przed wbudowaniem mieszanki betonu asfaltowego.

Powierzchnie krawężników, włazów, wpustów i tym podobnych urządzeń, przylegające do układanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być zabezpieczone materiałami termoplastycznymi (taśmy, pasty itp.) uzgodnionymi z Inspektorem Nadzoru.



## 5.5. Warunki atmosferyczne

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych.

Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego może być wbudowywana, gdy temperatura otoczenia jest min. +5°C

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).

Nie dopuszcza się układania mieszanki warstwy wiążącej na wilgotnym lub oblodzonym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $v > 16$  m/s).

## 5.6. Próba technologiczna i odcinek próbny

Ustalony skład wejściowy mieszanki mineralno asfaltowej powinien przed ostatecznym zastosowaniem zostać sprawdzony w warunkach budowy, poprzez wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego.

Próba technologiczna ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej z receptą.

W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy gromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27. Na podstawie uzyskanych wyników Inspektor Nadzoru podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

Odcinek próbny – z uwagi na mały zakres robót można odstąpić od wykonania odcinka próbnego za zgodą Inspektora Nadzoru.

## 5.7. Wbudowanie i zagęszczanie warstw z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego

sterowania grubością warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z Dokumentacją Projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Rozkładarka powinna poruszać się ze stałą prędkością i bez zbędnych zatrzymywań (np. w oczekiwaniu na kolejny samochód z gorącą mieszanką). Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana 2 razy, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone walcami drogowymi. Należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

Temperatura wbudowywanej mieszanki nie powinna być niższa od temperatury minimalnej podanej w pkt.

### 5.3.

Złącza w warstwie wiążącej powinny być jednorodne i szczelne.

Złącza podłużnego nie należy umiejscawiać w śladach kół. Należy unikać umiejscawiania złączy w obszarze poziomego oznakowania jezdni.

Złącza podłużne między pasami kolejnych warstw technologicznych należy przesuwając względem siebie, o co najmniej 15 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni.

Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie, o co najmniej 2 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

Wcześniej wykonany pas warstwy technologicznej powinien mieć wyprofilowaną krawędź, równomiernie zagęszczoną, bez pęknięć. Krawędź ta nie może być pionowa, lecz powinna być skośna. Przygotowanie krawędzi polega na odcięciu wąskiego pasa wzdłuż krawędzi cieplej warstwy.

W wypadku warstw nawierzchni z mieszanki wałowanej bez urządzeń ograniczających ją (np. krawężników)

krawężnikom należy nadać spadki o nachyleniu nie większym niż 2:1, a za pomocą odpowiednich środków technicznych (np. zamontowanych na walcu drogowym elementów wykańczających) wykonać krawędzie w linii prostej i docisnąć równomiernie na całej długości.

Po wykonaniu nawierzchni asfaltowej o jednostronnym nachyleniu jezdni należy uszczelnić krawędź położoną wyżej, a w strefie zmiany przechyłki – obie krawędzie. W tym celu boczną powierzchnię krawędzi należy pokryć gorącym lepiszczem w ilości 4,0 kg/m<sup>2</sup>. Lepiszcz powinno być naniesione odpowiednio szybko tak, aby krawędzie nie uległy zabrudzeniu. Niżej położona krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna zostać nieuszczelniona.

Krawędź kolejnych warstw może być uszczelniona jednocześnie, jeżeli kolejne warstwy układane są bezpośrednio jedna po drugiej oraz jeżeli zabezpieczy się krawędzie przed zanieczyszczeniem.

Jeżeli kolejno układane warstwy są uszczelniane odrębnie, to przylegającą powierzchnię odsadзки danej warstwy należy również uszczelnić na szerokości co najmniej 10 cm.

Właściwości warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej powinny spełniać wymagania tablicy 7.

**Tablica 7.** Właściwości warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej

| Typ i wymiar mieszanki, przeznaczenie | Wskaźnik zagęszczenia [%] | Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)] |
|---------------------------------------|---------------------------|--|
| AC 16 W                               | ≥ 98                      | 3,0 – 8,0  |

**5.8. Połączenia technologiczne**

Połączenia technologiczne powinny być wykonane przy zastosowaniu materiałów określonych w pkt 2.6 niniejszego STWiORB, oraz zgodnie z pkt. 7.6 WT-2 2016 – część II.

**5.8.1. Sposób i warunki aplikacji materiałów stosowanych do złączy.****5.8.1.1. 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 środkiem gruntującym zgodnie z zaleceniami producenta taśmy.

Taśma bitumiczna o grubości 10 mm powinna być wstępnie przyklejona do zimnej krawędzi złącza na 2/3 wysokości warstwy licząc od górnej powierzchni warstwy. Minimalna wysokość taśmy 4 cm.

**5.8.1.2. Wymagania wobec wbudowania past bitumicznych**

Przygotowanie krawędzi bocznych jak w przypadku stosowania taśm bitumicznych.

Pasta powinna być наносzona mechanicznie z zapewnieniem równomiernego jej rozproszczenia na bocznej krawędzi w ilości 3 - 4 kg/m<sup>2</sup> (warstwa o grubości 3 - 4 mm przy gęstości około 1,0 g/cm<sup>3</sup>).

Dopuszcza się ręczne nanoszenie past w miejscach niedostępnych.

**5.8.2. Sposób wykonania złączy**

Wymagania ogólne:

- złącza w warstwach nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej,
- złącza podłużnego nie można lokalizować w śladach kół,
- 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.

**A. Metoda rozkładania „gorące przy gorącym”**

Metoda ta ma zastosowanie w przypadku wykonywania złącza podłużnego – należy ją stosować zgodnie z pkt. 7.6.3.1 WT-2 2016 – część II.

Przy tej metodzie nie stosuje się dodatkowych materiałów do złączy.

**B. 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 – należy ją stosować zgodnie z pkt. 7.6.3.1 WT-2 2016 – część II.

**C. Sposób zakończenia działki roboczej**

Zakończenie działki roboczej należy wykonać w sposób i przy pomocy urządzeń zapewniających uzyskanie nieregularnej, szorstkiej powierzchni spoiny (przy pomocy wstawianej kantówki lub frezarki) oraz szorstkiego podłoża w rejonie planowanego złącza.

Niedopuszczalne jest posypywanie piaskiem jako sposobu na obniżenie szczepności warstw w rejonie końca działki roboczej oraz obcinanie piłą tarczową zimnej krawędzi działki.

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 (dotyczy warstwy układanej w dwóch oddzielnych operacjach technologicznych).

**D. Sposób wykonywania spoin**

Spoiny wykonuje się z użyciem materiałów wymienionych pkt 2.6. lub asfaltu.

Ilość lepiszcza do spoin powinna wynosić ok 1,5 kg/m<sup>2</sup>.

Materiał powinien być наносzony mechanicznie z zapewnieniem równomiernego jego rozproszczenia na bocznej krawędzi.

## **5.9. Krawędzie zewnętrzne warstwy nawierzchni**

Krawędzie zewnętrzne warstwy nawierzchni należy wykonać zgodnie z wymaganiami pkt. 7.7 WT-2 2016 – część II

Po wykonaniu warstwy nawierzchni o jednostronnym nachyleniu jezdni należy uszczelnić wyżej położoną krawędź boczną. Niżej położona krawędź boczna powinna pozostać nieuszczelniona.

Krawędź zewnętrzną oraz powierzchnię ośsadzki poziomej należy zabezpieczyć przez pokrycie gorącym asfaltem w ilości:

- powierzchnie ośsadek - 1,5 kg/m<sup>2</sup>
- krawędzie zewnętrzne - 4 kg/m<sup>2</sup>,  
zgodnie z rys. 1 pkt. 7.7 WT-2 2016 – część II.

W przypadku nawierzchni o dwustronnym nachyleniu (przekrój daszkowy) decyzję o potrzebie i sposobie uszczelnienia krawędzi zewnętrznych podejmie Projektant w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

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

W celu wykazania, że mieszanka mineralno-asfaltowa o danym składzie spełnia wszystkie wymagania WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2014, należy przeprowadzić badanie typu każdego składnika mieszanki. Jeżeli użyto materiały składowe, których właściwości były już określane 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 Wykonawcy z odpowiedzialności za zapewnienie, że mieszanka mineralno-asfaltowa jako całość spełnia odpowiednie wartości deklarowane.

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

### **6.2. Badania w czasie robót**

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru)
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy)
- badania kontrolne dodatkowe
- badania arbitrażowe

#### **6.2.1. Badania Wykonawcy**

Wykonawca robót ma prowadzić Zakładową Kontrolę Produkcji (ZKP) zgodnie z normą PN-EN 13108-21.

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zlecniodawców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszank mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnienia itp.) oraz gotowej usługi (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają określone wymagania.

Wykonawca musi 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 z kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać zlecniodawcy na jego żądanie.

##### **6.2.1.1. Badania Wykonawcy dotyczące wykonywania nawierzchni:**

- temperatura powietrza,
- temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni,
- wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej,
- grubość wykonanych warstw,
- spadki poprzeczne poszczególnych warstw asfaltowych,
- równość poszczególnych warstw asfaltowych,
- geometria poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

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

Zakres badań kontrolnych podano w tablicy 8, ich częstotliwość wynika z Zakładowej Kontroli Produkcji, ale nie może być mniejsza niż podana w tablicy 8.

**Tablica 8.** Rodzaj badań kontrolnych oraz częstotliwość

| Lp.                                    | Rodzaj badań   | Częstość badań                                      |
|--|--|---|
| BADANIA MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ |  |   |
| 1.                                     | Temperatura składników                               | Dozór ciągły  |
| 2.                                     | Temperatura mieszanki                                | Każdy samochód przy załadunku i w czasie wbudowania |
| 3.                                     | Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki mineralnej | Nie rzadziej niż 1 raz dziennie                     |
| 4.                                     | Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla                | Nie rzadziej niż 1 raz dziennie                     |
| BADANIA PO ZAGĘSZCZENIU WARSTWY        |  |   |
| 5.                                     | Grubość warstwy                                      | Co najmniej 1 próbka z działki roboczej             |
| 6.                                     | Wskaźnik zagęszczenia warstwy                        | Co najmniej 1 próbka z działki roboczej             |
| 7.                                     | Wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie             | Co najmniej 1 próbka z działki roboczej             |

##### 6.2.1.2.1 Pomiar temperatury składników mieszanki

W czasie produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej należy w sposób ciągły kontrolować temperaturę składników mieszanki. Pomiar polega na odczycie wskazań odpowiednich termometrów zamontowanych na otaczarce. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

##### 6.2.1.2.2 Pomiar temperatury mieszanki

Temperaturę mieszanki mineralno-asfaltowej należy mierzyć i rejestrować przy załadunku i w czasie wbudowania w nawierzchnię. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

##### 6.2.1.2.3 Zawartość asfaltu

Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji asfaltu zgodnie PN-EN 12697-1 z każdej pobranej próbki mieszanki AC. Odchyłka w zakresie zawartości lepiszcza jest to wartość bezwzględna różnicy pomiędzy procentową zawartością lepiszcza rozpuszczalnego uzyskaną z badań laboratoryjnych a procentową zawartością lepiszcza rozpuszczalnego podaną w badaniu typu.

Jakość wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej należy ocenić na podstawie:

- wielkości odchyłki obliczonej dla wartości średniej (średnia arytmetyczna wszystkich wyników z całej drogi dla danego badania typu i danej warstwy asfaltowej) z dokładnością do 0,01 %,
- wielkości odchyłki obliczonej dla pojedynczego wyniku (próbki) z dokładnością do 0,1 %.

Dopuszczalne odchyłki w zakresie zawartości lepiszcza w mieszance mineralno-asfaltowej dla pojedynczego wyniku oraz dla wartości średniej podano w tablicy 9.

**Tablica 9.** Dopuszczalne odchyłki w zakresie zawartości lepiszcza w mieszance mineralno-asfaltowej:

| Oceniany parametr  | Dopuszczalna odchyłka [%] |                       |
|--|---------------------------|-----------------------|
|  | Dla pojedynczego wyniku   | Dla wartości średniej |
| Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego S - <u>niedomiar</u> | ≤ 0,3                     | ≤ 0,15                |
| Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego S - <u>nadmiar</u>   | ≤ 0,3                     | ≤ 0,20                |

Wyżej wymienione kryteria należy stosować jednocześnie.

##### 6.2.1.2.4 Uziarnienie mieszanki mineralnej

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia wyekstrahowanej mieszanki mineralnej zgodnie z PN-EN 12697-2.

Odchyłka w zakresie uziarnienia jest to wartość bezwzględna różnicy pomiędzy procentową zawartością ziaren w wyekstrahowanej mieszance mineralnej uzyskaną z badań laboratoryjnych, a procentową zawartością ziaren w mieszance mineralnej podaną w badaniu typu.

Jakość mieszanki mineralnej należy ocenić na podstawie:

- wielkości odchyłki obliczonej dla wartości średniej (średnia arytmetyczna wszystkich wyników z całej drogi dla danego typu MMA i danej warstwy asfaltowej) z dokładnością do 0,1 %,
- wielkości odchyłki obliczonej dla pojedynczego wyniku (próbki) z dokładnością do 0,1 % dla sita #0,063 mm i z dokładnością do 1 % dla pozostałych sit.

Wyżej wymienione kryteria należy stosować jednocześnie.

Dopuszczalne wartości odchyłek w zakresie składu mieszanki mineralnej dla pojedynczego wyniku oraz dla wartości średniej podano w tablicy 10.

**Tablica 10.** Dopuszczalne odchyłki w zakresie zawartości ziaren w mieszance mineralno-asfaltowej:

| Oceniany parametr – przechodzi przez sito #/ mm | Dopuszczalna odchyłka [%] |                       |
|---|---------------------------|-----------------------|
|   | Dla pojedynczego wyniku   | Dla wartości średniej |
| 0,063   | ≤ 2,5                     | ≤ 1,5                 |
| 0,125   | ≤ 4                       | ≤ 2                   |
| 2   | ≤ 5                       | ≤ 3                   |
| D/2 lub sito charakterystyczne                  | ≤ 6                       | ≤ 4                   |
| D   | ≤ 7                       | ≤ 5                   |

**6.2.1.2.5** Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance betonu asfaltowego

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla z pobranej mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z rozgrzanej próbki nawierzchni nie może przekroczyć wartości podanych w tablicy 5.

**6.2.1.2.6** Pomiar grubości warstwy

Sprawdzenie grubości na etapie wbudowywania mieszanki (przed rozpoczęciem zagęszczania) należy wykonywać z częstotliwością co 25m na krawędzi każdej jezdni i w jej osi według PN-EN 12697-36. Maksymalne wartości różnicy grubości przedstawiono w tablicy 11.

**Tablica 11** Maksymalne wartości różnicy grubości

|   | Pakiet: warstwa ścieralna+wiążąca+podbudowa asfaltowa razem | Warstwa wiążąca |
|---|---|-----------------|
| Dla wartości średniej grubości wbudowanej warstwy z całego odcinka budowy | Nie dopuszcza się   |                 |
| Dla wartości pojedynczych wyników pomiarów grubości wbudowanej warstwy    | 0÷10%, ale nie więcej niż 1,0 cm                            | 0÷10%           |

**6.2.1.2.7** Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy określić zgodnie z PN-EN 13108-20 na podstawie gęstości objętościowej próbek Marshalla formowanych z mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej podczas wbudowywania warstwy oraz gęstości objętościowej wyciętych w tej samej lokalizacji próbek z gotowej warstwy. Oznaczenie gęstości objętościowej należy wykonywać zgodnie z PN-EN 12697-6. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 7.

**6.2.1.2.8** Wolna przestrzeń w warstwie

Wolną przestrzeń w warstwie należy określać wg PN-EN 12697-8 na podstawie gęstości, oznaczonej wg PN-EN 12697-5, mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej podczas wbudowywania warstwy, oraz gęstości objętościowej oznaczonej wg PN-EN 12697-6, wyciętych w tej samej lokalizacji próbek z gotowej warstwy. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 7.

**6.2.2. Badania kontrolne Inspektora Nadzoru**

Badania kontrolne są badaniami Inspektora Nadzoru, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników; materiałów mineralnych, 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.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 12.

**Tablica 12.** Rodzaj badań kontrolnych

| Lp.   | Rodzaj badań                                    |
|---|---|
| 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  |
| 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>     |
| <sup>a)</sup> - jedna próbka z dziennej działki roboczej; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona |   |
| <sup>b)</sup> - w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki   |   |

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.

### 6.2.3. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że któryś z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych. Zleceniodawca ma prawo do przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych przy rozważnym pominięciu elementów małoistotnych.

Zleceniodawca i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu ewentualnych odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, np. wzrokowo lub przy wykorzystaniu radiometrycznych metod pomiarowych, 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.

### 6.2.4. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Zleceniodawcy lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych. Wyniki tych badań zastępują wyniki badań kontrolnych (pierwotnych).

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 zleceniodawcy.

## 6.3. Badania cech geometrycznych warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego

### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstość oraz zakres badań i pomiarów podano w tablicy 13.

**Tablica 13.** Częstość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

| Lp. | Badana cecha                                  | Minimalna częstość wykonywania badań i pomiarów                               |
|-----|---|---|
| 1.  | Szerokość warstwy                             | 10 razy na 1 km każdej jezdni   |
| 2.  | Równość podłużna                              | Zgodnie z opisem w pkt. 6.3.1.3.niniejszej STWiORB                            |
| 3.  | Równość poprzeczna                            | Nie rzadziej niż co 5 m   |
| 4.  | Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>               | Nie rzadziej niż co 20 m  |
| 5.  | Rzędne wysokościowe (oś podłużna i krawędzie) | Co 20 m na prostych i co 10 m na łukach, w osi i na krawędziach każdej jezdni |
| 6.  | Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup>     | Co 100 m  |
| 7.  | Złącza podłużne i poprzeczne                  | Każde złącze ( ocena wizualna)  |
| 8.  | Wygląd warstwy                                | Ocena wizualna  |

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

#### 6.3.1.1. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy sprawdzać nie rzadziej niż co 20 m i dodatkowo w punktach głównych łuków poziomych. Spadki poprzeczne warstwy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.3.1.2. Szerokość warstwy

Sprawdzenie szerokości warstwy polega na zmierzeniu w poziomie, taśmą mierniczą, odległości przeciwnych bocznych krawędzi. Szerokość wykonanej warstwy nieograniczonej krawężnikiem nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +5cm.

#### 6.3.1.3. Równość podłużna i poprzeczna warstwy

Pomiary równości podłużnej i poprzecznej należy wykonywać w zależności od wielkości robót, obciążenia ruchem oraz klasy drogi zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z 2016 r., Nr 0, poz. 124).

## 6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami.

W przypadku wystąpienia nieprawidłowości wykonania robót, Wykonawca ma obowiązek usunąć wady na własny koszt. Sposób, zakres i termin wykonania robót poprawkowych należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru.

## 6.5. Roboty nie spełniające wymagań

Postępowanie z robotami nie spełniającymi wymagań określono w STWiORB 00.00.00.00 pkt. 6.6.3.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest jeden metr kwadratowy (1m<sup>2</sup>) wykonanej warstwy wiążącej z betonu asfaltowego o określonej grubości (6 cm) wraz z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Roboty podlegające odbiorowi według zasad określonych w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 8.

### **8.2. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami**

Jeżeli wystąpią wyniki negatywne dla materiałów i robót (nie spełniające wymagań określonych w STWiORB), to Inspektor Nadzoru wydaje Wykonawcy polecenie przedstawienia programu naprawczego, chyba że na wniosek jednej ze stron kontraktu zostaną wykonane badania lub pomiary arbitrażowe, a ich wyniki będą pozytywne. Wykonawca w programie tym jest zobowiązany dokonać oceny wpływu na trwałość konstrukcji nawierzchni i przedstawić sposób naprawienia wady lub wnioskować o zredukowanie ceny kontraktowej – naliczenie potrąceń według zasad określonych w Instrukcji DP-T14 Ocena Jakości na Drogach Krajowych. Część I Roboty Drogowe.

Na zastosowanie programu naprawczego wyraża zgodę Inspektor Nadzoru.

W przypadku braku zgody Inspektora Nadzoru na zastosowanie programu naprawczego wszystkie materiały i roboty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach STWiORB zostaną odrzucone. Wykonawca wymieni materiały na właściwe i wykona prawidłowo roboty na własny koszt.

Jeżeli wymiana materiałów niespełniających wymagań lub wadliwie wykonane roboty spowodują szkodę w innych, prawidłowo wykonanych robotach, to również te roboty powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

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

Cena jednostkowa jednego metra kwadratowego (1m<sup>2</sup>) wykonanej warstwy wiążącej z betonu asfaltowego i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- opracowanie recepty laboratoryjnej dla mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych,
- uszczelnienie emulsją krawędzi bocznych krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- uszczelnienie złączy poprzecznych i podłużnych,
- obcięcie krawędzi warstwy i posmarowanie lepiszczem,
- uporządkowanie terenu robót; wywóz odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w STWiORB.
- budowa, utrzymanie przez cały okres prowadzenia robot oraz likwidacja po ich zakończeniu dróg dojazdowych, placów składowych oraz niezbędnej organizacji ruchu.
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

|                |  |
|----------------|--|
| PN-EN 932-3    | Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego   |
| PN-EN 932-5    | Badania podstawowych właściwości kruszyw – Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie   |
| PN-EN 933-1    | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania   |
| PN-EN 933-3    | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości  |
| PN-EN 933-4    | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu   |
| PN-EN 933-5    | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych |
| PN-EN 933-6    | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa  |
| PN-EN 933-9    | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym  |
| PN-EN 933-10   | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)             |
| PN-EN 1097-2   | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabianie  |
| PN-EN 1097-3   | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości  |
| PN-EN 1097-4   | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza                                  |
| PN-EN 1097-5   | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją                                  |
| PN-EN 1097-6   | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości   |
| PN-EN 1097-7   | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna   |
| PN-EN 1097-8   | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia   |
| PN-EN 1367-1   | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności                                      |
| PN-EN 1367-3   | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania         |
| PN-EN 1367-5   | Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 5: Oznaczanie odporności na szok termiczny                         |
| PN-EN 1744-1   | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna  |
| PN-EN 1744-4   | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody                            |
| PN-EN 12272-1  | Powierzchniowe utrwalanie – Metody badań – Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa  |
| PN-EN 12591    | Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych  |
| PN-EN 12697-1  | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego                                |
| PN-EN 12697-2  | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego                                       |
| PN-EN 12697-3  | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 3: Odzyskiwanie asfaltu: Wyparka obrotowa                             |
| PN-EN 12697-4  | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 4: Odzyskiwanie asfaltu – Kolumna do destylacji frakcyjnej            |
| PN-EN 12697-5  | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 5: Oznaczanie gęstości  |
| PN-EN 12697-6  | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną            |
| PN-EN 12697-8  | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni                           |
| PN-EN 12697-10 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 10: Zagęszczalność  |
| PN-EN 12697-11 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metoda badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco –   |



|                |   |
|----------------|---|
|                | Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem   |
| PN-EN 12697-12 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę   |
| PN-EN 12697-13 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury   |
| PN-EN 12697-14 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 14: Zawartość wody   |
| PN-EN 12697-17 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 17: Ubytek ziaren  |
| PN-EN 12697-18 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza  |
| PN-EN 12697-19 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 19: Przepuszczalność próbek  |
| PN-EN 12697-20 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 20: Penetracja próbek sześciennych lub Marshalla   |
| PN-EN 12697-22 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie   |
| PN-EN 12697-23 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych                |
| PN-EN 12697-24 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 24: Odporność na zmęczenie   |
| PN-EN 12697-26 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 26: Sztywność  |
| PN-EN 12697-27 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek  |
| PN-EN 12697-28 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia |
| PN-EN 12697-29 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 29: Pomiar próbki z zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej                          |
| PN-EN 12697-30 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie                                      |
| PN-EN 12697-33 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 33: Przygotowanie próbek zagęszczanych walcem  |
| PN-EN 12697-34 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 34: Badanie Marshalla  |
| PN-EN 12697-35 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 35: Mieszanie laboratoryjne  |
| PN-EN 12697-36 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych  |
| PN-EN 12697-38 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 38: Podstawowe wyposażenie i kalibracja  |
| PN-EN 12697-39 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 39: Oznaczanie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego metodą spalania                        |
| PN-EN 12697-40 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 40: Wodoprzepuszczalność "in-situ"   |
| PN-EN 12697-41 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 41: Odporność na płyny przeciwgołodziowe   |
| PN-EN 12697-42 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 42: Zawartość zanieczyszczeń w destrukcie asfaltowym                                       |
| PN-EN 13043    | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu   |
| PN-EN 13108-5  | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Mieszanka SMA  |
| PN-EN 13108-20 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu  |
| PN-EN 13108-21 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji  |
| PN-EN 13179-2  | Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna   |
| PN-EN 13808    | Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych   |
| PN-EN 14188-1  | Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco   |
| PN-EN 14188-2  | Wypełniacze szczelin i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno  |

## **10.2. Wymagania techniczne**

1. WT-1 Kruszywa 2014. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych - Zarządzenie nr 46 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 25 września 2014 r.
2. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2016. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych - Zarządzenie nr 7 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 9 maja 2016 r.

## **10.3. Inne dokumenty**

1. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430)
2. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Zarządzenie nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16 czerwca 2014r.
3. Instrukcja DP-T 14 Ocena jakości na drogach krajowych - Zarządzenie nr 10 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 30 marca 2017r.

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**05.03.06.00.**

## **Nawierzchnia z betonu asfaltowego – warstwa ścieralna**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego podczas realizacji zadania pn.: „Stabilizacja osuwiska wraz z odbudową drogi gminnej nr 364558K ul. Zakopiańska w km 1+560 - 1+650 w m. Rabka-Zdrój, Gmina Rabka-Zdrój”.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w pkt. 1.1 i 1.3.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą robót wymienionych w pkt. 1.1 i obejmują wykonanie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego wg normy PN-EN 13108-1 oraz WT-2 2014 część I. Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania Techniczne i WT-2 2016 część II. Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania Techniczne.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego – kategoria ruchu KR4.

Zakres rzeczowy obejmuje wykonanie:

- warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego AC11S o gr. 4 cm

Wykonawca robót zobowiązany jest prowadzić Zakładową Kontrolę Produkcji (ZKP) zgodnie z normą PN-EN 13108-21.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Nawierzchnia – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przyjmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.

**1.4.2.** Warstwa ścieralna – górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z kołami pojazdów.

**1.4.3.** Mieszanka mineralna – mieszanka kruszywa i wypełniacza kamiennego o określonym składzie i uziarnieniu.

**1.4.4.** Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

**1.4.5.** Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, ze względu na największy wymiar kruszywa D, np. wymiar 11, 16, 22.

**1.4.6.** Beton asfaltowy – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

**1.4.7.** Uziarnienie – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.

**1.4.8.** Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych wg [68].

**1.4.9.** Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

**1.4.10.** Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 45$  mm oraz  $d > 2$  mm.

**1.4.11.** Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 2$  mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

**1.4.12.** Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

**1.4.13.** Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

**1.4.14.** Kationowa emulsja asfaltowa – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

**1.4.15.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**1.4.16.** Symbole i skróty dodatkowe

|     |   |
|-----|---|
| ACW | - beton asfaltowy do warstwy wiążącej i wyrównawczej  |
| PMB | - polimeroasfalt,   |
| D   | - górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),  |
| d   | - dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),  |
| C   | - kationowa emulsja asfaltowa,  |
| NPD | - właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),                            |
| TBR | - do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany), |
| MOP | - miejsce obsługi podróży.  |

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## 1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

# 2. MATERIAŁY

## 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2. Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inspektora Nadzoru. Należy dążyć do zaopatrzenia się w materiały z jednego źródła. W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy, po wykonaniu odpowiednich badań, opracować skorygowaną receptę.

## 2.2. Materiały do wykonania warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego AC

Do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej z AC należy stosować materiały podane w tablicy 1.

**Tablica 1.** Materiały do wykonania warstw ścieralnych z betonu asfaltowego.

| Lp. | Materiał  | Wymagania  |
|-----|---|--|
|     |   | Warstwy ścieralne<br>KR 1 do KR 4  |
| 1   | Kruszywo grube  | WT-1 2014,<br>Tablica 12   |
| 2   | Kruszywo niełamane drobne<br>lub o ciągłym uziarnieniu $D \leq 8\text{mm}$  | WT-1 2014, Tablica 13<br>Tylko dla KR1 i KR2                                       |
| 3   | Kruszywo łamane drobne<br>lub o ciągłym uziarnieniu $D \leq 8\text{mm}$   | WT-1 2014,<br>Tablica 14   |
| 4   | Wypełniacz  | WT-1 2014,<br>Tablica 15<br>Uziarnienie - Tablica 2,<br>niniejszych STWiORB        |
| 5   | Asfalt:<br>35/50, 50/70, 70/100<br>wg PN-EN 12591<br><br>PMB 25/55-60, PMB 25/55-80<br>PMB 45/80-55, PMB 45/80-65<br>wg PN-EN 14023 | KR 3-4:<br>50/70, PMB 45/80-55,<br>PMB 45/80-65<br><br>KR 1-2:<br>50/70,<br>70/100 |
| 6   | Środek adhezyjny  | pkt. 2.3. niniejszych<br>STWiORB   |

W mieszance mineralnej na warstwy ścieralne dla ruchu KR 3-4, jako kruszywo drobne należy stosować 100% kruszywa łamanego; dla ruchu KR 1-2 może być stosowana mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego. Jeżeli będzie stosowana taka mieszanka kruszyw, to należy przyjąć proporcję kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50.

**Tablica 2.** Uziarnienie wypełniacza

| Sito<br>#,[mm]   | Przesiew [ %(m/m)]                          |  |
|--|---|--|
|  | Ogólny zakres<br>dla poszczególnych wyników | Maksymalny zakres<br>uziarnienia deklarowany przez<br>producenta <sup>a)</sup> |
| 2  | 100   | -  |
| 0,125  | od 85 do 100                                | 10   |
| 0,063  | od 70 do 100                                | 10   |
| <sup>a)</sup> Zakres uziarnienia powinien być deklarowany na podstawie ostatnich 20 wyników z których 90% powinno się mieścić w tym zakresie, a wszystkie powinny się mieścić w ogólnym zakresie podanym w tej tablicy |   |  |

### 2.3. Środek adhezyjny

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 wg 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%.

Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta. Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

### 2.4. Materiały do uszczelnienia krawędzi i połączeń

Do uszczelnienia krawędzi warstwy asfaltowej należy stosować gorący asfalt drogowy np. taki jak użyty do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej, asfalt modyfikowany polimerami lub inne lepiszcze wg Aprobaty Technicznej. Do uszczelnienia połączeń technologicznych (spoiny podłużne i poprzeczne) należy stosować gorący asfalt jak do produkcji mieszanki, lub inne materiały termoplastyczne (taśmy, pasty, itp.) posiadające Aprobate Techniczną.

### 2.5. Materiały do skropienia podłoża

Do skropienia warstw asfaltowych należy stosować emulsje o indeksie rozpadu klasy 3 lub 4. wg D-04.03.01. Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych

### 2.6. Dostawy materiałów

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki betonu asfaltowego, aby zapewnić zapas materiałów kruszywowych na co najmniej 2 tygodnie. Każda dostawa asfaltu, kruszywa i wypełniacza musi być zaopatrzona w deklarację zgodności, potwierdzającą spełnienie wymagań podanych w pkt. 2, o treści według Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004, wydaną przez dostawcę. Wykonawca musi deklarować przydatność wszystkich materiałów budowlanych stosowanych do wykonania nawierzchni asfaltowej.

Odbywa się to poprzez:

- wykazanie informacji zawartych w badaniu typu wymaganych w odpowiednim dokumencie wyrobu (normy wyrobu, aprobaty techniczne),
- deklarowanie przydatności materiału do przewidywanego celu,
- ewentualne dodatkowe informacje wymagane w dokumentacji projektowej.

W wypadku zmiany rodzaju i właściwości materiałów budowlanych należy ponownie wykazać ich przydatność do przewidywanego celu.

### 2.7. Składowanie materiałów

#### 2.7.1. Składowanie kruszywa

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

### **2.7.2. Składowanie wypełniacza**

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

### **2.7.3. Składowanie asfaltu**

Asfalt powinien być składowany w zbiornikach, których konstrukcja i użyte do ich wykonania materiały wykluczają możliwość zanieczyszczenia asfaltu. Zbiorniki powinny być wyposażone w automatycznie sterowane urządzenia grzewcze - olejowe, parowe lub elektryczne. Nie dopuszcza się ogrzewania asfaltu otwartym ogniem.

Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy zdolny do utrzymania zadanej temperatury z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  oraz posiadać układ cyrkulacji asfaltu. Wylot rury powrotnej powinien znajdować się w zbiorniku poniżej zwierciadła gorącego asfaltu.

W zbiorniku magazynowym temperatura asfaltu nie może przekroczyć:

- dla asfaltu 50/70 –  $180^{\circ}\text{C}$ ,
- dla asfaltu PMB 25/55-60 wg wskazań Producenta,
- dla asfaltu PMB 45/80-55 wg wskazań Producenta.

### **2.7.4. Składowanie emulsji**

Warunki przechowywania emulsji nie mogą powodować utraty jej cech i obniżenia jakości. Przechowywanie i transport emulsji powinien być zgodny z zaleceniami producenta.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### **3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego**

Wykonawca przystępujący do wykonania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- skrapiałek,
- walców lekkich, średnich i ciężkich ,
- walców stalowych gładkich ,
- walców ogumionych,
- szczotek mechanicznych lub/i innych urządzeń czyszczących,
- samochodów samowyładowczych z przykryciem lub termosów
- sprzęt drobny.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **4.2. Transport materiałów**

Asfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

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

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o  $\text{pH} \leq 4$ ).

Mieszanek mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowyładowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### 5.2. Opracowanie recepty laboratoryjnej

W terminie uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru, Wykonawca opracuje recepty laboratoryjne na mieszanki betonu asfaltowego, które przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji. Projektowanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej i porównaniu uzyskanych wyników z wymaganiami podanymi w niniejszej specyfikacji.

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicy 3, 4 i 5. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicy 6 i 7 - projektowanie funkcjonalne.

**Tablica 3.** Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartości lepiszcza w betonie do warstwy ścieralnej dla KR1÷KR2 wg WT-2:

| Właściwość                                 | Przesiew, [% (m/m)] |     |
|--|---------------------|-----|
|  | AC 8S               |     |
| Wymiar sita #, [mm]                        | od                  | do  |
| 16   | -                   | -   |
| 11,2                                       | 100                 | -   |
| 8  | 90                  | 100 |
| 5,6  | 70                  | 90  |
| 2  | 45                  | 60  |
| 0,125                                      | 8                   | 22  |
| 0,063                                      | 6                   | 14  |
| Zawartość lepiszcza, minimum <sup>*)</sup> | B <sub>min6,0</sub> |     |

**Tablica 4.** Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartości lepiszcza w betonie do warstwy ścieralnej dla KR1÷KR2 wg WT-2:

| Właściwość                                 | Przesiew, [% (m/m)] |     |
|--|---------------------|-----|
|  | AC 11S              |     |
| 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                   | 12  |
| Zawartość lepiszcza, minimum <sup>*)</sup> | B <sub>min5,8</sub> |     |

**Tablica 5.** Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartości lepiszcza w betonie do warstwy ścieralnej dla KR3÷KR6 wg WT-2:

| Właściwość                                 | Przesiew, [% (m/m)] |     |
|--|---------------------|-----|
|  | AC 11S              |     |
| Wymiar sita #, [mm]                        | od                  | do  |
| 16   | 100                 | -   |
| 11,2                                       | 90                  | 100 |
| 8  | 60                  | 90  |
| 5,6  | 48                  | 75  |
| 4  | 42                  | 60  |
| 2  | 35                  | 50  |
| 0,125                                      | 8                   | 20  |
| 0,063                                      | 5                   | 11  |
| Zawartość lepiszcza, minimum <sup>*)</sup> | B <sub>min5,8</sub> |     |

**Tablica 6.** Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej KR1÷KR2 wg WT-2:

| Właściwość   | Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania  | AC 8S, AC 11S                    |
|--|--|---|----------------------------------|
| Zawartość wolnych przestrzeni  | C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń          | PN-EN 12697-8, p. 4   | $V_{min1,0}$<br>$V_{max3,0}$     |
| Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem   | C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń          | PN-EN 12697-8, p. 5   | $VFB_{min 75}$<br>$VFB_{max 93}$ |
| Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej   | C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń          | PN-EN 12697-8, p. 5   | $VMA_{min 14}$                   |
| Wrażliwość na działanie wody   | C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń          | PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>a)</sup> , badanie w 25°C | $ITSR_{90}$                      |
| <sup>a)</sup> Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2010 w załączniku 1. |  |   |                                  |

**Tablica 7.** Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej KR3÷KR4 wg WT-2:

| Właściwość  | Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania   | AC 11S                              |
|---|--|--|-------------------------------------|
| Zawartość wolnych przestrzeni   | C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń          | PN-EN 12697-8, p. 4  | $V_{min2,0}$<br>$V_{max4,0}$        |
| Odporność na deformacje trwałe <sup>a, c)</sup>   | C.1.2, wałowanie, $P_{98}-P_{100}$     | PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli  | $WTS_{AIR 0,15}$<br>$PRD_{AIR 9,0}$ |
| Wrażliwość na działanie wody <sup>b)</sup>  | C.1.1, ubijanie 2×35 uderzeń           | PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C | $ITSR_{90}$                         |
| <sup>a)</sup> Grubość płyty dla AC 11 S – 40mm<br><sup>b)</sup> Ujednoliconą procedurę wykonywania badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 do WT-2 2014<br><sup>c)</sup> Procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem próbek do badań podano w załączniku 2 do WT-2 2014 |  |  |                                     |

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke betonu asfaltowego należy wytwarzać na gorąco otaczarkie (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki). Dozowanie składników mieszanki betonu asfaltowego w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać odmierzone oddzielnie.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostataowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ .

W zbiorniku magazynowym temperatura asfaltu nie może przekroczyć:

- dla asfaltu 50/70 – 180°C,
- dla asfaltu PMB 25/55-60 wg wskazań Producenta,
- dla asfaltu PMB 45/80-55 wg wskazań Producenta,

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej (betonu asfaltowego) podanej w tablicy 7. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

**Tablica 8.** Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki betonu asfaltowego

| Lepiszczce asfaltowe | Temperatura mieszanki AC [ $^{\circ}\text{C}$ ] |
|----------------------|---|
| 50/70                | od 140 do 180                                   |
| PMB 25/55-60         | wg. wskazań producenta                          |
| PMB 45/80-55         | wg. wskazań producenta                          |



Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym. System dozowania dodatków modyfikujących lub stabilizujących 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.

#### **5.4. Przygotowanie podłoża**

Podłożem pod warstwę ścieralną z AC będzie warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC wykonana zgodnie z STWiORB 05.03.05.00. Wykonane podłoże powinno być:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein,
- suche.

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 pod warstwę z betonu asfaltowego powinno być oczyszczone. Na podłożu nie może być śniegu lub lodu. Nie wolno wbudowywać betonu asfaltowego, gdy na podłożu tworzy się zamknięty film wodny.

Warstwę podłoża pod warstwę ścieralną z mieszanki AC należy skropić emulsją asfaltową zgodnie z STWiORB 04.03.01.00.

Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany.

Jakiegokolwiek uszkodzenia powierzchni powinny być przez Wykonawcę naprawione. Powierzchnie krawężników, wjazdów, wpustów i tym podobnych urządzeń, przylegające do układanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być posmarowane asfaltowym lepiszczem.

#### **5.5. Warunki atmosferyczne**

Warstwa ścieralna z mieszanki betonu asfaltowego może być wykonywana, gdy temperatura otoczenia przed przystąpieniem do robót wynosi  $\geq +0^{\circ}\text{C}$ , a w trakcie wykonywania robót  $>+5^{\circ}\text{C}$ . Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej. Nie dopuszcza się układania z mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru.

#### **5.6. Próba technologiczna**

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inspektora Nadzoru próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27.

Na podstawie uzyskanych wyników Inspektor Nadzoru podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

#### **5.7. Odcinek próbny**

O ile Nadzór uzna za stosowne to przed przystąpieniem do wykonania warstwy z betonu asfaltowego AC, Wykonawca wykona odcinek próbny celem uściślenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 500 m<sup>2</sup>, a długość co najmniej 50 m, lub wg wskazań Inspektora Nadzoru. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu jakie zamierza stosować do wykonania warstwy.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inspektora Nadzoru technologii wbudowania i zagęszczania oraz wyników z odcinka próbnego.

#### **5.8. Połączenie międzywarstwowe**

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

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 uprzedniej warstwy nawierzchni, przed ułożeniem warstwy z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze, tj.  $0,1 \div 0,3 \text{ kg/m}^2$ , przy czym:

- ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki; jeśli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej uszczelni ją.

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skrapiarki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne laną 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 wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione 0,5 h przed układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody. Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.

Połączenia międzywarstwowe należy wykonać zgodnie z STWiORB 04.03.01.00.

### 5.9. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.8.

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.

Mieszankę mineralno-asfaltową asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Temperatura otoczenia została podana w pkt. 5.5. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru ( $V > 16 \text{ m/s}$ ).

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

**Tablica 9.** Właściwości warstwy ścieralnej AC

| Typ i wymiar mieszanki | Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm] | Wskaźnik zagęszczenia [%] | Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)] |
|------------------------|---|---------------------------|--|
| AC 11 S; KR1-KR2       | 4   | $\geq 98,0\%$             | 1,5÷4,0  |
| AC 11 S; KR3-KR4       | 4   | $\geq 98,0\%$             | 2,0÷5,0  |
| AC 8S; KR1-KR2         | 4   | $\geq 98,0\%$             | 1,5÷4,0  |

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana nie mniej niż 2 razy dla każdego odcinka.

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.

### 5.10. Wykonanie bocznych krawędzi asfaltowych warstw konstrukcji nawierzchni

Krawędzie warstw asfaltowych, nieograniczonych krawężnikiem, ściekiem, itp., należy wykonać w formie skarp o nachyleniu nie większym niż 1:1. Należy zastosować odpowiednie urządzenia techniczne, takie jak np. formująca prowadnica skośnych krawędzi układarki oraz krawędziowe wałki dociskowe zamontowane na walcu dopasowanych do grubości wbudowywanej warstwy.

Powierzchnie boczne warstw asfaltowych należy uszczelnić gorącym asfaltem w ilości ok.  $4 \text{ kg/m}^2$ . Nanoszenie lepiszcza musi być dokonane odpowiednio wcześniej, gdy krawędzie nie są zabrudzone. Jeżeli wbudowanie warstwy leżącej powyżej nie jest prowadzone bezpośrednio po wykonaniu warstwy wcześniejszej, to należy również uwzględnić uszczelnienie powierzchni styku, przylegającej do krawędzi na szerokości co najmniej 10 cm dla każdej warstwy poprzez posmarowanie gorącym asfaltem w ilości ok.  $1,5 \text{ kg/m}^2$ .

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji źródła poboru kruszyw oraz wszystkich dodatkowych materiałów, dołączając wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych,
- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inspektora Nadzoru.

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

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### **6.3.1. Uwagi ogólne**

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zleciennodawcy – Inspektora Nadzoru).

Badanie kontrolne dzielą się na:

- dodatkowe,
- arbitrażowe.

#### **6.3.2. Badania Wykonawcy**

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia Zakładowej Kontroli Produkcji.

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleciennobiorców 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 punktu 6.3.3.

Zakres badań Wykonawcy związanych z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13,
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg punktu 6.4.2.5),
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

#### **6.3.3. Badania kontrolne**

Badania kontrolne są badaniami Inspektora Nadzoru, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek 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.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy przedstawia tablica 10.

**Tablica 10.** Rodzaj badań kontrolnych

| Lp.  | Rodzaj badań                                    |
|--|---|
| 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  |
| 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>     |
| <sup>a)</sup> do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 3000 m <sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy) |   |
| <sup>b)</sup> w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki  |   |

**6.3.4. Badania kontrolne dodatkowe**

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Inspektor Nadzoru 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.

**6.3.5. Badania arbitrażowe**

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inspektora Nadzoru lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

**6.3.6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Rodzaj badań oraz częstotliwość ich przeprowadzania podaje tablica 11.

**Tablica 11.** Wymagane częstotliwości badań przez i w czasie produkcji

| Lp. | Wyszczególnienie badań  | Częstotliwość badań<br>Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej |
|-----|---|--|
| 1   | Dozowanie składników  | Dozór ciągły   |
| 2   | Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej z otaczarki | 1 próbka co 0,5km, minimum 2 próbki  |
| 3   | Właściwości asfaltu   | Na podstawie dokumentów producenta   |
| 4   | Właściwości wypełniacza   | Na podstawie dokumentów producenta   |
| 5   | Właściwości kruszywa  | Przy każdej zmianie kruszyw  |
| 6   | Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej                   | Dozór ciągły   |
| 7   | Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej                              | Każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowania w sposób udokumentowany  |
| 8   | Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej                                   | j.w.   |
| 9   | Właściwości próbek z mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej na budowie | Wg ZKP   |

**6.4. Właściwości warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki****6.4.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa**

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

#### 6.4.1.1. Zawartość lepiszcza

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnej odchyłki  $\pm 0,3\%$ (m/m).

#### 6.4.1.2. Uziarnienie

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej z uwzględnieniem dopuszczalnej odchyłki, które przedstawia tablica 12.

**Tablica 12.** Dopuszczalne odchyłki dla badań kontrolnych Inspektora Nadzoru:

| Lp. | Dopuszczalne odchyłki dotyczące każdego pojedynczego wyniku badań i średniej arytmetycznej wszystkich wyników badań | Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej |
|-----|---|---------------------------------------|
|     |   | Mieszanki gruboziarniste [% (m/m)]    |
| 1.  | Zawartość kruszywa o wymiarze $<0,063\text{mm}$   | $\pm 2,0$                             |
| 2.  | Zawartość kruszywa o wymiarze $<0,125\text{mm}$   | $\pm 2,0$                             |
| 3.  | Zawartość kruszywa drobnego o wymiarze od $0,063\text{mm}$ do $2\text{mm}$  | $\pm 3,0$                             |
| 4.  | Zawartość kruszywa grubego o wymiarze $>2,0\text{mm}$   | $\pm 3,0$                             |
| 5.  | Zawartość kruszywa grubego o wymiarze $>5,6\text{mm}$   | $\pm 4,0$                             |
| 6.  | Zawartość kruszywa o największym wymiarze wraz z nadziarnem   | $\pm 5,0$                             |

#### 6.4.2. Warstwa asfaltowa

##### 6.4.2.1. Grubość warstwy oraz ilość materiału

Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-36 oraz ilość wbudowanego materiału na określonej powierzchni mogą odbiegać od projektu o wartości mniejsze niż  $\pm 5\%$ .

##### 6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych, które podaje tablica 9. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6.

##### 6.4.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne, które podaje tablica 9.

##### 6.4.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż 2 punkty pomiarowe dla każdego odcinka. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

##### 6.4.2.5. Równość podłużna i poprzeczna warstwy

Pomiary równości podłużnej i poprzecznej należy wykonywać w zależności od wielkości robót, obciążenia ruchem oraz klasy drogi, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z 2016 r., Nr 0, poz. 124).

##### 6.4.2.6. Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej

Szerokość warstwy, mierzona nie mniej niż 2 razy dla każdego odcinka, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5\text{ cm}$ .

Rzędne wysokościowe, mierzone nie mniej niż 2 razy dla każdego odcinka, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją  $\pm 1\text{ cm}$ , przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchył.

Ukształtowanie osi w planie, mierzone nie mniej niż 2 razy dla każdego odcinka, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o  $\pm 5\text{ cm}$ .

Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego, zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB, przyjmując szerokość górnej powierzchni warstwy ścieralnej niezależnie od ilości warstw.

Szerokość górnej powierzchni warstwy jest określona z wyłączeniem skosów krawędzi i brzegów, dla których wykonania oszacowanie ilości materiału należy do Wykonawcy.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne”, punkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru jeżeli wszystkie badania i pomiary z uwzględnieniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

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

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego AC obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oczyszczenie i skropienie podłoża,
- zakup materiałów,
- dostarczenie materiałów i sprzętu
- opracowanie recepty laboratoryjnej dla mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego wraz z wykonaniem niezbędnych badań laboratoryjnych, pomiarów i sprawdzeń,
- wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego AC i jej transport na miejsce wbudowania,
- ochrona mieszanki w czasie transportu oraz podczas oczekiwania na rozładunek;
- zabezpieczenie, zasłonięcie i odsłonięcie krawężników, obrzeży betonowych, itp.
- oczyszczenie i skropienie podłoża ;
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykonanie spoin, połączeń i szczelin zgodnie z STWiORB,
- uformowanie i uszczelnienie krawędzi bocznych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w STWiORB,
- naprawa nawierzchni po pobraniu próbek i wykonaniu badań,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach lub terenie budowy.
- 

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

|             |  |
|-------------|--|
| PN-EN 932-3 | Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego   |
| PN-EN 932-5 | Badania podstawowych właściwości kruszyw – Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie   |
| PN-EN 933-1 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania   |
| PN-EN 933-3 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości  |
| PN-EN 933-4 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu   |
| PN-EN 933-5 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych |
| PN-EN 933-6 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa  |
| PN-EN 933-9 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania   |

|                |  |
|----------------|--|
|                | błękitem metylenowym   |
| PN-EN 933-10   | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)     |
| PN-EN 1097-2   | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie   |
| PN-EN 1097-3   | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości  |
| PN-EN 1097-4   | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza                          |
| PN-EN 1097-5   | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją                          |
| PN-EN 1097-6   | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości   |
| PN-EN 1097-7   | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna                                     |
| PN-EN 1097-8   | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia   |
| PN-EN 1367-1   | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności                              |
| PN-EN 1367-3   | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania |
| PN-EN 1367-5   | Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 5: Oznaczanie odporności na szok termiczny                 |
| PN-EN 1744-1   | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna  |
| PN-EN 1744-4   | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody                    |
| PN-EN 12272-1  | Powierzchniowe utrwalanie – Metody badań – Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa  |
| PN-EN 12591    | Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych  |
| PN-EN 12597    | Asfalty i produkty asfaltowe – Terminologia  |
| PN-EN 12697-1  | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego                        |
| PN-EN 12697-2  | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego                               |
| PN-EN 12697-3  | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 3: Odzyskiwanie asfaltu: Wyparka obrotowa                     |
| PN-EN 12697-4  | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 4: Odzyskiwanie asfaltu – Kolumna do destylacji frakcyjnej    |
| PN-EN 12697-5  | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 5: Oznaczanie gęstości  |
| PN-EN 12697-6  | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną    |
| PN-EN 12697-8  | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni                   |
| PN-EN 12697-10 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 10: Zagęszczalność  |
| PN-EN 12697-11 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metoda badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem       |
| PN-EN 12697-12 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę                          |
| PN-EN 12697-13 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury  |
| PN-EN 12697-14 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 14: Zawartość wody  |
| PN-EN 12697-17 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 17: Ubytek ziaren   |
| PN-EN 12697-18 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza                                       |
| PN-EN 12697-19 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 19: Przepuszczalność próbek                                   |
| PN-EN 12697-20 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 20: Penetracja próbek sześciennych lub Marshalla              |
| PN-EN 12697-22 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie  |
| PN-EN 12697-23 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco –   |

|                |   |
|----------------|---|
| PN-EN 12697-24 | Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych   |
| PN-EN 12697-24 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 24: Odporność na zmęczenie   |
| PN-EN 12697-26 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 26: Sztynność  |
| PN-EN 12697-27 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek  |
| PN-EN 12697-28 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia |
| PN-EN 12697-29 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 29: Pomiar próbki z zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej                          |
| PN-EN 12697-30 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie                                      |
| PN-EN 12697-33 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 33: Przygotowanie próbek zagęszczanych walcem  |
| PN-EN 12697-34 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 34: Badanie Marshalla  |
| PN-EN 12697-35 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 35: Mieszanie laboratoryjne  |
| PN-EN 12697-36 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych  |
| PN-EN 12697-38 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 38: Podstawowe wyposażenie i kalibracja  |
| PN-EN 12697-39 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 39: Oznaczanie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego metodą spalania                        |
| PN-EN 12697-40 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 40: Wodoprzepuszczalność "in-situ"   |
| PN-EN 12697-41 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 41: Odporność na płyny przeciwgołedziowe   |
| PN-EN 12697-42 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 42: Zawartość zanieczyszczeń w destrukcie asfaltowym                                       |
| PN-EN 13043    | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu   |
| PN-EN 13108-5  | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Mieszanka SMA  |
| PN-EN 13108-20 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu  |
| PN-EN 13108-21 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji  |
| PN-EN 13179-1  | Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą pierścienia delta i kuli   |
| PN-EN 13179-2  | Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna   |
| PN-EN 13808    | Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych   |
| PN-EN 14188-1  | Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco   |
| PN-EN 14188-2  | Wypełniacze szczelin i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno  |
| PN-ISO 565     | Sita kontrolne – Tkanina z drutu, blacha perforowana i blacha cienka perforowana elektrochemicznie – Wymiary nominalne oczek  |
| BN-68/8931-04  | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.  |

## 10.2. Wymagania techniczne

1. WT-1 Kruszywa 2014. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych - Zarządzenie nr 46 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 25 września 2014 r.
2. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2016. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych - Zarządzenie nr 7 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 9 maja 2016 r.
3. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych

## 10.3. Inne dokumenty

1. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430)
2. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Zarządzenie nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16 czerwca 2014r.
3. Instrukcja DP-T 14 Ocena jakości na drogach krajowych - Zarządzenie nr 10 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 30 marca 2017r.



# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**D-05.03.23.00**

## **Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki brukowej betonowej w ramach inwestycji pn.: „Stabilizacja osuwiska wraz z odbudową drogi gminnej nr 364558K ul. Zakopiańska w km 1+560 - 1+650 w m. Rabka-Zdrój, Gmina Rabka-Zdrój”.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w pkt. 1.1 i 1.3.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem:

- nawierzchni z kostki brukowej betonowej bezfazowej szarej gr. 8 cm na warstwie podsypki cementowo-piaskowej 1:4 o grubości 3 cm.
- nawierzchni z kostki brukowej betonowej bezfazowej czerwonej gr. 8 cm na warstwie podsypki cementowo-piaskowej 1:4 o grubości 3 cm.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Nawierzchnia kostkowa** – nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z kostek z betonu

**1.4.2. Betonowa kostka brukowa** – kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i STWiORB 00.00.00.00.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z STWiORB, Dokumentacja Projektowa i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB 00.00.00.00. “Wymagania ogólne”.

#### **1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania Ogólne”. Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej i z STWiORB 00.00.00.00. punkt 6.7.

#### **2.2. Podsypka**

Należy stosować mieszankę cementowo-piaskową w stosunku 1:4 z cementu powszechnego użytku klasy 32,5N wg PN-EN 197-1 i z spełniającego wymagania PN-EN 13242 pod względem uziarnienia (kategoria uziarnienia GF85), wody wg PN-EN 1008.

#### **2.3. Kostka brukowa betonowa**

Należy wbudować betonową kostkę bezfazową:

- o grubości 8 cm koloru szarego i czerwonego, jednowarstwową spełniającą wymagania normy PN-EN 1338.

### 2.3.1. Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym

Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odladzającą w warunkach mrozu wg PN-EN 1338.

**Tablica 1.** Aspekty wizualne (wg PN-EN-1338, pkt. 5.4.1.)

| Lp. | ZAŁ. | Aspekty wizualne   |
|-----|------|--|
| 1   | J    | Górna powierzchnia kostki nie powinna mieć rys i odprysków,<br>Nie dopuszcza się rozwarstwień w kostkach dwuwarstwowych,<br>Ewentualne wykwyty nie SA uważane za istotne                             |
| 2   | J    | Kostki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien opisać rodzaj tekstury,<br>Tekstura lub zabarwienie kostki powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzona przez odbiorcę, |
| 3   |      | Ewentualna różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne                 |

**Tablica 2.** Kształt i wymiary (wg PN-EN-1338, Tablica 1)

| Grubość kostki (mm)  | Długość (mm) | Szerokość (mm) | Grubość (mm) |
|--|--------------|----------------|--------------|
| < 100  | ± 2          | ± 2            | ± 3          |
| ≥ 100  | ± 3          | ± 3            | ± 4          |
| Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości tej samej kostki powinna być ≤ 3mm |              |                |              |

W przypadku kostek brukowych o kształcie nie prostokątnym, odchyłki stosowane dla innych wymiarów powinny być deklarowane przez Producenta.

**Tablica 3.** Wytrzymałość na zginanie (wg PN-EN-1338, pkt. 5.3.3, pkt. 6.8.8.3)

| Oznaczenie | Charakterystyczna wytrzymałość na zginanie MPa | Minimalna wytrzymałość na zginanie MPa   |
|------------|--|--|
| T          | ≥ 4,0  | Żaden pojedynczy wynik nie powinien być mniejszy niż 2,9 MPa i nie powinien wykazywać obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupania |

**Tablica 4.** Odporność na zamrażanie/odmrażanie z udziałem soli odladzającej (wg PN-EN-1338, Tablica 4.2)

| Cecha   |   | Klasa | Oznaczenie   | Wymagania  |  |
|---|---|-------|--|--|--|
| Właściwości fizyczne i mechaniczne  |   |       |  |  |  |
| Odporność na zamrażanie /rozmarzanie z udziałem soli odladzających<br>- badanie warstwy ścieralnej<br>- badanie warstwy konstrukcyjnej (dotyczy krawężników dwuwarstwowych) | 3 | D     | Ubytek masy po badaniu w kg/m <sup>2</sup>         |  |  |
|   |   |       | średni   | maksymalny   |  |
|   |   |       | ≤ 0,5 kg/m <sup>2</sup><br>≤ 1,0 kg/m <sup>2</sup> | ≤ 1,0 kg/m <sup>2</sup><br>≤ 1,5 kg/m <sup>2</sup> |  |

**Tablica 5** Odporność na ścieranie (wg PN-EN-1338, Tablica 5)

| Odporność na ścieranie<br>(wg klasy 4 oznaczenia I normy) | G i H | Pomiar wykonany na tarczy           |  |
|---|-------|-------------------------------------|--|
|   |       | szerokiej ściernej, wg zał. G normy | Böhme, wg zał. H normy                         |
|   |       | ≤ 20 mm                             | ≤ 18 000 mm <sup>3</sup> /5000 mm <sup>2</sup> |

### 2.3.2. Składowanie kostek

Kostkę zaleca się pakować na paletach. Palety z kostką powinny być składowane na otwartej przestrzeni, przy czym podłoże powinno być wyrównane i odwodnione.

### 2.4. Materiały do wypełniania spoin

Do wypełnienia szczelin pomiędzy kostkami należy stosować piasek. Szczegółowy opis wykonania uzupełnienia szczelin piaskiem opisano w pkt. 5.4.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **3.2. Sprzęt do wykonywania nawierzchni z kostki brukowej**

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem:

- betoniarek do przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych z osłoną z tworzywa sztucznego.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **4.2. Transport betonowych kostek brukowych**

Uformowane w czasie produkcji kostki betonowe układane są warstwowo na palecie. Po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 wytrzymałości projektowanej, kostki przewożone są na stanowisko, gdzie specjalne urządzenie pakuje je w folię i spina taśmą stalową, co gwarantuje transport samochodami w nienaruszonym stanie.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Podłoże i koryto**

Podłoże pod ułożenie nawierzchni z betonowych kostek brukowych należy wykonać z 15 cm warstwy mrozoochronnej wg STWiORB D-04.02.02.00 oraz z warstwy podbudowy zasadniczej z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o gr. 15 cm wg STWiORB D-04.04.02.00.

Podłoże gruntowe pod podsypkę cementowo-piaskową nawierzchni z kostki brukowej należy wyrównać.

Koryto powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami oraz przygotowane zgodnie z wymaganiami STWiORB D-04.01.01.00.

#### **5.2. Obramowanie nawierzchni**

Do obramowania nawierzchni z betonowych kostek brukowych można stosować obrzeża betonowe o wymiarach 30 x 8 cm, zgodnie z dokumentacją projektową (wykonanie ujęto w STWiORB 08.03.01.)

#### **5.3. Podsypka**

Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie, przy zachowaniu:

- współczynnika wodnocementowego od 0,25 do 0,35
- wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż  $R_7 = 10 \text{ MPa}$ ,  $R_{28} = 14 \text{ MPa}$ .

Rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej powinno wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek od 3 do 4m. Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi.

Jeśli podsypka jest wykonana z suchej zaprawy cementowo-piaskowej to po zawałowaniu nawierzchni należy ją połać wodą w takiej ilości, aby woda zwilżyła całą grubość podsypki. Rozścielenie podsypki z suchej zaprawy może wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek o około 20m.

#### **5.4. Układanie nawierzchni z kostki betonowej**

Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Układanie kostki można wykonywać ręcznie lub mechanicznie. Układanie kostek powinni wykonywać przyuczeni brukarze. Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, włączów itp.) powinny trwale wystawać od 3 do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3 do 10 mm powyżej korytek ściekowych (ścieków). Do uzupełniania przestrzeni przy krawężnikach, obrzeżach i studzienkach można używać elementy kostkowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby zastosowania kształtek o nietypowych wymiarach wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

Dzienną działkę roboczą nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się zakończyć prowizorycznie około półmetrowym pasem nawierzchni na podsypce w celu wytworzenia oporu dla ubijania kostki ułożonej na stałe. Przed dalszym wznowieniem robót prowizorycznie ułożoną nawierzchnię na podsypce piaskowej (na dł. ok. pół metra) należy rozebrać i usunąć wraz z podsypką. Kostkę układa się na podsypce w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły 2-3 mm. Na łukach o promieniu ponad 30 m kostki należy układać tak, aby spoiny rozszerzały się wachlarzowo - kostki mogą być przycinane. Na łukach o promieniach poniżej 30 m kostka powinna być układana w odcinkach prostych, łączących się przy użyciu trójkątów lub trapezów, wykonanych z kostek odpowiednio docinanych.

Kostkę należy układać około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety powierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu. Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek i przystąpić do ubijania nawierzchni.

#### 5.4.1. Ubicie nawierzchni z kostek

Do ubijania ułożonej nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca. Ubijanie nawierzchni należy rozpocząć od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym kostki.

Po ubiciu nawierzchni (i usunięciu uszkodzonych elementów) należy uzupełnić szczeliny piaskiem i zamieść nawierzchnię. Nawierzchnia z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji – może być zaraz oddana do ruchu.

#### 5.5. Zakres robót

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki betonowej grub. 8 cm na podsypce cementowo-piaskowej o gr. 3 cm.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać i przedłożyć Inspektorowi Nadzoru w zakresie betonowej kostki brukowej:

- deklarację zgodności dostawcy oraz wyniki badań cech charakterystycznych kostek,
- wyniki sprawdzenia przez Wykonawcę cech zewnętrznych kostek wg p. 2.3.1.

### 6.2. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót nawierzchniowych z kostki podaje tablica 6.

**Tablica 6.** Zakres badań i pomiarów w czasie robót nawierzchniowych z kostki

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów   | Częstotliwość badań   | Wartości dopuszczalne                                   |
|-----|---|---|---|
| 1   | Sprawdzenie podłoża i koryta  | wg STWiORB D.04.01.01.  |   |
| 2   | Sprawdzenie ew. podbudowy   | wg STWiORB D.04.04.02. ; wg STWiORB D.04.05.02.   |   |
| 3   | Sprawdzenie obramowania nawierzchni   | wg STWiORB D.08.03.01.  |   |
| 4   | Sprawdzenie podsypki (przymiarem liniowym lub metodą niwelacji)   | bieżąca kontrola w 10 punktach dziennej działki roboczej: grubości, spadków i cech konstrukcyjnych w porównaniu z Dokumentacją Projektową i STWiORB | wg p 5,4; odchyłki od projektowanej grubości $\pm 1$ cm |
| 5   | Badania wykonywania nawierzchni z kostki  |   |   |
|     | a) zgodność z Dokumentacją Projektową   | sukcesywnie na każdej działce roboczej  | -   |
|     | b) położenie osi w planie (sprawdzone geodezyjnie)  | co 100 m i we wszystkich punktach charakterystycznych   | przesunięcie od osi projektowanej do 2 cm               |
|     | c) rzędne wysokościowe (pomierzone instrumentem pomiarowym)   | co 25 m w osi i przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych  | odchylenia: + 1 cm,<br>- 1 cm                           |
|     | d) równość w profilu podłużnym (wg BN-8931-04 łąką czterometrową)   | jw.   | nierówności do 8 mm                                     |
|     | e) równość w przekroju poprzecznym (sprawdzona łąką profilową z poziomnicą i pomiarze prześwitu klinem cechowanym oraz przymiarem liniowym, względnie metodą niwelacji) | jw.   | prześwity między łąką a powierzchnią do 8 mm            |
|     | f) spadki poprzeczne (sprawdzone metodą niwelacji)  | jw.   | odchyłki od Dokumentacji Projektowej do 0,3%            |
|     | g) szerokość nawierzchni (sprawdzona przymiarem liniowym)   | jw.   | odchyłki od szerokości projektowej do $\pm 5$ cm        |

### 6.3. Badania wykonanych robót

Zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej podano w tabeli 7.

**Tablica 7.** Badania i pomiary po ukończeniu budowy nawierzchni

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów   | Sposób sprawdzenia  |
|-----|---|---|
| 1   | Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego nawierzchni z kostki                             | Wizualne sprawdzenie jednorodności wyglądu, prawidłowości deseni, kolorów, kostek, spękań, pęknięć, deformacji, wykruszeń, spoin i szczelin |
| 2   | Badanie położenia osi nawierzchni w planie  | Geodezyjne sprawdzenie położenia osi co 25 m i w punktach charakterystycznych (dopuszczalne przesunięcia do 2 cm)                           |
| 3   | Rzędne wysokościowe, równość podłużna i poprzeczna, spadki poprzeczne i szerokość | Co 25 m i we wszystkich punktach charakterystycznych (wg metod i dopuszczalnych wartości podanych w tab. 6 – lp. od 5c do 5g)               |

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostka obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z kostki brukowej betonowej. Powierzchnia przedstawiona do obmiaru powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową i ustaleniami Inspektora Nadzoru. Nie powinien on obejmować żadnych ilości nie zaakceptowanych na piśmie przez Inspektora Nadzoru.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty podlegające odbiorowi według zasad określonych w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 8.

### 8.2. Dokumenty do odbioru robót

Do odbioru częściowego lub końcowego robót należy przedłożyć odbierającemu dokumenty zgodne z STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 8.3.1.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania jednego metra kwadratowego (m<sup>2</sup>) nawierzchni z kostki betonowej brukowej:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót
- wyznaczenie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- wykonanie koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie i ubicie kostki,
- wypełnienie spoin,
- pielęgnację nawierzchni,
- inwentaryzację powykonawczą robót.
- wykonanie niezbędnych projektów technologicznych niezbędnych do wykonania robót,
- budowa, utrzymanie przez cały okres prowadzenia robót oraz likwidacja po ich zakończeniu dróg dojazdowych, placów składowych oraz niezbędnej organizacji ruchu.
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

|                        |  |
|------------------------|--|
| PN-EN 197-1:2012       | Cement – Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku (+ zmiany)  |
| PN-EN 1338:2005        | Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań. (+ zmiana)  |
| PN-EN 13242+A1:2010    | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.                                       |
| PN-EN 1008:2004        | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu. |
| BN-88/6731-08          | Cement. Transport i przechowywanie.  |
| PN-EN 206-1:2014       | Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. (+ zmiany)  |
| PN-EN 12620+A1:2008    | Kruszywa do betonu.  |
| PN-EN ISO 14688-1:2006 | Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikacja gruntów. Część I – Oznaczenia i opis.   |
| PN-EN ISO 14688-2:2006 | Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikacja gruntów. Część I – Zasady klasyfikowania.   |
| PN-EN 1339:2005        | Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody działań.  |

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D-05.03.26.00**

## **Zabezpieczenie geosiatką nawierzchni asfaltowej przed spękaniami odbitymi**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zabezpieczeniem geosiatką nawierzchni asfaltowej przed spękaniami odbitymi w ramach inwestycji pn.: „Stabilizacja osuwiska wraz z odbudową drogi gminnej nr 364558K ul. Zakopiańska w km 1+560 - 1+650 w m. Rabka-Zdrój, Gmina Rabka-Zdrój”.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w pkt. 1.1 i 1.3.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem zabezpieczenia geosiatką nawierzchni asfaltowej przed spękaniami odbitymi na połączeniu nawierzchni istniejącej i projektowanej.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe użyte w STWiORB - są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

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

#### **1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **2. MATERIAŁY**

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskania i składowania podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

#### **2.1. Geosiatka**

Do wykonania robót należy stosować geosiatkę powlekaną bitumem spełniającą następujące wymagania:

- wytrzymałość na rozciąganie co najmniej 100 kN/m,
- wydłużenie przy zerwaniu wzdłuż pasma mniej niż 3%,

Zastosowany geosyntetyk musi posiadać aktualną Aprobatę Techniczną wydaną przez uprawnione jednostki.

#### **2.2. Elementy mocujące siatkę do podłoża**

Dobór elementów służących do zamocowania siatki do powierzchni jezdni oraz sposób wykonania powinien być zgodny z instrukcją producenta siatki i uzyskać akceptację Inżyniera.

#### **2.3. Emulsja asfaltowa**

Do skropienia powierzchni, na których będzie ułożona siatka, należy użyć emulsję zgodną z zaleceniami producenta geosyntetyku.

Jednostkowe zużycie lepiszcza należy przyjąć również zgodnie z zaleceniami producenta wybranej siatki.

### **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

Do wykonania robót należy stosować sprzęt zgodny z instrukcją producenta siatki i zaakceptowany przez Inżyniera.

## **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

Transport siatki syntetycznej powinien odbywać się samochodami skrzyniowymi z zachowaniem warunków, podczas których nie może wystąpić uszkodzenie lub deformacja geosiatki oraz opis identyfikujący rodzaj siatki. Zabezpieczenie przed uszkodzeniem geosiatki gwarantuje szczelne opakowanie producenta.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.1. Przygotowanie podłoża do ułożenia siatki syntetycznej**

Siatka musi być układana na powierzchni równej lub wyrównanej warstwą profilującą. Równość powierzchni warstwy, na której będzie układana siatka jest warunkiem integralności całego układu. Nierówności po sfrezowaniu mierzone w kierunku podłużnym i poprzecznym, pod 4-metrową łatą nie powinny być większe niż 5mm a zanieczyszczenia usunięte. Sfrezowaną powierzchnię należy skropić emulsją asfaltową wg zaleceń producenta.

### **5.2. Ułożenie siatki**

Geosiatki należy układać zgodnie z Dokumentacją Projektową i szczegółowymi procedurami zamieszczonymi w informacjach technicznych producenta, które powinny być dostarczone przez dostawcę razem z wyrobem.

W szczególności powinny być zachowane następujące zasady :

- geosiatki należy rozpakować z folii ochronnej bezpośrednio przed ułożeniem,
- w istniejącej nawierzchni podłożem pod geosiatki winna stanowić wykonana górna warstwa podbudowy z betonu asfaltowego
- podłoże przed ułożeniem geosiatki powinno być przygotowane wg punktu 5.1, z uwzględnieniem dodatkowego skropienia emulsją wg zaleceń producenta,
- geosiatkę należy układać pasem o szerokości zgodnej z dokumentacją projektową na połączeniach istniejącej nawierzchni z nowobudowywaną,
- połączenia poszczególnych pasm geosiatki wykonać zgodnie z instrukcją producenta z zakładem nie mniejszym niż 0,20m.
- po rozłożeniu geosiatkę przywałować jednokrotnie walcem ogumionym,
- po ułożonej geosiatce należy jeździć bardzo ostrożnie (bez ostrych manewrów jak hamowanie i zakręcanie) tylko pojazdy używane do wykonania warstwy wiążącej.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.1. 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.).

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### **6.2. Kontrola prawidłowości wykonania robót**

Kontrola jakości robót powinna obejmować:

- sprawdzenie równości powierzchni, na której przewidziano ułożenie siatki,
- kontrolę skropienia powierzchni przed ułożeniem siatki, rodzaj emulsji i jej ilość,
- jednorodność skropienia oraz wizualną ocenę zakończenia procesu rozpadu emulsji (jednorodnie czarna barwa powłoki wydzielonego z emulsji asfaltu),
- prawidłowe zamocowanie siatki do powierzchni jezdni gwarantujące jej równomierne przyleganie do podłoża ,
- sprawdzenie równości ułożonej warstwy siatki.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) ułożonej geosiatki.



## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

## **9. PODSTAWY PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) ułożonej geosiatki obejmuje:

- składniki ceny jednostkowej określone w 00.00.00.00, pkt. 9.1.;
- prace pomiarowe i oznakowanie robót,
- sprawdzenie równości podłoża i ewentualne wypełnienie nierówności podłoża,
- skropienie podłoża emulsją w ilości zgodnej z instrukcją producenta,
- ułożenie siatki na skropionym emulsją podłożu wraz z przymocowaniem (zgodnie z instrukcją producenta),
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów.
- Wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania robót w ramach niniejszej STWiORB.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Zalecenia stosowania geowłóknin w warstwach asfaltowych nawierzchni drogowych. Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Zeszyt 66, Warszawa 2004r.



# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**D-06.01.01.00**

## **Umocnienie skarp, rowów i ścieków**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem skarp, rowów i ścieków w ramach inwestycji pn.: „**Stabilizacja osuwiska wraz z odbudową drogi gminnej nr 364558K ul. Zakopiańska w km 1+560 - 1+650 w m. Rabka-Zdrój, Gmina Rabka-Zdrój**”.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1 i 1.3.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Roboty, których dotyczy STWiORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie:

- plantowania i humusowania z obsianiem nasionami traw skarp i terenów płaskich gr. 10cm,
- umocnienia rowu drogowego płytami ażurowymi 60x40x8cm na betonie C12/15 gr. 5 cm, wypełnionymi betonem C12/15 (2 górne rzędy przeciwskarpy dodatkowo kołkowane prętami stalowymi min. Ø10 mm),

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w STWiORB 00.00.00.00.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB 00.00.00.00 "Wymagania ogólne". Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru.

#### **1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **2. MATERIAŁY**

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

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w STWiORB 00.00.00.00. "Wymagania ogólne". Zaproponowane materiały podano jako przykładowe. Można zastosować elementy inne – w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru. Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami Dokumentacji Projektowej i z STWiORB 00.00.00.00. pkt 6.7.

#### **2.2. Humus**

Przewiduje się wykorzystanie humusu zdjętego z trasy i składowanego według STWiORB D 01.02.03. Humus powinien zawierać, co najmniej 2% części organicznych. Powinien być wilgotny i pozbawiony kamieni większych od 5 cm oraz wolnych od zanieczyszczeń obcych.

W przypadkach wątpliwych Inspektor Nadzoru może zlecić wykonanie badań w celu stwierdzenia, że ziemia urodzajna odpowiada następującym kryteriom.

a) optymalny skład granulometryczny:

- frakcja ilasta ( $d < 0,002$  mm) 12 - 18%,
- frakcja pylasta (0,002 do 0,05mm) 20 - 30%,
- frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm) 45 - 70%,

b) zawartość fosforu ( $P_2O_5$ )  $> 40$  mg/dm<sup>3</sup>,

c) zawartość potasu ( $K_2O$ )  $> 125$  mg/dm<sup>3</sup>,

d) kwasowość  $\text{pH} \geq 5,5$ .

### 2.3. Nasiona traw

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzenieniu, spełniające wymagania PN-R-65023:1999 i PN-B-12074:1998.

### 2.4. Woda

Woda do zagęszczania powinna pochodzić ze źródeł nie budzących żadnych wątpliwości lub dobrze zbadanych i odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008. Nie może wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny. Stosowanie wody z wodociągu nie wymaga badań.

### 2.5. Prefabrykowane płyty ażurowe

Płyty betonowe ażurowe o wymiarach 60x40x8cm powinny spełniać wymagania podane w PN-EN 1339:

- a) klasa betonu nie niższa niż C25/30,
- b) nasiąkliwość –  $\leq 5\%$
- c) odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających – klasa 3 [D],
- d) wytrzymałość na zginanie – klasa 3 [U],
- e) odporność na ścieranie – klasy 4 [I],
- f) Wytrzymałość na ściskanie – dla wymaganej lub wyższej klasy betonu

Powierzchnie elementów powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Tekstura i kolor powierzchni górnej (licowej) powinny być jednolite, struktura zwarta. Dopuszczalne odchyłki wymiarów wynoszą:  $\pm 2$  mm. Na podsypkę stosować należy kruszywo drobne.

### 2.6. Beton

Beton pod płyty ażurowe oraz jako wypełniacz powinien być zgodny z normą PN-EN 206-1, klasy minimum C12/15.

Składniki betonu:

- cement powszechnego użytku wg normy PN-EN-197-1;
- kruszywo grube zgodne z normą PN-EN 12620 o wymiarze ziaren do  $D=16$  mm kategorii uziarnienia  $G_{c90/15}$  lub  $G_{c85/20}$  i zawartości pyłów  $f_{1,5}$ ;
- kruszywo drobne zgodne z normą PN-EN 12620 kategorii uziarnienia  $GF_{85}$  i zawartości pyłów  $f_3$ ;
- woda - zaleca się stosować wodę pitną z wodociągu, która nie wymaga badań. W przypadku czerpania wody z innych źródeł, woda musi spełniać wymagania normy PN-EN 1008;
- domieszki zgodne z normą PN-EN 934.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-00.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Sprzęt do wykonania robót powinien odpowiadać wymaganiom podanym w STWiORB D-02.00.00.00 Wykonawca przystępujący do wykonania umocnienia techniczno-biologicznego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu: równiarek, ew. walców gładkich, żebrowanych lub ryflowanych, ubijaków o ręcznym prowadzeniu, wibratorów samobieżnych, płyt ubijających, sprzętu do podwieszania i podciągania, cysterny z wodą pod ciśnieniem (do zraszania) oraz węży do podlewania (miejsc niedostępnych). Wykonawca przystępujący do wykonania umocnienia skarp i rowów powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu

- samochody transportowe do 6t,
- koparki,
- łopaty, kilofy itp. sprzęt do wykonywania prac ręcznie.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Środki transportu do wykonania robót**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Materiał musi być rozmieszczony równomiernie na skrzyni ładunkowej, zabezpieczony przed przesuwaniem się. Transport powinien odbyć się w liczbie sztuk lub masy nie przekraczającej dopuszczalnego obciążenia zastosowanego środka transportu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót**

Wymagania ogólne podano w STWiORB 00.00.00.00. Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą prowadzone Roboty.

### **5.2. Plantowanie**

W ramach prac polegających na plantowaniu należy dążyć do takiego ukształtowania terenu, aby zapobiec tworzeniu się zastoisk wody opadowej, m.in. poprzez zasypianie zagłębień i nierówności terenu, wyrównaniu powierzchni. W razie konieczności należy również usunąć przypowierzchniową część gruntów koluwalnych oraz słabych i zastąpić je gruntem niespoistym o parametrach zgodnych z wymaganiami określonymi w STWiORB 02.00.00.00 - w zakresie i w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzorem.

Powierzchnia terenu oraz skarp winna odpowiadać wymaganiom określonym przez PN-S-02205 oraz wymaganiom podanym w STWiORB 02.01.01.00 oraz 02.03.01.00. Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi przez Inspektora/Przedstawiciela Inwestora.

### **5.3. Humusowanie**

Humusowanie powinno być wykonywane od górnej krawędzi skarpy do jej dolnej krawędzi. Warstwa ziemi urodzajnej powinna sięgać poza górną krawędź skarpy i poza podnóże skarpy nasypu od 15 do 25 cm. Grubość pokrycia ziemią urodzajną na skarpach nasypów drogowych oraz skarpach rowów powinna wynosić 10cm. Grubość pokrycia ziemią urodzajną na terenach przewidzianych do plantowania powinna odpowiadać grubości uprzednio zdjętej warstwy urodzajnej (humusu).

W celu lepszego powiązania warstwy ziemi urodzajnej z gruntem, na powierzchni skarpy należy wykonywać rowki poziome lub pod kątem 30° do 45° o głębokości od 3 do 5 cm, w odstępach, co 0,5 do 1,0m. Ułożoną warstwę ziemi urodzajnej należy zagrabić (pobronować) i lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

### **5.4. Układanie elementów prefabrykowanych**

Typowymi elementami prefabrykowanymi stosowanymi dla umocnienia skarp i dna rowów są płyty ażurowe. Podłoże, na którym układane będą elementy prefabrykowane, powinno być zagęszczone do wskaźnika  $I_s \geq 1,0$ . Na przygotowanym podłożu należy rozłożyć beton C12/15. Elementy prefabrykowane należy układać z zachowaniem spadku podłużnego i rzędnych rowu.

### **5.5. Układanie materacy siatkowo-kamiennych**

Siatkę rozłożyć i rozciągnąć zgodnie z wytyczeniem na przygotowanej powierzchni, zagiąć i podnieść do pionu boki konstrukcji gabionowej i przegrody wewnętrzne, tak aby uzyskać regularny prostokąt o wymaganej wysokości/grubości. Sprawdzić poprawność uzyskanych wymiarów i połączyć naroża wystającymi drutami brzegowymi. Następnie połączyć wszystkie stykające się boki i przegrody, zszywając je drutem (zaciągając naprzemiennie podwójne i pojedyncze pętle w rozstawie ok.10cm), lub zszywkami nie rzadziej niż 20cm.

Materace napełnić dokładnie ręcznie kamieniami, tak aby nie pozostały pustki. Materace napełnić z lekkim nadładkiem, zamknąć wieko materacy i przyszyć je do górnych krawędzi wszystkich ścianek pionowych z którymi wieko się styka (boki i przegrody wewnętrzne); mocowanie wieka należy wykonać drutem lub zszywkami w sposób podany wcześniej.

Poszczególne elementy składowe materaca należy umieścić w odpowiedniej pozycji tak, by górne końce były odpowiednio dopasowane. W pierwszej kolejności należy połączyć naroża, następnie zamocować przepony. Materace powinny zostać tak zmontowane, aby siatka przez cały czas była napięta.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót**

Zasady ogólne podano w STWiORB 00.00.00.00. Kontrola powinna dotyczyć prawidłowości wykonywania poszczególnych elementów, zgodności wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową i STWiORB.

### **6.2. Kontrola jakości plantowania oraz humusowania i obsiania**

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności z STWiORB, oraz na sprawdzeniu daty ważności świadectwa wartości siewnej wysianej mieszanki nasion traw.

Po wejściu roślin, łączna powierzchnia nie porośniętych miejsc nie powinna być większa niż 2% powierzchni obsianej skarpy, a maksymalny wymiar pojedynczych nie zatrawionych miejsc nie powinien przekraczać 0,2 m<sup>2</sup>. Na zarośniętej powierzchni nie mogą występować wyżłobienia erozyjne ani lokalne zsuwy.

### **6.3. Rodzaje badań wykonania umocnień skarp i rowów**

Badania polegają na sprawdzeniu wykonania umocnień skarp z elementów prefabrykowanych względem jakości i zgodności z projektem i normą. Przy odbiorze robót należy przeprowadzić następujące badania:

- a) sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową,
- b) oględziny zewnętrzne.

Dokładność wykończenia powierzchni wykonanej z elementów betonowych kontroluje się łatą 3 metrową. Największe zagłębienie pod taką łatą nie powinno przekraczać 3 cm.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru podano w STWiORB 00.00.00.00. Jednostką obmiaru jest:

- 1 m – umocnienie rowów,
- 1 m<sup>2</sup> – dla plantowania, humusowania i umocnienia skarp.

Obmiar odnosi się do zakresu robót objętych Dokumentacją Projektową i ustaleniami Inspektora Nadzoru. Żadne roboty wykonane poza tym zakresem nie będą obmierzone.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Wymagania ogólne dotyczące odbioru robót**

Odbiór robót zgodnie z ustaleniami STWiORB 00.00.00.00. Odbiór na podstawie oceny wizualnej i badań określonych w punkcie 6.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Wymagania ogólne dotyczące podstaw płatności**

Ogólne zasady podano w STWiORB 00.00.00.00. Płatność zgodnie z jednostkami obmiaru wg p.7 na podstawie obmiaru i oceny jakości robót.

Cena za 1 m<sup>2</sup> wykonania plantowania, humusowania i umocnienia skarp oraz 1 m umocnienia rowów:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- prace pomiarowe,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie sprzętu,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie podkładu,
- plantowanie terenu, humusowanie i obsianie nasionami traw, ułożenie geokompozytu drenażowego za palościanką,
- wbudowanie materiałów (ułożenie podłoża, ułożenie elementów umocnienia oraz wypełnienie szczelin),
- konserwację i pielęgnację umocnień,

- odwiezienie sprzętu,
- uporządkowanie terenu po robotach.
- inwentaryzację powykonawczą robót.
- wykonanie niezbędnych projektów technologicznych niezbędnych do wykonania robót,
- budowa, utrzymanie przez cały okres prowadzenia robót oraz likwidacja po zakończeniu dróg dojazdowych, placów składowych oraz niezbędnej organizacji ruchu.
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

Cena uwzględnia odpady i materiały pomocnicze.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

|                     |   |
|---------------------|---|
| PN-EN 13369:2018    | Wspólne wymagania dla prefabrykatów betonowych (+ zmiany)   |
| PN-EN 206-1:2016    | Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.  |
| PN-EN 197-1:2012    | Cement – Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku. (+ zmiana)  |
| PN-EN 1008:2004     | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.  |
| PN-96/B-11210       | Materiały kamienne. Kamień łamany.  |
| PN-96/B-12083       | Urządzenia wodno-melioracyjne – Bruki z kamienia naturalnego – Wymagania i badania przy odbiorze.   |
| PN-EN 13043:2004    | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu   |
| PN-EN 13242+A1:2010 | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.  |
| PN-EN 13139:2003    | Kruszywa do zaprawy.  |
| PN-EN 1926:2007     | Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie.   |
| PN-EN 13755:2008    | Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym.  |
| PN-EN 12371:2010    | Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie mrozoodporności.  |
| PN-EN 14157:2017    | Kamień naturalny. Oznaczenie odporności na ścieranie.   |
| PN-EN 1926:2007     | Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczenie jednoosiowej wytrzymałości na ściskanie   |
| PN-96/B-12082       | Urządzenia wodno-melioracyjne. Darniowanie. Wymagania i badania przy odbiorze   |
| PN-99/R-65023       | Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych  |
| PN-EN 13249         | Geotekstylia i wyroby pokrewne. Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych do budowy dróg i innych powierzchni obciążonych ruchem (z wyłączeniem dróg kolejowych i nawierzchni asfaltowych oraz normy i materiały wyszczególnione w PN-98/S-02205 – „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania”. |

### 10.2. Inne materiały

Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt - Warszawa, 1979,  
Drogowe roboty ziemne - Stanisław Datka, Stanisław Lenczewski.





# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

## D.06.02.01.00 Przepusty pod zjazdami

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem przepustów pod zjazdami w ramach inwestycji pn.: „Stabilizacja osuwiska wraz z odbudową drogi gminnej nr 364558K ul. Zakopiańska w km 1+560 - 1+650 w m. Rabka-Zdrój, Gmina Rabka-Zdrój”.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1. i 1.3.

#### 1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB stanowią wymagania dotyczące Robót związanych z wykonaniem:

- wykonanie przepustów (zaruruowań) pod zjazdami o średnicy wewnętrznej 0,5m, na warstwie luźnej podsypki z piasku gr. 5 cm i na ławie z kruszywa 0/31,5 gr. min. 30cm wraz z umocnionym wlotem i wylotem.

#### 1.4. Określenie podstawowe

**Przepust** - przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest z tworzywa sztucznego lub żelbetu.

Pozostałe określenia - są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w STWiORB 00.00.00.00. Wymagania ogólne.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB 00.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 1.5.

#### 1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne zasady dotyczące materiałów

Ogólne zasady dotyczące materiałów podano w STWiORB 00.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 2.

#### 2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu przepustów, objętych niniejszą STWiORB są:

- rury z tworzywa sztucznego spiralnie karbowane oraz elementy łączące rury, takie jak: złączki, paski zaciskowe lub śruby odpowiadające aktualnym Aprobatom Technicznym.
- zamiennie za rury z tworzywa sztucznego spiralnie karbowane można zastosować kręgi żelbetowe prefabrykowane posiadające aprobatę IBDiM. W przypadku zmiany materiału przepustu Wykonawca własnym kosztem i staraniem opracuje projekt technologiczny zawierający wszelkie niezbędne dane konieczne do budowy przepustu i uzyska akceptację Inspektora.
- materiały na podsypkę, ławy fundamentowe,
- kostkę betonową na podsypce cementowo – piaskowej.

#### 2.3. Rury z tworzywa sztucznego

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu przepustów są:

- Rury z tworzywa sztucznego spiralnie karbowane o SN8 oraz elementy łączące rury, takie jak: złączki, paski zaciskowe lub śruby odpowiadające aktualnym Aprobatom Technicznym.

Powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne powinny być gładkie, bez pęcherzy, zapadnięć, rys i wtrąceń ciał obcych.

Rury należy składować w położeniu poziomym, na płaskim i równym podłożu na podkładkach drewnianych lub z innego materiału nie powodującego uszkodzenia rur. Podkładki pod rury powinny być szerokości nie mniejszej niż 0,1 m i rozmieszczone w odstępach 1-2 m.

#### **2.4. Żelbetowe elementy prefabrykowane**

Kształt i wymiary żelbetowych elementów prefabrykowanych powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Odchyłki wymiarów prefabrykatów powinny odpowiadać PN-EN 991:1999.

Powierzchnie elementów powinny być gładkie i bez raków, pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne pory jako pozostałości po pęcherzykach powietrza i wodzie do głębokości 5 mm.

Po wbudowaniu elementów dopuszcza się wyszczerbienia krawędzi o głębokości do 10 mm i długości do 50 mm w liczbie 2 sztuk na 1 m krawędzi elementu, przy czym na jednej krawędzi nie może być więcej niż 5 wyszczerbień.

Składowanie elementów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Poszczególne rodzaje elementów powinny być składowane oddzielnie.

Żelbetowe elementy prefabrykowane powinny posiadać Aprobata techniczną stwierdzającą przydatność do stosowania w budownictwie drogowym.

#### **2.5. Materiały na podsypkę i ławy fundamentowe**

Część przelotowa przepustu należy posadzić na:

- luźnej podsypce z piasku gr. 5 cm
- ławie fundamentowej z kruszywa gr. 30cm

Do wykonania podłoża (fundamentu) pod część przelotową przepustu stosować należy kruszywo o frakcji 0-31,5, wskaźniku różnoziarnistości  $Cu > 4,0$ . Materiał nie powinien zawierać związków organicznych, zmarzlin itp. Materiał powinien spełniać wymagania normy PN-EN 12620, (dopuszcza się stosowanie mieszanek kruszyw naturalnych łamanych i niełamanych oraz kruszyw sztucznych).

#### **2.6. Materiały na zasypkę przepustu**

Na zasypkę przepustu należy stosować mieszanek żwirowo – piaskową (pospółkę) o frakcji 0-31,5. Wymagania dla materiału zasypki przepustu podano w STWiORB 02.03.03.00.

Wskaźnik zagęszczenia kruszywa zasypki, określany wg standardowej próby Proctora, zgodnie z normą PN-88/B-04481 powinien wynosić  $Is \geq 1,0$ . W bezpośredniej bliskości rury dopuszcza się  $Is \geq 0,95$ .

#### **2.7. Materiały do umocnienia wlotu i wylotu**

Do umocnień wlotów i wylotów przepustów pod zjazdami należy stosować:

- kostką betonową gr. 6cm na podsypce cementowo - piaskowej gr. 5cm.
- Wymagania podano w STWiORB 05.03.23. pkt. 2.3.1.

#### **2.8. Materiał do wypełnienia spoin**

Do wypełnienia szczelin pomiędzy kostkami należy stosować mieszanek cementowo-piaskową.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne zasady dotyczące sprzętu**

Ogólne zasady dotyczące sprzętu podano w STWiORB 00.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania przepustu**

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

- koparki do wykonywania wykopów głębokich,
- sprzętu do ręcznego wykonywania płytkich wykopów szerokoprzestrzennych,
- żurawi samochodowych,
- betoniarek,
- wibratorów pograżanych,
- innego sprzętu do transportu pomocniczego.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne zasady dotyczące transportu

Ogólne zasady dotyczące transportu podano w STWiORB 00.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4.

### 4.2. Transport materiałów

#### 4.2.1. Transport podsypki piaskowej

Podsypkę cementowo - piaskową należy przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

#### 4.2.2. Transport betonowych kostek brukowych

Uformowane w czasie produkcji kostki betonowe układane są warstwowo na palecie. Po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 wytrzymałości projektowanej, kostki przewożone są na stanowisko, gdzie specjalne urządzenie pakuje je w folię i spina taśmą stalową, co gwarantuje transport samochodami w nienaruszonym stanie.

#### 4.2.3. Transport elementów prefabrykowanych

Elementy prefabrykowane mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami.

Do transportu można przekazać elementy, w których beton osiągnął wytrzymałość co najmniej 0,7 R.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania Robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB 00.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 5.

### 5.2. Roboty przygotowawcze

Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania terenu budowy w zakresie:

- odwodnienia terenu budowy w tym wykopu pod przepust w zakresie i formie uzgodnionej z Inżynierem.

### 5.3. Roboty ziemne

#### 5.3.1. Wykopy

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być zgodna z STWiORB D-02.01.01.00.

Grunt w dnie wykopu pod fundament kruszywowy powinien posiadać zagęszczenie  $I_s \geq 1,0$ . Przy mniejszym zagęszczeniu, grunt rodzimy w dnie wykopu należy dogęścić. W przypadku braku możliwości uzyskania oczekiwanego wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca opracuje projekt technologiczny dodatkowego wzmocnienia gruntu pod fundamentem kruszywowym i uzyska akceptację Inspektora nadzoru.

Ściany wykopów winny być zabezpieczone na czas robót wg dokumentacji projektowej, STWiORB i zaleceń Inspektora Nadzoru. W szczególności zabezpieczenie może polegać na:

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

Do podparcia lub rozparcia ścian wykopów można stosować drewno, elementy stalowe lub inne materiały zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Stosowane ścianki szczelne mogą być drewniane albo stalowe wielokrotnego użytku. Typ ścianki oraz sposób jej zagłębienia w grunt musi być zgodny z dokumentacją projektową i zaleceniami Inspektora Nadzoru.

Po wykonaniu robót ściankę szczelną należy usunąć, zaś powstałą szczelinę zasypać gruntem i zagęścić.

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 lub mechanicznie z zastosowaniem koparki z oprzyrządowaniem nie powodującym spulchnienia gruntu.

Odchyłki rzędnej wykonanego podłoża od rzędnej określonej w dokumentacji projektowej nie może przekraczać +1,0 cm i -3,0 cm.

#### 5.3.2. Zasyпка przepustu

Materiał zasyпки powinien być układany warstwami o maksymalnej grubości 30 cm w stanie luźnym, następnie zagęszczany, natomiast w strefach pachwinowych, ze względu na występowanie dużego parcia rury na grunt, zaleca się układanie zasyпки warstwami o maksymalnej grubości w stanie luźnym 20 cm. Układanie musi być wykonywane symetrycznie, aby wysokość zasyпки była taka sama po obydwu stronach rury, przy czym

dopuszcza się różnicę wysokości równą jednej warstwie. Przed przystąpieniem do układania kolejnej warstwy należy upewnić się czy poprzednia została właściwie zagęszczona.

Wskaźnik zagęszczenia kruszywa zasypki, określany wg standardowej próby Proctora, zgodnie z normą PN-88/B-04481 powinien wynosić  $I_s \geq 1,0$ . W bezpośredniej bliskości rury dopuszcza się  $I_s \geq 0,95$ .

Do zagęszczania kruszywa w strefie pachwinowej rury stosować należy ogólnie dostępny sprzęt do zagęszczania zwracając szczególną uwagę na dokładność wykonania prac, przy czym w bezpośrednim sąsiedztwie rury należy stosować sprzęt lekki. Sprzęt ciężki może pracować w odległości ponad 1,0 m od krawędzi rury poruszając się zawsze równolegle do jej osi podłużnej. Nie dopuszcza się pryzmowania kruszywa na zasypkę w bezpośredniej bliskości rury oraz nie wolno rozładowywać pojazdów z kruszywem bezpośrednio na rurę.

#### **5.4. Ławy fundamentowe pod przepustami**

Fundamenty pod części przelotowe przepustów należy wykonać z kruszywa określonego w pkt. 2. Ławę kruszywową należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 1,0$ .

Dopuszczalne odchyłki dla ław fundamentowych przepustów wynoszą:

a) różnice wymiarów ławy fundamentowej w planie:

± 2 cm dla przepustów sklepionych,

± 5 cm dla przepustów pozostałych,

b) różnice rzędnych wierzchu ławy:

± 0,5 cm dla przepustów sklepionych,

± 2 cm dla przepustów pozostałych.

#### **5.5. Montaż elementów prefabrykowanych przepustów pod zjazdami**

Elementy przepustów z prefabrykowanych elementów powinny być ustawiane na przygotowanym podłożu zgodnie z dokumentacją projektową oraz STWiORB.

Wbudowywane prefabrykaty z tworzywa sztucznego/żelbetowe powinny posiadać Aprobatę techniczną dopuszczającą do stosowania w budownictwie drogowym.

Wykonawca opracuje projekt technologiczny przepustu i uzyska akceptację Inspektora. Na podstawie opracowanego projektu technologicznego Wykonawca dokona zamówienia/zakupu elementów prefabrykowanych.

Podczas montażu elementów prefabrykowanych, Wykonawca przestrzeże będzie wytycznych Producenta prefabrykatów w zakresie transportu i przemieszczania elementów.

Wlot i wylot przepustów pod zjazdami należy wykonać zgodnie z pkt. 5.6 niniejszej STWiORB.

#### **5.6. Umocnienie wlotów i wylotów**

Umocnienie wlotów i wylotów należy wykonać kostką betonową gr. 6cm na podsypce cementowo - piaskowej gr. 5cm, zgodnie z dokumentacją projektową. Materiały do umocnienia wlotu i wylotu zostały przedstawione w niniejszej STWiORB w pkt. 2.

Powierzchnie skarp przed umocnieniem powinny być wyrównane i zagęszczone. Zagęszczenie skarp można uzyskać wykonując nasyp o większej szerokości niż projektowana, a następnie usuwając nadmiar gruntu niezagęszczonego. Wymagany wskaźnik zagęszczenia  $I_s \geq 0,98$ .

Umocnienie skarpy należy rozpocząć od rozłożenia w-wy podsypki cementowo-piaskowej. Elementy umocnienia należy rozkładać sukcesywnie postępując od dołu skarpy do góry.

Kostkę brukową należy układać postępując od dołu skarpy do góry. Po ułożeniu szczeliny należy uzupełnić piaskiem.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB 00.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 6.

### **6.2. Kontrola prawidłowości wykonania robót przygotowawczych i robót ziemnych**

Kontrolę robót przygotowawczych i robót ziemnych należy przeprowadzić z uwzględnieniem wymagań podanych w punkcie 5.3.

### **6.3. Kontrola wykonania ławy fundamentowej**

Przy kontroli wykonania ławy fundamentowej należy sprawdzić:

- rodzaj materiału użytego do wykonania ławy,
- usytuowanie ławy w planie,
- rzędne wysokościowe,
- grubość ławy kruszywowej,
- stopień zagęszczenia ławy kruszywowej,
- zgodność wykonania z dokumentacją projektową.

### **6.4. Kontrola wykonania elementów prefabrykowanych**

Elementy prefabrykowane należy sprawdzać w zakresie:

- kształtu i wymiarów (długość, wymiary wewnętrzne, grubość ścianki - wg dokumentacji projektowej),
- wyglądu zewnętrznego.

### **6.5 Kontrola wykonania umocnienia wlotów i wylotów**

Przy kontroli wykonania umocnienia wlotów i wylotów należy sprawdzić:

- rodzaj materiału użytego do wykonania umocnienia,
- sposób wypełnienia spoin między kostką betonową,
- szerokość spoin,
- grubość w-wy umocnienia,
- usytuowanie umocnienia wlotu/wylotu w planie,
- rzędne wysokościowe,
- zgodność wykonania z dokumentacją projektową.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady dotyczące obmiaru Robót podano w STWiORB 00.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

### **7.2. Jednostka obmiaru**

Jednostką obmiarową robót związanych z wykonaniem przepustu jest:

- 1 m – dla wykonanego przepustu (zarurowania),

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB 00.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

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

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie wykopu,
- sposób przygotowania dna wykopu w tym zagęszczenie gruntu dna wykopu,
- wykonanie ław fundamentowych,
- wykonanie elementów prefabrykowanych na wcześniej przygotowanym podłożu (ławie kruszywowej).

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m przepustów pod projektowanymi zjazdami indywidualnymi obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- opracowanie niezbędnych projektów technologicznych koniecznych do realizacji przepustów,
- wykonanie wykopu wraz z odwodnieniem,
- dogęszczenie dna wykopu ewentualne wzmocnienie gruntu w dnie wykopu,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie podsypki i ław fundamentów kruszywowych,
- wykonanie niezbędnych deskowań,
- montaż części przelotowej przepustu z elementów prefabrykowanych,
- zasypianie przestrzeni nad przepustem – wykonanie zasypki,
- wykonanie umocnienia wlotu i wylotu,
- wykonanie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- wykonanie, utrzymanie i rozbiórka niezbędnych placów składowych,
- wykonanie, utrzymanie i rozbiórka niezbędnych dróg dojazdowych,
- wykonanie, utrzymanie i rozbiórka niezbędnego oznakowania robót,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-B-01080 Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Podział i zastosowanie wg właściwości fizyczno-chemicznych
2. PN-B-3264 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie
3. PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1. Wymagania, właściwości, produkcja, zgodność
4. PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
5. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu
6. PN-B-11104 Materiały kamienne. Brukowiec
7. PN-B-11111 Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
8. PN-B-11112 Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych
9. PN-B-11113 Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
10. PN-B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe
11. PN-EN 197-1 Cement Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
12. PN-B-23010 Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia
13. PN-B-24620 Lepik asfaltowy stosowany na zimno
14. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja i pobieranie próbek.
15. PN-C-96177 Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco
16. PN-M-82006 Podkładki okrągłe dokładne
17. PN-M-82054-03 Śruby, wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne śrub i wkrętów
18. PN-M-82054-09 Śruby, wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne nakrętek
19. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
20. BN-70/6716-02 Materiały kamienne. Kamień łamany
21. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
22. BN-88/6753-04 Asfaltowe emulsje kationowe do izolacji przeciwwilgociowych
23. BN-90/6753-12 Masa dyspersyjna asfaltowo-gumowa
24. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D-07.01.01.00

## Oznakowanie poziome

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem oznakowania poziomego w ramach inwestycji pn.: „Stabilizacja osuwiska wraz z odbudową drogi gminnej nr 364558K ul. Zakopiańska w km 1+560 - 1+650 w m. Rabka-Zdrój, Gmina Rabka-Zdrój”.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. i 1.3.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem oznakowania poziomego, strukturalnego grubowarstwowego z mas chemoutwardzalnych ramach wprowadzanej tymczasowej i stałej organizacji ruchu.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-00.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 1.

**1.4.1. Oznakowanie poziome** - znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni. W zależności od rodzaju i sposobu zastosowania znaki poziome mogą mieć znaczenie prowadzące, segregujące, informujące, ostrzegawcze, zakazujące lub nakazujące.

**1.4.2. Znaki podłużne** - linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie: – pojedyncze: przerywane lub ciągłe, segregacyjne lub krawędziowe, – podwójne: ciągłe z przerywanymi, ciągłe lub przerywane.

**1.4.3. Strzałki** - znaki poziome na nawierzchni, występujące jako strzałki kierunkowe służące do wskazania dozwolonego kierunku zjazdu z pasa oraz strzałki naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczenia pasa, na którym się znajdują.

**1.4.4. Znaki poprzeczne** - znaki służące do oznaczenia miejsc przeznaczonych do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek drogi, miejsc wymagających zatrzymania pojazdów oraz miejsc lokalizacji progów zwalniających.

**1.4.5. Znaki uzupełniające** - znaki o różnych kształtach, wymiarach i przeznaczeniu, występujące w postaci symboli, napisów, linii przystankowych, stanowisk i pasów postojowych, powierzchni wyłączonych z ruchu oraz symboli znaków pionowych w oznakowaniu poziomym.

**1.4.6. Materiały do oznakowania dróg** - materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników lub punktowe elementy odblaskowe, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, odlewanie, wytłaczanie, rolowanie, klejenie itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej. Materiały te powinny posiadać właściwości odblaskowe.

**1.4.7. Materiały do znakowania grubowarstwowego** - materiały nakładane warstwą grubości od 0,9 mm do 3,5 mm.

**1.4.8. Kulki szklane** – materiał w postaci przezroczystych, kulistych cząstek szklanych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy przez odbicie powrotne padającej wiązki światła pojazdu w kierunku kierowcy. Kulki szklane są także składnikami materiałów grubowarstwowych.

**1.4.9. Kruszywo przeciwpślizgowe** – twarde ziarna pochodzenia naturalnego lub sztucznego stosowane do zapewnienia własności przeciwpślizgowych poziomym oznakowaniom dróg, stosowane samo lub w mieszaninie z kulkami szklanymi.

**1.4.10.** Powyższe i pozostałe określenia są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-00.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 2.

### **2.2. Dokument dopuszczający do stosowania materiałów**

Materiały stosowane przez Wykonawcę do poziomego oznakowania dróg powinny spełniać warunki postawione w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury [7].

Producenci powinni oznakować wyroby znakiem budowlanym B, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury [8], co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z aprobatą techniczną (np. dla farb oraz mas termoplastycznych) lub znakiem CE, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury [12], co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z normą zharmonizowaną (np. dla kulek szklanych [3, 3a] i punktowych elementów odbłaskowych [5, 5a]).

Powyższe zasady należy stosować także do oznakowań tymczasowych wykonywanych materiałami o barwie żółtej.

### **2.3. Badania 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 PN-EN 1871 [6] wykorzystując Warunki Techniczne POD-97 [9].

### **2.4. Oznakowanie opakowań**

Wykonawca powinien żądać od producenta, aby oznakowanie opakowań materiałów do poziomego znakowania dróg było wykonane zgodnie z PN-EN ISO 780 [2], a ponadto aby na każdym opakowaniu był umieszczony trwały napis zawierający:

- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji i termin przydatności do użycia,
- masę netto,
- numer partii i datę produkcji,
- informację, że wyrób posiada aprobatę techniczną IBDiM i jej numer,
- nazwę jednostki certyfikującej i numer certyfikatu, jeśli dotyczy [8],
- znak budowlany „B” wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury [8] i/lub znak „CE” wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury [11],
- informację o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego,
- ewentualne wskazówki dla użytkowników.

### **2.5. Przepisy określające wymagania dla materiałów**

Podstawowe wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 2.6, a szczegółowe wymagania określone są w Warunkach technicznych POD-97 [9].

### **2.6. Wymagania wobec materiałów do poziomego oznakowania dróg**

#### **2.6.1. Materiały do oznakowań grubowarstwowych**

Materiałami do wykonywania oznakowania grubowarstwowego, chemoutwardzalnego powinny być materiały umożliwiające nakładanie ich warstwą grubości od 0,9 mm do 3,5 mm dla mas chemoutwardzalnych stosowanych na zimno.

Masy chemoutwardzalne powinny być substancjami jedno-, dwu- lub trójskładnikowymi, mieszanymi ze sobą w proporcjach ustalonych przez producenta i nakładanymi na powierzchnię z użyciem odpowiedniego sprzętu. Właściwości fizyczne materiałów do oznakowania grubowarstwowego i wykonanych z nich elementów prefabrykowanych określa Aprobata Techniczna, odpowiadająca wymaganiom POD-97 oraz norma PN-EN 1871.



### **2.6.2. Materiał uszorstniający oznakowanie**

W przypadku konieczności zastosowania przez Wykonawcę materiału uszorstniającego do wykonania oznakowania poziomego, materiał uszorstniający oznakowanie powinien składać się z naturalnego lub sztucznego twardego kruszywa (np. krystobalitu), stosowanego w celu zapewnienia oznakowaniu odpowiedniej szorstkości (właściwości antypoślizgowych). Materiał uszorstniający nie może zawierać więcej niż 1% cząstek mniejszych niż 90 µm.

Materiał uszorstniający (kruszywo przeciwoślizgowe) oraz mieszanina kulek szklanych z materiałem uszorstniającym powinny odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej oraz normie PN-EN 1423.

### **2.6.3. 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.

### **2.7. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Materiały do oznakowania grubowarstwowego nawierzchni powinny zachować stałość swoich właściwości chemicznych i fizykochemicznych przez okres co najmniej 6 miesięcy składowania w warunkach określonych przez producenta.

Materiały do poziomego oznakowania dróg należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza zabezpieczających je od napromieniowania słonecznego, opadów i w temperaturze, dla:

- farb rozpuszczalnikowych od 0°C do 25°C,
- pozostałych materiałów - poniżej 40°C.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

### **3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania poziomego**

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania poziomego, w zależności od zakresu robót, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu, zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru:

- sprzęt do wykonywania oznakowania poziomego w technologii grubowarstwowej z mas chemoutwardzalnych gładkich,
- sprzęt do wykonywania oznakowania poziomego sprayplastem w technologii chemoutwardzalnej,
- pojazdy z przyczepami z oznakowaniem pulsacyjnym,
- szczotka mechaniczna,
- sprzęt do usuwania oznakowania cienkowarstwowego i grubowarstwowego.

Wykonawca powinien zapewnić odpowiednią jakość, ilość i wydajność układarek proporcjonalną do wielkości i czasu wykonania całego zakresu robót.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

### **4.2. Przewóz materiałów do poziomego znakowania dróg**

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić w opakowaniach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. Pojemniki powinny być oznakowane zgodnie z normą PN-EN ISO 780 [2]. W przypadku materiałów niebezpiecznych opakowania powinny być oznakowane zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia [13].

Masy cheoutwardzalne 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 PN-C-81400 [1] oraz zgodnie z prawem przewozowym.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

Nowe i odnowione nawierzchnie dróg przed otwarciem do ruchu muszą być oznakowanie zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### **5.2. Warunki atmosferyczne**

W czasie wykonywania oznakowania temperatura nawierzchni i powietrza powinna wynosić co najmniej 5°C, a wilgotność względna powietrza powinna być zgodna z zaleceniami producenta lub wynosić co najwyżej 85%.

### **5.3. Przygotowanie podłoża do wykonania znakowania**

Przed wykonaniem znakowania poziomego należy oczyścić powierzchnię nawierzchni malowanej z pyłu, kurzu, piasku, smarów, olejów i innych zanieczyszczeń, przy użyciu sprzętu wymienionego w STWiORB i zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha.

### **5.4. Przedznakowanie**

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, można wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w Dokumentacji Projektowej, w załączniku nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury [7], STWiORB i wskazaniach Inspektora Nadzoru.

Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikami. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną.

W przypadku odnawiania oznakowania drogi, gdy stare oznakowanie jest wystarczająco czytelne i zgodne z Dokumentacją Projektową, można przedznakowania nie wykonywać.

### **5.5. Wykonanie oznakowania drogi**

#### **5.5.1. Dostarczenie materiałów i spełnienie zaleceń producenta materiałów**

Materiały do znakowania drogi, spełniające wymagania podane w punkcie 2, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami STWiORB, producenta oraz wymaganiami znajdującymi się w aprobach technicznej.

#### **5.5.2. Wykonanie oznakowania drogi materiałami grubowarstwowymi**

Wykonanie oznakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniem.

Materiał znakujący należy nakładać równomierną warstwą o grubości uzgodnionej z Inspektorem Nadzoru, 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 wszystkie większe prace (linie krawędziowe, segregacyjne na długich odcinkach dróg) 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 wniosek Wykonawcy.

### **5.6. Usuwanie oznakowania poziomego**

W przypadku konieczności usunięcia istniejącego oznakowania poziomego, czynność tę należy wykonać jak najmniej uszkadzając nawierzchnię.

Zaleca się wykonywać usuwanie oznakowania:

- cienkowarstwowego, metodą: frezowania mechanicznego lub wodą pod wysokim ciśnieniem (waterblasting), piaskowania, śrutowania, trawienia, wypalania lub zamalowania,
- grubowarstwowego, metodą piaskowania, kulowania, frezowania,
- punktowego, prostymi narzędziami mechanicznymi.

Środki zastosowane do usunięcia oznakowania nie mogą wpływać ujemnie na przyczepność nowego oznakowania do podłoża, na jego szorstkość, trwałość oraz na właściwości podłoża.

Usuwanie oznakowania na czas robót drogowych może być wykonane przez zamalowanie nietrwałą farbą barwy czarnej. Materiały pozostałe po usunięciu oznakowania należy usunąć z drogi tak, aby nie zanieczyszczały środowiska, w miejsce zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

### 6.2. Badanie przygotowanie podłoża i przedznakowania

Powierzchnia jezdni przed wykonaniem znakowania poziomego musi być całkowicie czysta i sucha.

Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 5.4.

### 6.3. Wymagania wobec oznakowania poziomego

#### 6.3.1. Wymagania wobec oznakowania poziomego

##### 6.3.1.1. Zasady

Wymagania sprecyzowano przede wszystkim w celu określenia właściwości oznakowania dróg w czasie ich użytkowania. Wymagania określa się kilkoma parametrami reprezentującymi różne aspekty właściwości oznakowania dróg według PN-EN 1436 [4] i PN-EN 1436/A1 [4a].

Badania wstępne, dla których określono pierwsze wymaganie, są wykonywane w celu kontroli przed odbiorem. Powinny być wykonane w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu. Kolejne badania kontrolne należy wykonywać po okresie, od 3 do 6 miesięcy po wykonaniu i przed upływem 1 roku, oraz po 2, 3 i 4 latach dla materiałów o trwałości dłuższej niż 1 rok.

Barwa żółta dotyczy tylko oznakowań tymczasowych, które także powinny być kontrolowane. Inne barwy oznakowań niż biała i żółta należy stosować zgodnie z zaleceniami zawartymi w załączniku nr 2 do rozporządzenia [7].

##### 6.3.1.2. Widzialność w dzień

Widzialność oznakowania w dzień jest określona współczynnikiem luminancji  $\beta$  i barwą oznakowania wyrażoną współrzędnymi chromatycznymi. Wartość współczynnika  $\beta$  powinna wynosić dla oznakowania nowego w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy:

- białej, na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 0,40, klasa B3,
- żółtej, co najmniej 0,30, klasa B2.

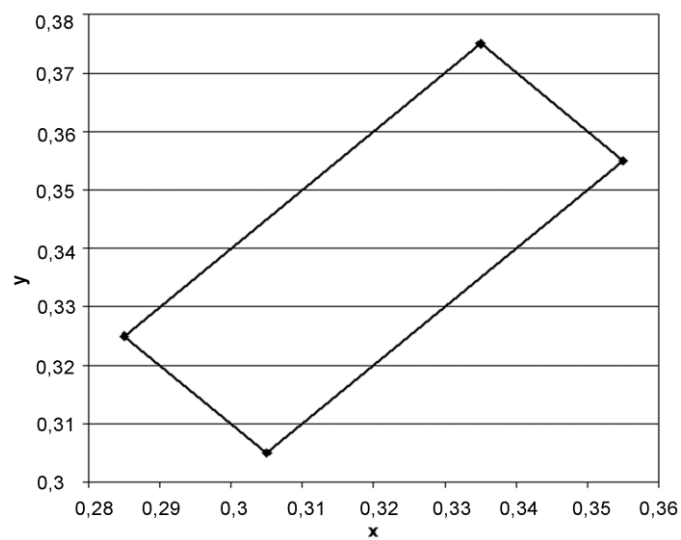
Wartość współczynnika  $\beta$  powinna wynosić po 30 dniu od wykonania dla całego okresu użytkowania oznakowania, barwy:

- białej, na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 0,30, klasa B2,
- żółtej, co najmniej 0,20 klasa B1.

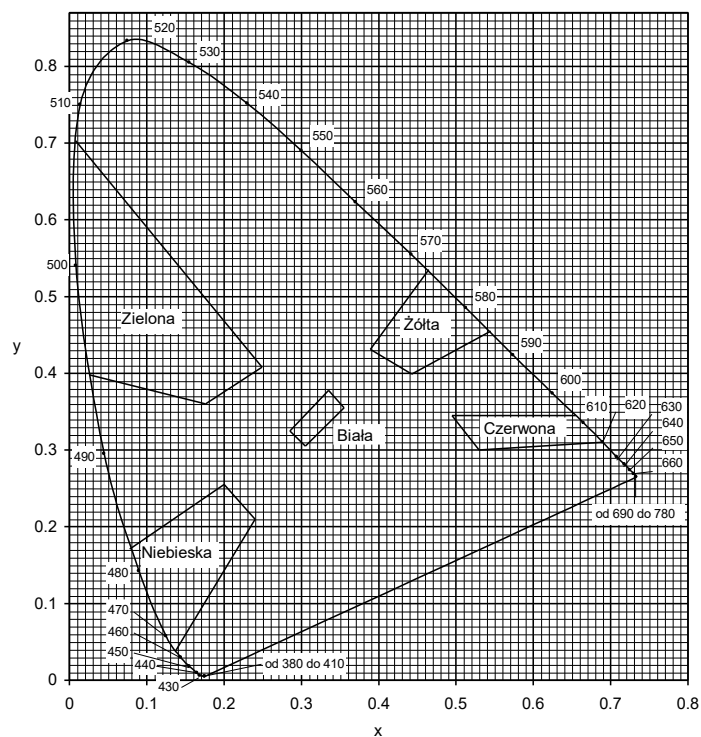
Barwa oznakowania powinna być określona wg PN-EN 1436 [4] przez współrzędne chromatyczne  $x$  i  $y$ , które dla suchego oznakowania powinny leżeć w obszarze zdefiniowanym przez cztery punkty narożne podane w tablicy 1 i na wykresach (rys. 1, 2 i 3).

**Tablica 1.** Punkty narożne obszarów chromatyczności oznakowań dróg

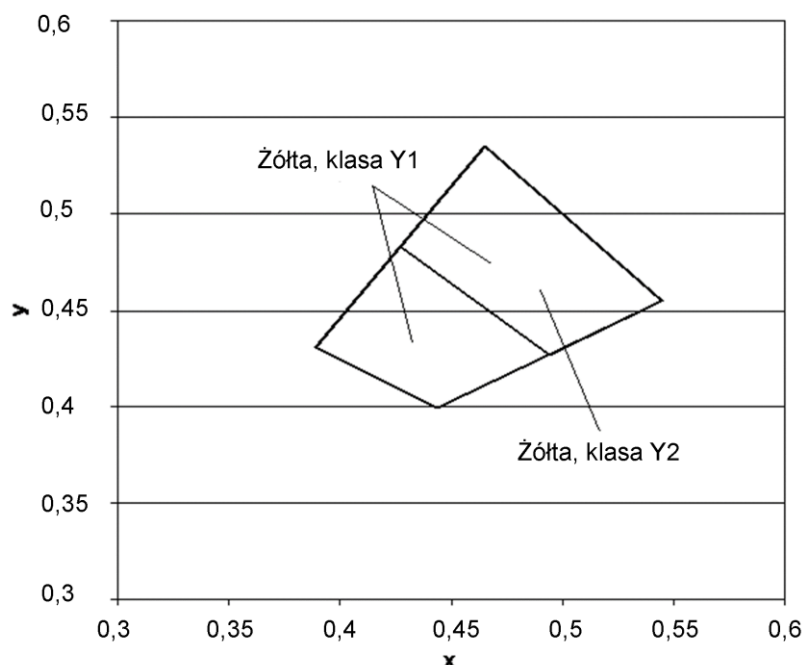
| Punkt narożny nr           |   | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|---|-------|-------|-------|-------|
| Oznakowanie białe          | x | 0,355 | 0,305 | 0,285 | 0,335 |
|                            | y | 0,355 | 0,305 | 0,325 | 0,375 |
| Oznakowanie żółte klasa Y1 | x | 0,443 | 0,545 | 0,465 | 0,389 |
|                            | y | 0,399 | 0,455 | 0,535 | 0,431 |
| Oznakowanie żółte klasa Y2 | x | 0,494 | 0,545 | 0,465 | 0,427 |
|                            | y | 0,427 | 0,455 | 0,535 | 0,483 |
| Oznakowanie czerwone       | x | 0,690 | 0,530 | 0,495 | 0,655 |
|                            | y | 0,310 | 0,300 | 0,335 | 0,345 |
| Oznakowanie niebieskie     | x | 0,078 | 0,200 | 0,240 | 0,137 |
|                            | y | 0,171 | 0,255 | 0,210 | 0,038 |



**Rys. 1.** Współrzędne chromatyczności x, y dla barwy białej oznakowania



**Rys.2.** Współrzędne chromatyczności x, y dla barwy żółtej oznakowania



Rys. 3. Granice barw białej, żółtej, czerwonej, niebieskiej i zielonej oznakowania

Pomiar współczynnika luminancji  $\beta$  może być zastąpiony pomiarem współczynnika luminancji w świetle rozproszonym  $Q_d$ , wg PN-EN 1436 [4] lub wg POD-97 [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 14 - 30 dni po wykonaniu powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy:

- białej, co najmniej  $130 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$  (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q3,
- żółtej, co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa Q2,

Wartość współczynnika  $Q_d$  powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego po 30 dniu od wykonania, w ciągu całego okresu użytkowania, barwy:

- białej, co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$  (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q2,
- żółtej, co najmniej  $80 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa Q1.

### 6.3.1.3. Widzialność w nocy

Do pomiaru odbicia powrotnego światła samochodów od oznakowania drogowego stosowany jest powierzchniowy współczynnik odbłasku  $R_L$ . Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odbłasku  $R_L$ , określany według PN-EN 1436 [4] z uwzględnieniem podziału na klasy PN-EN 1436/A1 [4a].

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania nowego (w stanie suchym) w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu, barwy:

- białej co najmniej  $200 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa R4,
- żółtej tymczasowej, co najmniej  $150 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa R3,

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego w ciągu od 2 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy:

- białej co najmniej  $150 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa R3
- żółtej tymczasowej, co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa R2.

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego od 7 miesiąca po wykonaniu, barwy:

- białej co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa R2,
- żółtej tymczasowej, co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa R2.

W szczególnie uzasadnionych przypadkach możliwe jest ustalenie w STWiORB wyższych klas wymagań wg PN-EN 1436/A1 [4a].

Wykonywanie pomiarów na oznakowaniu ciągłym z naniesionymi wygarbieniami może być wykonywane tylko metoda dynamiczną. Pomiar aparatami ręcznymi jest albo niemożliwy albo obciążony dużym błędem.

Wykonywanie pomiarów odbłaskowości na pozostałych typach oznakowania strukturalnego, z uwagi na jego niecałkowite i niejednorodne pokrycie powierzchni oznakowania, jest obciążone większym błędem niż na oznakowaniach pełnych. Dlatego podczas odbioru czy kontroli, należy przyjąć jako dopuszczalne wartości współczynnika odbłasku o 20 % niższe od przyjętych w STWiORB.

#### **6.3.1.4. Szorstkość oznakowania**

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) mierzona wahadłem angielskim, wg PN-EN 1436 [4]. Wartość SRT symuluje warunki, w których pojazd wyposażony w typowe opony hamuje z blokadą kół przy prędkości 50 km/h na mokrej nawierzchni.

Wymaga się, aby wartość wskaźnika szorstkości SRT wynosiła na oznakowaniu w ciągu całego okresu użytkowania, co najmniej 45 jednostek SRT (klasa S1).

Uzyskanie większej szorstkości oznakowania, wiąże się z zastosowaniem kruszywa przeciwpoślizgowego samego lub w mieszaninie z kulkami szklanymi wg PN-EN 1423 [3]. Należy przy tym wziąć pod uwagę jednocześnie obniżenie wartości współczynnika luminancji i współczynnika odbłasku.

Szorstkość oznakowania, na którym nie zastosowano kruszywa przeciwpoślizgowego, zazwyczaj wzrasta w okresie eksploatacji oznakowania, dlatego nie należy wymagać wyższej jego wartości na starcie, a niższej w okresie gwarancji.

Wykonywanie pomiarów wskaźnika szorstkości SRT dotyczy oznakowań jednolitych, płaskich, wykonanych masami termoplastycznymi.

#### **6.3.1.5. Trwałość oznakowania**

Trwałość oznakowania grubowarstwowego oceniana jako stopień zużycia w 10-stopniowej skali LCPC określonej w POD-97 [9] powinna wynosić po 12-miesięcznym okresie eksploatacji oznakowania: co najmniej 6.

Taka metoda oceny znajduje szczególnie zastosowanie do oceny przydatności materiałów do poziomego oznakowania dróg.

W stosunku do materiałów grubowarstwowych ocena ta jest stosowana dopiero po okresie gwarancyjnym, gdy w oznakowaniu pojawiają się przetarcia na nawierzchni.

W celach kontrolnych trwałość jest oceniana pośrednio przez sprawdzenie spełniania wymagań widoczności w dzień, w nocy i szorstkości.

#### **6.3.1.6. Czas schnięcia oznakowania (względnie czas do przejezdności oznakowania)**

Za czas schnięcia oznakowania przyjmuje się czas upływający między wykonaniem oznakowania, a jego oddaniem do ruchu.

Czas schnięcia oznakowania nie powinien przekraczać czasu gwarantowanego przez producenta, z tym że nie może przekraczać 2 godzin w przypadku wymalowań nocnych i 1 godziny w przypadku wymalowań dziennych. Metoda oznaczenia czasu schnięcia znajduje się w POD-97 [9].

#### **6.3.1.7. Grubość oznakowania**

Grubość oznakowania, tj. podwyższenie ponad górną powierzchnię nawierzchni, powinna wynosić dla oznakowania grubowarstwowego  $\geq 0,9\text{ mm}$  i  $\leq 3,5\text{ mm}$ .

#### **6.3.2. Badania wykonania znakowania poziomego z materiału grubowarstwowego**

Wykonawca wykonując znakowanie poziome z materiału grubowarstwowego przeprowadza przed rozpoczęciem każdej pracy oraz w czasie jej wykonywania, co najmniej raz dziennie, następujące badania:

a) przed rozpoczęciem pracy:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- wizualną ocenę stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad,
- pomiar wilgotności względnej powietrza,
- pomiar temperatury powietrza i nawierzchni,
- badanie lepkości farby, wg POD-97 [9].

b) w czasie wykonywania pracy:

- pomiar grubości warstwy oznakowania,
- pomiar czasu schnięcia, wg POD-97 [9],
- wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych podczas objazdu w nocy,
- pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z Dokumentacją Projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury [7],
- wizualną ocenę równomierności skropienia (rozłożenia materiału) na całej szerokości linii,
- oznaczenia czasu przejezdności, wg POD-97 [9].

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z jedną próbką, jednoznacznie oznakowaną, na blasze (300 x 250 x 1,5 mm) Wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancji.

Do odbioru i w przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego, Inspektora Nadzoru może zlecić wykonanie badań:

- widzialności w nocy,
- widzialności w dzień,
- szorstkości,
- odpowiadających wymaganiom podanym w punkcie 6.3.1 i wykonanych według PN-EN 1436 i metod określonych w Warunkach technicznych POD-97 [9]. Jeżeli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający.

W przypadku wykonywania pomiarów współczynnika odbłaskowości i współczynników luminancji aparatami ręcznymi częstotliwość pomiarów należy dostosować do długości badanego odcinka, zgodnie z tablicą 2. W każdym z mierzonych punktów należy wykonać po 5 odczytów współczynnika odbłasku i po 3 odczyty współczynników luminancji w odległości jeden od drugiego minimum 1 m.

**Tablica 2.** Częstotliwość pomiarów współczynników odbłaskowości i luminancji aparatami ręcznymi

| Lp. | Długość odcinka, km | Częstotliwość pomiarów, co najmniej | Minimalna ilość pomiarów |
|-----|---------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| 1   | od 0 do 3           | od 0,1 do 0,5 km                    | 3-6                      |
| 2   | od 3 – do 10        | co 1 km                             | 11                       |
| 3   | od 10 do 20         | co 2 km                             | 11                       |
| 4   | od 20 do 30         | co 3 km                             | 11                       |
| 5   | powyżej 30          | co 4 km                             | > 11                     |

Wartość wskaźnika szorstkości zaleca się oznaczyć w 2 – 4 punktach oznakowania odcinka.

### 6.3.3. Zbiórce zestawienie wymagań dla materiałów i oznakowań

W tablicy 3 podano zbiorcze zestawienie dla materiałów. W tablicy 4 podano zbiorcze zestawienie dla oznakowań na drogach o natężeniu ruchu > 2 500 pojazdów rzeczywistych na dobę na pas.

**Tablica 3.** Zbiórce zestawienie wymagań dla materiałów

| Lp. | Właściwość   | Jednostka | Wymagania |
|-----|--|-----------|-----------|
| 1   | Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania | % (m/m)   | ≤ 25      |
|     | rozpuszczalników organicznych                            | % (m/m)   | ≤ 8       |
|     | rozpuszczalników aromatycznych                           | % (m/m)   | 0         |
| 2   | benzenu i rozpuszczalników chlorowanych                  | % (m/m)   | 0         |
|     | Właściwości kulek szklanych                              | -         | ≥ 1,5     |
| 3   | współczynnik załamania światła                           | %         | 20        |
|     | zawartość kulek z defektami                              | miesiące  | ≥ 6       |

**Tablica 4.** Zbiórce zestawienie wymagań dla oznakowań na drogach o natężeniu ruchu > 2 500 pojazdów rzeczywistych na dobę na pas

| Lp. | Właściwość  | Jednostka  | Wymagania      | Klasa      |
|-----|---|--|----------------|------------|
| 1   | Współczynnik odbłasku RL dla oznakowania nowego (w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu) w stanie suchym                        |  |                |            |
|     | barwy:<br>białej<br>żółtej tymczasowej  | mcd m <sup>-2</sup> lx <sup>-1</sup><br>mcd m <sup>-2</sup> lx <sup>-1</sup> | ≥ 250<br>≥ 150 | R4/5<br>R3 |
| 2   | Współczynnik odbłasku RL dla oznakowania suchego w okresie od 1 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy:                        |  |                |            |
|     | białej<br>żółtej  | mcd m <sup>-2</sup> lx <sup>-1</sup><br>mcd m <sup>-2</sup> lx <sup>-1</sup> | ≥ 200<br>≥ 100 | R4<br>R2   |
| 3   | Współczynnik odbłasku RL dla oznakowania suchego od 7 miesięcy po wykonaniu barwy białej                                  | mcd m <sup>-2</sup> lx <sup>-1</sup>   | ≥ 150          | R3         |
| 4   | Współczynnik odbłasku RL dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego po 30 dniu od wykonania, barwy białej | mcd m <sup>-2</sup> lx <sup>-1</sup>   | ≥ 35           | RW2        |

|    |  |  |                            |          |
|----|--|--|----------------------------|----------|
| 5  | Współczynnik luminancji $\beta$ dla oznakowania nowego (od 14 do 30 dnia po wykonaniu) barwy:<br>białej na nawierzchni asfaltowej<br>żółtej  | -<br>-   | $\geq 0,40$<br>$\geq 0,30$ | B3<br>B2 |
| 8  | Współczynnik luminancji $\beta$ dla oznakowania eksploatowanego (po 30 dniu od wykonania) barwy:<br>- białej na nawierzchni asfaltowej<br>- żółtej   | -<br>-   | $\geq 0,30$<br>$\geq 0,20$ | B2<br>B1 |
| 7  | Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Qd (alternatywnie do $\beta$ ) dla oznakowania nowego w ciągu od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy:<br>białej na nawierzchni asfaltowej<br>żółtej                               | $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$<br>$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ | $\geq 130$<br>$\geq 100$   | Q3<br>Q2 |
| 8  | Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Qd (alternatywnie do $\beta$ ) dla oznakowania eksploatowanego w ciągu całego okresu eksploatacji po 30 dniu od wykonania, barwy:<br>białej na nawierzchni asfaltowej<br>żółtej | $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$<br>$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ | $\geq 100$<br>$\geq 80$    | Q2<br>Q1 |
| 9  | Szorstkość oznakowania eksploatowanego   | wskaźnik SRT   | $\geq 45$                  | S1       |
| 10 | Czas schnięcia materiału na nawierzchni<br>w dzień<br>w nocy   | h<br>h   | $\leq 1$<br>$\leq 2$       | -<br>-   |

#### **6.4. Tolerancje wymiarów oznakowania**

##### **6.4.1. Tolerancje nowo wykonanego oznakowania**

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, zgodnego z Dokumentacją Projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 3.07.2003r. [7], powinny odpowiadać następującym warunkom:

- szerokość linii może różnić się od wymaganej o  $\pm 5$  mm,
- długość linii może być mniejsza od wymaganej co najwyżej o 50 mm lub większa co najwyżej o 150 mm,
- dla linii przerywanych, długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż  $\pm 50$  mm długości wymaganej,
- dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż  $\pm 50$  mm dla wymiaru długości i  $\pm 20$  mm dla wymiaru szerokości.

Przy wykonywaniu nowego oznakowania poziomego, spowodowanego zmianami organizacji ruchu, należy dokładnie usunąć zbędne stare oznakowanie.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- $\text{m}^2$  (metr kwadratowy) powierzchni naniesionego oznakowania poziomego,

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

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



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

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu, w zależności od przyjętego sposobu wykonania robót, może być dokonany po:

- usunięciu istniejącego oznakowania poziomego,
- oczyszczeniu powierzchni nawierzchni,
- przedznakowaniu.

## **8.3. Odbiór ostateczny**

Odbioru ostatecznego należy dokonać po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach od 2 do 6.

## **8.4. Odbiór pogwarancyjny**

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego. Sprawdzeniu podlegają cechy oznakowania określone niniejszym STWiORB na podstawie badań wykonanych przed upływem okresu gwarancyjnego.

# **9. PODSTAWY PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

## **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa 1 m<sup>2</sup> oznakowania poziomego obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze,
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- przygotowanie materiałów,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie podłoża (nawierzchni),
- przedznakowanie,
- naniesienie powłoki znaków na nawierzchnię drogi o kształtach i wymiarach zgodnych z Dokumentacją Projektową,
- ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie terenu,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji,
- podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |     |                  |  |
|-----|------------------|--|
| 1.  | PN-C-81400       | Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport (norma wycofana bez zastąpienia)   |
| 2.  | PN-EN ISO 780    | Opakowania - Graficzne znaki manipulacyjne   |
| 3.  | PN-EN 1423       | Materiały do poziomego oznakowania dróg Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny                   |
| 3a. | PN-EN 1423/A1    | Materiały do poziomego oznakowania dróg Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny (Zmiana A1)       |
| 4.  | PN-EN 1436       | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg  |
| 4a. | PN-EN 1436/A1    | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg (Zmiana A1)  |
| 5.  | PN-EN 1463-1     | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odbłaskowe Część 1: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu             |
| 5a. | PN-EN 1463-1/A1  | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odbłaskowe Część 1: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu (Zmiana A1) |
| 6.  | PN-EN 1871       | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Właściwości fizyczne  |
| 6a. | PN-EN 13036-4(U) | Drogi samochodowe i lotniskowe – Metody badań – Część 4: Metoda pomiaru oporów poślizgu/poślizgnięcia na powierzchni: próba wahadła            |
| 7.  | PN-EN 12802      | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Laboratoryjne metody identyfikacyjne  |

### 10.2. Przepisy związane i inne dokumenty

7. Załącznik nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181)
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041)
9. Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997
10. 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 uprawnionych do ich wydania (Dz. U. nr 249, poz. 2497).

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**D-07.02.01.00**

## **Oznakowanie pionowe**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem oznakowania pionowego w ramach inwestycji pn.: „**Stabilizacja osuwiska wraz z odbudową drogi gminnej nr 364558K ul. Zakopiańska w km 1+560 - 1+650 w m. Rabka-Zdrój, Gmina Rabka-Zdrój**”.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. i 1.3.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem, kontrolą i odbiorem oznakowania pionowego w lokalizacji zgodnej z Dokumentacją Projektową w zakresie wprowadzenia tymczasowej i stałej organizacji ruchu i obejmują:

- znaki pionowe średnie (S) z folią typu 2 kategorii dla wszystkich grup znaków – stała organizacja ruchu.
- znaki pionowe duże (D) z folią typu 2 kategorii dla wszystkich grup znaków – tymczasowa organizacja ruchu.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-00.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 1.

**1.4.1. Stały znak drogowy pionowy** - składa się z lica, tarczy z uchwytem montażowym oraz z 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 blachy stalowej ocynkowanej ogniowo albo aluminiowej zabezpieczona przed procesami korozji powłokami ochronnymi zapewniającymi jakość i trwałość wykonanego znaku.

**1.4.3. Lico znaku** - przednia część znaku, wykonana z samoprzylepnej folii odblaskowej wraz z naniesioną treścią, wykonaną techniką druku sitowego, wyklejaną z transparentnych folii ploterowych lub z folii odblaskowych.

**1.4.4. Znak drogowy nieodblaskowy** - znak którego lico wykonane jest z materiałów zwykłych (lico nie wykazuje właściwości odblaskowych).

**1.4.5. Znak drogowy odblaskowy** - znak którego lico wykazuje właściwości odblaskowe (wykonane jest z materiału o odbiciu powrotnym -współdrożnym).

**1.4.6. Konstrukcja wsporcza znaku** - każdy rodzaj konstrukcji (słupek, słup, słupy, kratownice, wysięgniki, bramy, wsporniki itp.) gwarantujący przeniesienie obciążeń zmiennych i stałych działających na konstrukcję i zamontowane na niej znaki lub tablice.

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

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-00.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 2.

### **2.2. Dokument dopuszczający do stosowania materiałów**

Producent znaków drogowych powinien posiadać dla swojego wyrobu aprobatę techniczną, certyfikat zgodności nadany mu przez uprawnioną jednostkę certyfikującą, znak budowlany „B” i wystawioną przez siebie deklarację zgodności, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury [17]. Folie odbłaskowe stosowane na lica znaków drogowych powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę oraz deklarację zgodności wystawioną przez producenta. Słupki, blachy i inne elementy konstrukcyjne powinny mieć deklarację zgodności z odpowiednimi normami.

W załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach [15], podano szczegółowe informacje odnośnie wymagań dla znaków pionowych.

### **2.3. Materiały stosowane do fundamentów znaków**

Fundamenty dla zamocowania konstrukcji wsporczych znaków mogą być wykonywane jako:

- prefabrykaty betonowe,
- z betonu wykonywanego "na mokro",
- inne rozwiązania zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Klasa betonu C16/20. Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 206-1[1].

Przy ustawianiu oznakowania tymczasowego należy stosować tymczasowe stopy z dowolnego materiału zapewniające stateczność wspornika oznakowania oraz bezpieczne dla użytkowników drogi oraz Zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

### **2.4. Konstrukcje wsporcze**

Znaki umocowuje się na konstrukcjach wsporczych, tj. słupkach, ramach, wysięgnikach, wykonanych z materiałów trwałych, z wyjątkiem betonu. Słupki konstrukcji wsporczych powinny mieć przekrój kołowy lub eliptyczny.

Konstrukcje wsporcze do znaków i tablic należy zaprojektować i wykonać w sposób gwarantujący stabilne i prawidłowe ustawienie w pasie drogowym, uwzględniając wymagania PN-EN 12899-1[5]

Parametry techniczne konstrukcji uzależnione są od powierzchni montowanych znaków i tablic oraz od ilości i sposobu ich usytuowania w terenie.

W przypadku braku wystarczających ustaleń Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektorowi Nadzoru propozycje konstrukcji dostosowanej do wymiarów, znaków i tablic, składających się z:

- słupka pojedynczego lub słupków i elementów poziomych,
- łączników do mocowania elementów konstrukcji lub sposobu połączeń spawanych,
- połączenia konstrukcji wsporczej z fundamentem.

### **2.5. Wymagania dla rur**

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74200 [6], lub innej normy zaakceptowanej przez Inspektora Nadzoru oraz być zgodna z Dokumentacją Projektową.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwalcowań i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadle do osi rury.

Pożądane jest, aby rury były dostarczane o długościach:

- dokładnych, zgodnych z zamówieniem; z dopuszczalną odchyłką  $\pm 10$  mm,

- wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3 m z naddatkiem 5 mm na każde cięcie i z dopuszczalną odchyłką dla całej długości wielokrotnej, jak dla długości dokładnych.

Rury powinny być proste. Dopuszczalna miejscowa krzywizna nie powinna przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury.

Do wykonania słupków należy użyć rur stalowych ocynkowanych ogniowo o średnicy Ø60mm dla znaków drogowych spełniających wymagania PN-EN 12767 [7].

Rury powinny być dostarczone bez opakowania w wiązkach lub luzem względnie w opakowaniu uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru. Rury powinny być cechowane indywidualnie lub na przywieszkach metalowych.

Grubość warstwy powłoki cynkowej na rurze stalowej ocynkowanej Ø60 nie może być mniejsza niż 60µm i powinna spełniać normy PN-EN ISO 1461 [8] i PN-EN 10240 [9].

## 2.6. Tarcza znaku

### 2.6.1. Trwałość materiałów na wpływy zewnętrzne

Materiały użyte na lico i tarczę znaku oraz połączenie lica znaku z tarczą znaku, a także sposób wykończenia znaku, muszą wykazywać pełną odporność na oddziaływanie światła, zmian temperatury, wpływy atmosferyczne i występujące w normalnych warunkach oddziaływania chemiczne (w tym korozję elektrochemiczną) – przez cały czas trwałości znaku, określony przez wytwórcę lub dostawcę.

### 2.6.2. Warunki gwarancyjne producenta lub dostawcy znaku

Producent lub dostawca znaku obowiązany jest przy dostawie określić trwałość znaku oraz warunki gwarancyjne dla znaku, a także udostępnić na życzenie odbiorcy:

- instrukcje montażu znaku,
- dane szczegółowe o ewentualnych ograniczeniach w stosowaniu znaku,
- instrukcję utrzymania znaku.

Trwałość znaku powinna być co najmniej równa trwałości zastosowanej folii. Minimalne okresy gwarancji powinny wynosić dla znaków z folią typu 2 – 10 lat, z folią przyzmatyczną – 12 lat.

### 2.6.3. Materiały do wykonania tarczy znaku

Materiałami stosowanymi do wykonania tarczy znaku drogowego ma być z blachy ocynkowanej ogniowo wg PN-EN 10346 [10].

Grubość warstwy powłoki cynkowej na blasze stalowej ocynkowanej ogniowo nie może być mniejsza niż 28 µm (200 g Zn/m<sup>2</sup>).

Znaki i tablice powinny spełniać następujące wymagania podane w tablicy 1.

**Tablica 1.** Wymagania dla znaków i tarcz znaków drogowych

| Parametr                                      | Jednostka   | Wymaganie                            | Klasa wg PN-EN-12899-1 [5]    |
|---|-------------|--------------------------------------|-------------------------------|
| Wytrzymałość na obciążenie siłą naporu wiatru | kN m-2      | ≥ 0,60                               | WL2                           |
| Wytrzymałość na obciążenie skupione           | kN          | ≥ 0,50                               | PL2                           |
| Chwilowe odkształcenie zginające              | mm/m        | ≤ 25                                 | TDB4                          |
| Chwilowe odkształcenie skrętne                | stopień · m | ≤ 0,02<br>≤ 0,11<br>≤ 0,57<br>≤ 1,15 | TDT1<br>TDT3<br>TDT5<br>TDT6* |

| Parametr  | Jednostka            | Wymaganie  | Klasa wg PN-EN-12899-1 [5] |
|---|----------------------|--|----------------------------|
| Odształcenie trwałe   | mm/m lub stopień · m | 20 % odkształcenia chwilowego  | -                          |
| Rodzaj krawędzi znaku   | -                    | Zabezpieczona, krawędź tłoczona, zaginana, prasowana lub zabezpieczona profilem krawędziowym | E2                         |
| Przewiercanie lica znaku  | -                    | Lico znaku nie może być przewiercone z żadnego powodu  | P3                         |
| * klasę TDT3 stosuje się dla tablic na 2 lub więcej podporach, klasę TDT 5 dla tablic na jednej podporze, klasę TDT1 dla tablic na konstrukcjach bramowych, klasę TDT6 dla tablic na konstrukcjach wysięgnikowych |                      |  |                            |

#### 2.6.4. Tarcza znaku z blachy ocynkowanej

Tarcza znaku z blachy ocynkowanej ma mieć grubość co najmniej 1,5 mm. Dla dróg wojewódzkich należy stosować znaki należące do grupy wielkości średnie (S). Podstawowe wymiary znaków kategorii A, B, C i D podano w tablicy 2.

**Tablica 2.** Podstawowe wymiary znaków kategorii A, B, C, D (wymiar podany w mm)

| Grupa znaków | Symbol | Kategorie znaków |          |          |                                 |
|--------------|--------|------------------|----------|----------|---------------------------------|
|              |        | A ostrzegawcze   | B zakazu | C nakazu | D informacyjne                  |
|              |        | długość boku     | średnica |          | długość podstawy                |
| średnie      | S      | 900              | 800      |          | 600                             |
|              |        |                  |          |          | wysokość (n=0,1,2)<br>600+150 n |

#### 2.6.5. Warunki wykonania tarczy znaku

Tarcze znaków powinny spełniać także następujące wymagania:

- krawędzie tarczy znaku powinny być usztywnione na całym obwodzie poprzez ich podwójne gięcie o promieniu gięcia nie większym niż 10 mm włącznie z narożnikami lub przez zamocowanie odpowiedniego profilu na całym obwodzie znaku,
- powierzchnia czołowa tarczy znaku powinna być równa – bez wgłębi, pofałdowań i otworów montażowych. Dopuszczalna nierówność wynosi 1 mm/m,
- podwójna gięta krawędź lub przymocowane do tylnej powierzchni profile montażowe powinny usztywnić tarczę znaku w taki sposób, aby wymagania podane w tablicy 1 były spełnione, a zarazem stanowiły element konstrukcyjny do montażu do konstrukcji wsporczej. Dopuszcza się maksymalne odkształcenie trwałe do 20% odkształcenia odpowiedniej klasy na zginanie i skręcanie,
- tylna powierzchnia tarczy powinna być zabezpieczona przed procesami korozji ochronnymi powłokami chemicznymi oraz powłoką lakierniczą o grubości min. 60 µm z proszkowych farb poliestrowych ciemnoszarych matowych lub półmatowych w kolorze RAL 7037; badania należy wykonywać zgodnie z PN-EN ISO 9227 [11] w zakresie odporności na działanie mgły solnej oraz wody.

Tarcze znaków i tablic o powierzchni >1 m<sup>2</sup> powinny spełniać dodatkowo następujące wymagania:

- narożniki znaku i tablicy powinny być zaokrąglone, o promieniu zgodnym z wymaganiami określonymi w załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. [15] nie mniejszym jednak niż 30 mm, gdy wielkości tego promienia nie wskazano,
- łączenie poszczególnych segmentów tarczy (dla znaków wielkogabarytowych) wzdłuż poziomej lub pionowej krawędzi powinno być wykonane w taki sposób, aby nie występowały przesunięcia i prześwity w miejscach ich łączenia.
- powinno być wykonane w taki sposób, aby nie występowały przesunięcia i prześwity w miejscach ich łączenia.

## **2.7. Materiału do montażu znaków**

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 korbów. Dostawa może być dostarczona w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od wielkości wyrobów.

## **2.8. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Przy wykonaniu oznakowania pionowego, przewozić, załadunku i wyładunku materiałów, można stosować:

- ewentualnie wiertnice do wykonywania dołów pod słupki w gruncie zwięzłym,
- betoniarki przewożne do wykonywania fundamentów betonowych "na mokro",
- środki transportu materiałów,
- przewożne zbiorniki do wody,
- sprzęt spawalniczy, itp.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

### **3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania pionowego**

Przy wykonaniu oznakowania pionowego, przewozić, załadunku i wyładunku materiałów, można stosować:

- ewentualnie wiertnice do wykonywania dołów pod słupki w gruncie zwięzłym,
- betoniarki przewożne do wykonywania fundamentów betonowych "na mokro",
- środki transportu materiałów,
- przewożne zbiorniki do wody,
- sprzęt spawalniczy, itp.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

### **4.2. Przewóz materiałów do pionowego znakowania dróg**

Prefabrykaty betonowe - do zamocowania konstrukcji wsporczych znaków, powinny być przewożone środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami. Rozmieszczenie prefabrykatów na środkach transportu powinno być symetryczne.

Znaki drogowe należy na okres transportu odpowiednio zabezpieczyć, tak aby nie ulegały przemieszczaniu i w sposób nie uszkodzony dotarły do odbiorcy.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć:

- lokalizację znaku, tj. jego pikietaż oraz odległość od krawędzi jezdni,
- wysokość zamocowania znaku na konstrukcji wsporczej.

Punkty stabilizujące miejsce ustawienia znaków należy zabezpieczyć w taki sposób, aby w czasie trwania i odbioru robót istniała możliwość odtworzenia lokalizacji znaków.

Lokalizacja i wysokość zamocowania znaku powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

### **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 z dokumentacją projektową lub wskazaniem Inspektora Nadzoru. Wykopy fundamentowe powinny być wykonane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania w nich robót fundamentowych.

#### **5.3.1. Fundamenty z betonu i betonu zbrojonego**

Wykopy pod fundamenty konstrukcji wsporczych dla zamocowania znaków wielkowymiarowych (znak kierunku i miejscowości), wykonywane z betonu „na mokro” lub z betonu zbrojonego należy wykonać zgodnie z PN-S-02205 [13].

Posadowienie fundamentów w wykopach otwartych bądź rozpartych należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB lub wskazaniem Inspektora Nadzoru. Wykopy należy zabezpieczyć przed napływem wód opadowych przez wyprofilowanie terenu ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Dno wykopu powinno być wyrównane z dokładnością  $\pm 2$  cm.

Przy naruszonej strukturze gruntu rodzimego, grunt należy usunąć i miejsce wypełnić do spodu fundamentu betonem. Płaszczyzny boczne fundamentów stykające się z gruntem należy zabezpieczyć izolacją, np. emulsją asfaltową. Po wykonaniu fundamentu wykop należy zasypać warstwami grubości 20 cm z dokładnym zagęszczeniem gruntu.

### **5.4. Tolerancja ustawienia znaku pionowego**

Konstrukcje wsporcze znaków - słupki, słupy, wysięgniki, konstrukcje dla tablic wielkowymiarowych, powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, lub wskazaniem 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, nie więcej niż  $\pm 5$  cm, przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczenia znaku zgodnie z załącznikiem nr 1 do rozporządzenia 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 [15].

### **5.5. Oznakowanie znaku**

Każdy wykonany znak drogowy musi mieć naklejoną na rewersie naklejkę zawierającą następujące informacje:

- numer i datę normy tj. PN-EN 12899-1 [5],
- 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”,
- numer aprobaty technicznej IBDiM,
- numer certyfikatu zgodności i numer jednostki certyfikującej.

Oznakowania powinny być wykonane w sposób trwały i wyraźny, czytelny z normalnej odległości widzenia, a całkowita powierzchnia naklejki nie była większa niż 30 cm<sup>2</sup>. Czytelność i trwałość cechy na tylnej stronie tarczy znaku nie powinna być niższa od wymaganej trwałości znaku. Naklejkę należy wykonać z folii nie odbłaskowej.



## **6. JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

### **6.2. Badanie materiałów do wykonania fundamentów betonowych**

Wykonawca powinien przeprowadzić badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych „na mokro”. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, Inspektor Nadzoru może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

### **6.3. Badania w czasie wykonywania robót**

#### **6.3.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót**

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z aprobatą techniczną lub z deklaracją zgodności wydaną przez producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

#### **6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót**

W czasie wykonywania robót należy sprawdzać:

- zgodność wykonania znaków pionowych z Dokumentacją Projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość zamocowania znaków),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktem 2 i 5,
- prawidłowość wykonania wykopów pod konstrukcje wsporcze, zgodnie z punktem 5.3,
- poprawność wykonania fundamentów pod słupki zgodnie z punktem 5.3,
- poprawność ustawienia słupków i konstrukcji wsporczych, zgodnie z punktem 5.4.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- Jednostką obmiarową jest sztuka - dla znaków oraz konstrukcji wsporczych.,

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

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

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

Odbiór robót oznakowania pionowego dokonywany jest na zasadzie odbioru ostatecznego.

Odbiór ostateczny powinien być dokonany po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach 2 i 5.

### **8.3. Odbiór ostateczny**

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego w dokumentach kontraktowych.

### **8.4. Odbiór pogwarancyjny**

W przypadku wystąpienia wad i usterek Wykonawca zobowiązany jest do ich usunięcia na własny koszt. Odbiór jest możliwy po spełnieniu wymagań określonych w punkcie 6. STWiORB.

## 9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 szt. znaku wraz z konstrukcją wsporczą obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie fundamentów,
- montaż tymczasowych stóp dla słupków znaków tymczasowych,
- zakup, dostarczenie i ustawienie konstrukcji wsporczych,
- zakup i zamocowanie tarcz znaków drogowych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań zgodnie ze specyfikacją techniczną,
- uporządkowanie terenu,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji,
- podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |     |                |  |
|-----|----------------|--|
| 1   | PN-EN 206-1    | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.  |
| 2.  | PN-EN-197-1    | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku   |
| 3.  | PN-EN 1008     | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej procesów produkcji betonu. |
| 3a. | PN-EN 934-2    | Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania.  |
| 4.  | PN-EN 12899-1  | Stałe, pionowe znaki drogowe - Część 1: Znaki stałe  |
| 4a. | PN-H-74200     | Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia  |
| 5.  | PN-EN 12767    | Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń drogowych. Wymagania i metody badań.   |
| 5a. | PN-EN ISO 1461 | Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymaganie i badanie.   |
| 6.  | PN-EN 10240    | Wewnętrzne i/lub zewnętrzne powłoki ochronne rur stalowych. Wymagania dotyczące powłok wykonanych przez cynkowanie ogniowe w ocynkowniach zautomatyzowanych      |
| 6a. | PN-EN 10346    | Wyroby płaskie stalowe powlekane ogniowo w sposób ciągły. Warunki techniczne dostawy   |
| 7   | PN-EN ISO 9227 | Badania korozyjne w sztucznych atmosferach. Badania w rozpylonej solance   |

## **10.2. Przepisy związane i inne dokumenty**

7. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych pionowych i warunki ich umieszczania na drogach – załącznik nr 1 do rozporządzenia 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.
7. Załączniki nr 1 i 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181)
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041)
9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 08 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. nr 249, poz. 2497)
10. CIE No. 39.2 1983 Recommendations for surface colours for visual signalling (Zalecenia dla barw powierzchniowych sygnalizacji wizualnej)
11. CIE No. 54 Retroreflection definition and measurement (Powierzchniowy współczynnik odbłasku definicja i pomiary)
12. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. nr 92, poz. 881)
13. Rozporządzenie ministrów infrastruktury oraz spraw wewnętrznych i administracji z dnia 23 września 2008r zmieniające rozporządzenie w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz.U nr 179, poz. 1104).



# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**D-08.01.01.00**

## **Krawężniki betonowe**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem krawężników betonowych w ramach inwestycji pn.: „Stabilizacja osuwiska wraz z odbudową drogi gminnej nr 364558K ul. Zakopiańska w km 1+560 - 1+650 w m. Rabka-Zdrój, Gmina Rabka-Zdrój”.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1 i 1.3.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie krawężnika betonowego 20x30 cm na ławie betonowej z oporem, z betonu C12/15.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w STWiORB 00.00.00.00.

**1.4.1. Krawężnik** - element długości większej od 300 mm, powszechnie stosowany jako obramowanie drogi lub ścieżki

**1.4.2. Krawężnik wklęsły** - krawężnik łukowy, z łukiem wklęsłym

**1.4.3. Krawężnik wypukły** - krawężnik łukowy, z łukiem wypukłym.

**1.4.4 Krawężnik z powierzchnią obrabianą** - krawężnik o zmodyfikowanej wygładzie uzyskanym w wyniku jednokrotnej lub wielokrotnej obróbki mechanicznej lub termicznej

**1.4.5. Powierzchnia z grubą fakturą** – powierzchnia po obróbce, pozwalającej na uzyskanie różnicy pomiędzy wypukłościami i wklęsłościami większymi od 2 mm (na przykład przez groszkowanie, obrabianie mechaniczne, śrutowanie lub obróbkę płomieniową)

**1.4.6 Powierzchnia z drobną fakturą** - powierzchnia po obróbce, pozwalającej na uzyskanie różnicy max 0,5mm pomiędzy wypukłościami i wklęsłościami (na przykład przez polerowanie lub piłowanie tarczą diamentową albo piłą).

**1.4.7. Ława** - warstwa nośna służąca do umocnienia krawężnika oraz przenosząca obciążenie krawężnika na grunt.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru.

#### **1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB 00.00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 2. Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inspektora Nadzoru.

## 2.2. Krawężniki betonowe

Do produkcji krawężników betonowych powinny być stosowane tylko takie materiały, których przydatność do stosowania została ustalona pod względem ich właściwości użytkowych. Wymagania dotyczące przydatności stosowanych materiałów producent powinien podawać w dokumentacji kontroli produkcji. Wymagania wobec krawężników betonowych do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odladzającą w warunkach mrozu przedstawiono w tabeli 1 poniżej.

**Tabela 1.** Wymagania wobec krawężników betonowych do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odladzającą w warunkach mrozu

| Lp. | Cecha  | Załącznik normy PN-EN 1340 | Wymaganie   |  |        |
|-----|--|----------------------------|---|--|--------|
| 1.  | Kształt i wymiary  |                            |   |  |        |
| 1.1 | Dopuszczalne odchyłki w mm od zadeklarowanych wymiarów krawężnika (różnica pomiędzy wynikami pomiarów tego samego krawężnika nie powinna przekraczać 5 mm) * | C                          | Dopuszczalna tolerancja w %                             | Maksymalna odchyłka w mm                       |        |
|     | Długość  |                            |   | Dodatnia                                       | Ujemna |
|     | Powierzchnia   |                            |   |  |        |
|     | Pozostałe części   |                            |   |  |        |
| 1.2 | Odchyłki płaskości i pofalowania przy długości pomiarowej *)   | C                          | Maksymalna odchyłka w mm                                |  |        |
|     | 300 mm   |                            | ± 1,5   |  |        |
|     | 400 mm   |                            | ± 2,0   |  |        |
|     | 500 mm   |                            | ± 2,5   |  |        |
|     | 800 mm   |                            | ± 4,0   |  |        |
| 1.3 | Grubość warstwy ścieralnej (dotyczy krawężników dwuwarstwowych)  | C                          | 10 mm mierzona w górnej części                          |  |        |
| 2.  | Właściwości fizyczne i mechaniczne   |                            |   |  |        |
| 2.1 | Wytrzymałość na zginanie *)  | F                          | Każdy pojedynczy wynik nie mniejszy niż 5,0 MPa         |  |        |
| 2.2 | Odporność na ściskanie (wg klasy 4 oznaczenia I normy)   | G i H                      | Pomiar wykonywany na tarczy                             |  |        |
|     |  |                            | Szerokiej ściernej, wg zał. G normy- badanie podstawowe | Böhmeo, wg zał. H normy – Badanie alternatywne |        |
|     |  |                            | ≤ 20 mm   | ≤ 18 000 mm³/5000mm²                           |        |
| 2.3 | Odporność na poślizg/ poślizgnięcie – wartość USRV   | I                          | Wartość średnia ≥ 55                                    |  |        |
| 3.  | Odporność na warunki atmosferyczne ( kryteria stosowane łącznie)   |                            |   |  |        |
| 3.1 | Odporność na zamrażanie/ rozmrażanie z udziałem soli odladzającej  | D                          | Ubytek masy po badaniu w kg/m²                          |  |        |
|     |  |                            | Średni  | Maksymalny                                     |        |

|     |  |   |   |   |
|-----|--|---|---|---|
|     | -badanie warstwy ścieralnej<br><br>- badanie warstwy konstrukcyjnej (dotyczy krawężników dwuwarstwowych) |   | $\leq 0,5 \text{ kg/m}^2$<br><br>$\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$                | $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$<br><br>$\leq 1,5 \text{ kg/m}^2$      |
| 3.2 | Nasiąkliwość   | E | Wartość średnia dla każdego krawężnika nie większa niż 5,0%               |   |
| 4.  | Aspekt wizualny  |   |   |   |
| 4.1 | Wygląd   | J | Wymagania dotyczące warstwy wierzchniej                                   |   |
|     |  |   | Rysy (poza drobnymi przytarciami transportowymi) widoczne „gołym okiem”   | Niedopuszczalne   |
|     |  |   | Rozwarstwienie w krawężnikach dwuwarstwowych                              | Niedopuszczalne   |
|     |  |   | Uszkodzenia margłowe lub podobnie wyglądające pochodzące z zanieczyszczeń | Niedopuszczalne   |
|     |  |   | Naloty wapienne zwane potocznie wykwitami                                 | Dopuszczalne  |
| 4.2 | Tekstura i zabarwienie   | J | Wymagania dotyczące warstwy wierzchniej                                   |   |
|     |  |   | Krawężnik o specjalnej teksturze  | Zgodnie z zatwierdzonym wzorem producenta i jednorodne w partii |

\*) W przypadku kontroli zgodności przeprowadzanej przez stronę trzecią (Przypadek II) dopuszczone są wymagania jak dla kontroli produkcji

Producent jest zobowiązany do wydania oświadczenia o spełnieniu przez wyrób właściwości wymienionych w Tablicy 1 w oparciu o badania typu oraz wdrożony System Zakładowej Kontroli Produkcji.

Producent może grupować wyroby w rodziny na potrzeby prowadzonych badań zgodnie z p. 6.1 normy PN-EN 1340.

Każda partia dostarczonych na budowę krawężników powinna być oznaczona zgodnie pkt. 7 normy PN-EN 1340.

Wyprodukowane krawężniki zaleca się układać na paletach w pozycji wbudowania, z zastosowaniem podkładek drewnianych i taśm bandujących.

Krawężniki można składować na otwartej przestrzeni, na wyrównanym i odwodnionym podłożu.

### 2.3. Beton na ławę fundamentową

Beton na ławę fundamentową pod krawężnik powinien być zgodny z normą PN-EN 206-1, klasy minimum C12/15.

Składniki betonu:

- cement powszechnego użytku wg normy PN-EN-197-1;
- kruszywo grube zgodne z normą PN-EN 12620 o wymiarze ziaren do  $D=16 \text{ mm}$  kategorii uziarnienia  $G_{c90/15}$  lub  $G_{c85/20}$  i zawartości pyłów  $f_{1,5}$ ;
- kruszywo drobne zgodne z normą PN-EN 12620 kategorii uziarnienia  $GF_{85}$  i zawartości pyłów  $f_3$ ;
- woda - zaleca się stosować wodę pitną z wodociągu, która nie wymaga badań. W przypadku czerpania wody z innych źródeł, woda musi spełniać wymagania normy PN-EN 1008;
- domieszki zgodne z normą PN-EN 934.

Kształt i wymiary ławy fundamentowej wg Dokumentacji Projektowej.

### 2.4. Składowanie

Krawężniki mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane wg typów, rodzajów, odmian i wielkości. Krawężniki należy układać na powierzchniach spodu, w szeregu na podkładkach 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.

### **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB 00.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 3. Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót, zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót. Roboty związane z ustawieniem krawężników mogą być wykonywane ręcznie i przy użyciu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB 00.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4.

#### **4.1. Transport krawężników**

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów potrzebnych dla ułożenia krawężników powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających ich dobry stan techniczny. Krawężniki można przewozić dowolnymi środkami transportu. Należy je układać obok siebie, na drewnianych podkładach, długością w kierunku jazdy a wysokością pionowo. Krawężniki mogą być przewożone tylko w jednej warstwie. W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed bezpośrednim stykiem należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami splecionymi ze słomy lub wełny drzewnej o grubości > 5 cm.

#### **4.2. Transport pozostałych materiałów**

Wyprodukowaną mieszankę betonową należy dostarczać na budowę w warunkach zabezpieczających przed wysychaniem, wpływami atmosferycznymi i segregacją.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB 00.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 5.

#### **5.1. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej:

- ustalić lokalizację robót,
- ustalić dane niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- wytyczyć oś krawężników,
- usunąć przeszkody, np. słupki, pachołki, elementy dróg, ogrodzeń itd.
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

#### **5.2. Wykonanie koryta pod ławę**

Podłoże pod ławę będzie stanowić warstwa konstrukcyjna wg. Dokumentacji Projektowej, której parametry odbiorowe będą tożsame z daną warstwą. W innych przypadkach wykop koryta pod ławę należy wykonać zgodnie z normą PN-B-06050. Wymiary koryta pod ławę powinny być dostosowane do wymiarów fundamentu pod krawężnik oraz do głębokości i usytuowania krawężnika w planie.

Koryto może być wykonane ręcznie lub mechanicznie w sposób nienaruszający struktury naturalnej dna koryta. Dno koryta powinno być równe i w razie potrzeby dogęszczone zagęszczarką stopową. Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 wg normalnej próby Proctora. Dopuszcza się nie wykonywanie badań dla koryta w przypadku, gdy ława posadowiona jest na warstwie konstrukcji, dla której zostały one wcześniej wykonane.

#### **5.3. Ława betonowa**

Ławy betonowe w gruntach spoistych wykonuje się zwykle bez szalowania z zastosowaniem warstwy odsączającej z piasku grubości 5 cm. Przy gruntach sypkich ławę należy wykonywać w szalowaniu. Ławę betonową z oporem wykonuje się w szalunku.

Klasa konsystencji mieszanki betonowej powinna wynosić S1 lub S2 według metody opadu stożka. Beton rozścielony w szalowaniu powinien być zagęszczony i wyrównany, zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 13670.

#### **5.4. Ustawienie krawężników**

Na wykonanej ławie betonowej należy ustawić krawężnik. Szerokość spoin pionowych między elementami powinna wynosić 5-10 mm. Spoiny nie wymagają wypełnienia. W przypadku konieczności uszczelnienia połączeń między krawężnikami spoina powinna być wypełniona masami elastycznymi



przeznaczonymi do nawierzchni brukowych. Nie należy wypełniać spoin materiałami sztywnymi.

#### **5.5. Pielęgnacja nawierzchni i oddania jej do ruchu**

Nawierzchnię można oddać do użytku bezpośrednio po jej wykonaniu. Nie należy stosować środków odladzających przed upływem 28 dni od daty produkcji.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB 00.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 6.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych 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.),
- sprawdzenie właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót;
- 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 podanymi w pkt.2.2 i ustaleniami PN-EN 1343.

#### **6.2. Badania w czasie wykonywania robót**

##### **6.2.1. Kontrola wykonania ławy betonowej**

Należy sprawdzić co 20 mb:

- a) zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ławy z Dokumentacją Projektową; dopuszczalne odchyłki niwelety ławy  $\pm 1$  cm na każde 100mb,
- b) odchylenie linii od projektowanego kierunku - nie może przekraczać  $\pm 1$  cm na każde 100 mb,
- c) wymiary ławy, dopuszczalne odchyłki:
  - dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,
  - dla szerokości  $\pm 20\%$  szerokości projektowanej.

- d) równość górnej powierzchni ławy mierzona łąką 3 m - nierówności nie mogą przekraczać 1 cm na każde 100mb.

##### **6.2.2. Kontrola ułożenia krawężników**

Należy sprawdzić co 20 mb :

- a) zgodność niwelety górnej płaszczyzny krawężników z Dokumentacją Projektową, dopuszczalne odchyłki niwelety  $\pm 1$  cm na każde 100 mb,
- b) usytuowanie w planie - odchyłki nie mogą przekraczać  $\pm 1$  cm na każde 100 mb,
- c) równość górnej powierzchni krawężników mierzona łąką 3 m - nierówności nie mogą przekraczać 0,5 cm na każde 100mb.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB 00.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 7.

#### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) krawężnika betonowego.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB 00.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB 00.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 9.

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Ryczałtowa cena jednostkowa ustawienia 1 m krawężnika uwzględnia:

- składniki ceny jednostkowej określone w 00.00.00.00, pkt. 9.1.;
- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze,
- wykonanie wykopu pod ławę ,
- wykonanie szalunku pod ławę betonową,
- wykonanie, dostarczenie, wbudowanie, zagęszczenie i pielęgnacja mieszanki betonowej
- rozebranie szalunku,
- docięcie elementów do wymaganych długości,
- przygotowanie, rozścielenie i zagęszczenie cementowo-piaskowej grubości 5cm po zagęszczeniu,
- ustawienie krawężników w pionie i zastabilizowanie,
- zasypywanie zewnętrznej ściany krawężnika i ubicie – jeśli ma zastosowanie,
- wykonanie niezbędnych badań materiałów zgodnie z niniejszymi STWiORB
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach,
- uporządkowanie terenu robót.
- budowa, utrzymanie przez cały okres prowadzenia robot oraz likwidacja po ich zakończeniu dróg dojazdowych, placów składowych oraz niezbędnej organizacji ruchu.
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- wszystkie inne czynności nieuwjęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |    |             |   |
|----|-------------|---|
| 1. | PN-EN 1340  | Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.  |
| 2. | PN-EN 206-1 | Beton. Część I: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.   |
| 3. | PN-EN 197-1 | Cement. Skład wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.  |
| 4. | PN-EN 12620 | Kruszywa do betonu  |
| 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 13242 | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.                                      |
| 7. | PN-B 06050  | Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.   |
| 8. | PN-EN 13670 | Wykonanie konstrukcji z betonu.   |

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

## **D-08.03.01.00 Obrzeża betonowe**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem obrzeży betonowych w ramach inwestycji pn.: „Stabilizacja osuwiska wraz z odbudową drogi gminnej nr 364558K ul. Zakopiańska w km 1+560 - 1+650 w m. Rabka-Zdrój, Gmina Rabka-Zdrój”.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w pkt. 1.1 i 1.3.

#### **1.3. Zakres Robót objętych STWiORB**

Roboty, których dotyczy STWiORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie, kontrolę i odbiór obrzeży betonowych dla obiektu jw.

Zakres rzeczowy obejmuje wykonanie obrzeży o wymiarach 8x30 cm na ławie betonowej C12/15.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Obrzeża betonowe** – prefabrykat betonowy przeznaczony do oddzielenia powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie lub na różnych poziomach, stosowany:

- w celu ograniczenia albo wyznaczenia granicy rzeczywistej lub wizualnej,
- jako kanały odpływowe, oddzielnie lub w połączeniu z innymi obrzeżami,
- jako oddzielenie pomiędzy powierzchniami poddanymi różnym rodzajom ruchu drogowego.

**1.4.2. Ława** - warstwa nośna służąca do umocnienia prefabrykatu oraz przenosząca obciążenie prefabrykatu na grunt.

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i definicjami podanymi w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **2.2. Materiały do wykonania robót**

##### **2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową**

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej i STWiORB.

##### **2.2.2. Stosowane materiały**

Przy ustawianiu obrzeży można stosować następujące materiały:

- obrzeża betonowe,
- beton na ławę,
- wodę.

#### **2.3. Obrzeża betonowe**

##### **2.3.1. Wymagania wobec wymiarów obrzeży**

**Tablica 1** Tolerancje wymiarów dla obrzeży betonowych:

| Lp. | Badana cecha                               | Wymagania wg PN-EN 1340                                     |   |
|-----|--|---|---|
| 1   | Długość                                    | $\pm 1\%$ nie mniej niż (-4 mm) i nie więcej niż (+ 10 mm)  |   |
| 2   | Wymiary powierzchni za wyjątkiem promienia | $\pm 3\%$ nie mniej niż (-3 mm) i nie więcej niż (+ 5 mm)   |   |
| 3   | Pozostałe wymiary                          | $\pm 5\%$ nie mniej niż (- 3 mm) i nie więcej niż (+ 10 mm) |   |
| 4   | Płaskość i prostoliniowość                 | Długość pomiarowa [mm]                                      | Dopuszczalna odchyłka płaskości i prostoliniowości [mm] |
|     |  | 300   | $\pm 1,5$   |
|     |  | 400   | $\pm 2,0$   |
|     |  | 500   | $\pm 2,5$   |
|     |  | 800   | $\pm 4,0$   |

**2.3.2. Wymagania techniczne**

Wymagania techniczne wobec obrzeży betonowych ustalone w PN-EN 1340 do stosowania w warunkach kontaktu a solą, w warunkach mrozu przedstawia tablicy 2.

**Tablica 2** Wymagania techniczne wobec obrzeży betonowych

| Lp.  | Cecha   | Klasa | Oznaczenie | Wymagania   |                             |
|------|---|-------|------------|---|-----------------------------|
| 1    | Właściwości fizyczne i mechaniczne  |       |            |   |                             |
| 1.1  | Odporność na zamrażanie /rozmrężanie z udziałem soli odladzających  | 3     | D          | Ubytek masy po badaniu w kg/m²  |                             |
|      |   |       |            | średni ≤ 0,5 kg/m²  | maksymalny ≤ 1,0 kg/m²      |
| 1.2  | Wytrzymałość na zginanie (klasa wytrzymałości ustalona w Dokumentacji Projektowej lub przez Inspektora Nadzoru) | 3     | U          | Charakterystyczna wytrzymałość, MPa   | Każdy pojedynczy wynik, MPa |
|      |   |       |            | 5,0   | > 4,0                       |
| 1.3. | Trwałość ze względu na wytrzymałość   |       |            | Obrzeża mają zadowalającą trwałość (wytrzymałość), jeśli spełnione są wymagania p.1.2.oraz poddawane są normalnej konserwacji |                             |
| 1.4  | Nasiąkliwość  | 2     | B          | Wartość średnia ≤ 5,0   |                             |
| 1.5  | Odporność na ścieranie (klasa odporności ustalona w dokumentacji projektowej lub przez Inspektora Nadzoru)      | 4     | I          | Odporność przy pomiarze na tarczy Bohmego, wg załącznika H normy – badanie alternatywne                                       |                             |
|      |   |       |            | ≤ 18 000 mm³ / 5 000 mm²  |                             |
| 2    | Aspekty wizualne  |       |            |   |                             |
| 2.1  | Wygląd  |       | J          | Powierzchnia prefabrykatu nie powinna mieć rys i odprysków, nie dopuszcza się rozwarstwień w obrzeżach dwuwarstwowych         |                             |

**2.3.3. Składowanie obrzeży**

Obrzeża betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, kształtów, cech fizycznych i mechanicznych, wielkości, wyglądu itp.

Obrzeża betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5cm, szerokość 5 cm, długości min. 5 cm większej od szerokości obrzeża.

**2.4. Beton na ławę betonową**

Beton na ławę fundamentową pod obrzeże powinien być zgodny z normą PN-EN 206-1, klasy minimum C12/15. Składniki betonu:

- cement powszechnego użytku wg normy PN-EN-197-1;
  - kruszywo grube zgodne z normą PN-EN 12620 o wymiarze ziaren do D=16 mm, kategorii uziarnienia Gc90/15 lub Gc85/20 i zawartości pyłów f1;5;
  - kruszywo drobne zgodne z normą PN-EN 12620 kategorii uziarnienia GF85 i zawartości pyłów f3;
  - woda - zaleca się stosować wodę pitną z wodociągu, która nie wymaga badań. W przypadku czerpania wody z innych źródeł, woda musi spełniać wymagania normy PN-EN 1008;
  - domieszki zgodne z normą PN-EN 934.
- Kształt i wymiary ławy fundamentowej wg Dokumentacji Projektowej.

**2.5. Woda**

Należy stosować wodę odmiany 1 odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008.

**2.6. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Obrzeża powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni, na podłożu równym i odwodnionym z zastosowaniem podkładek i przekładek lub na paletach transportowych. Kruszywo należy gromadzić w pryzmach, na dobrze odwodnionym placu w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów i frakcji.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **3.2. Sprzęt do wykonywania robót**

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu drobnego sprzętu.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Transport obrzeży**

Obrzeża betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Obrzeża betonowe układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy. Obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

#### **4.2. Transport pozostałych materiałów**

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-6731-08.

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypianiem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót**

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

#### **5.2. Zasady wykonywania robót**

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową i STWiORB. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji oraz z informacji podanych w załącznikach.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- wykonanie ławy
- ustawienie obrzeży,
- roboty wykończeniowe.

#### **5.3. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie Dokumentacji Projektowej, STWiORB lub wskazań Inspektora Nadzoru:

- ustalić lokalizację robót,
- ustalić dane niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody, np. słupki, pacholki, elementy dróg, ogrodzeń itd.
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

#### **5.4. Wykonanie ławy**

##### **5.4.1. Koryto pod ławę**

Wymiary wykopu, stanowiącego koryto pod ławę, 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.

##### **5.4.2. Ława betonowa**

Ławę betonową z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-EN 206-1, przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

##### **5.5. Ustawienie obrzeży betonowych**

Obrzeża betonowe należy ustawiać na ławie betonowej z obustronnym oporem zgodnie z Dokumentacją

Projektową. Ustawienie obrzeży należy wykonać ze spoinami szerokości ok. 5mm, spoiny między obrzeżami należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową. Spoiny przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Co 50m stosować szczeliny dylatacyjne nad szczelinami dylatacyjnymi ławy betonowej. Światło obrzeży od strony chodnika powinno być zgodne z dokumentacją projektową. Tylne ścianę obrzeży należy obsypać gruntem i ubić.

#### **5.6. Roboty wykończeniowe**

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak odtworzenie elementów czasowo usuniętych oraz roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

#### **5.7. Zakres robót**

W ramach niniejszej specyfikacji należy wykonać obrzeża betonowe.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedłożyć Inspektorowi Nadzoru do akceptacji:

- wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania, deklaracje zgodności z dokumentem odniesienia, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt. 2 - sprawozdanie z pomiaru cech zewnętrznych prefabrykatów.

##### **6.1.1. Kontrola materiałów**

Ocenę prefabrykatu do wbudowania zgodnie z pkt. 2, należy wykonać jednorazowo dla każdej dostarczonej na budowę partii materiału.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego obrzeży należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i ocenę uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i ustaleniami PN-EN 1340.

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu obrzeży betonowych powinny obejmować właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt. 2.

#### **6.2. Badania w czasie robót**

##### **6.2.1. 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 5.4.

##### **6.2.2. Kontrola ułożenia obrzeży**

Przy ustawianiu obrzeży należy sprawdzić:

- wykonanie ławy,
- światło obrzeży – co 20 m, dopuszczalne odchyłki  $\pm 1$  cm na każde 100 m,
- usytuowanie w planie – co 20 m, odchyłki nie mogą przekraczać  $\pm 1$  cm na każde 100 m,
- równość górnej powierzchni obrzeży – mierzona łąką 3 metrową, minimum w 2 punktach na każde 100 m, nie może przekraczać 1 cm.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

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

Jednostką obmiarową jest jeden metr (1 m) ustawionego obrzeża betonowego na ławie betonowej zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Roboty podlegające odbiorowi według zasad określonych w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 8.

#### **8.2. Dokumenty do odbioru robót**

Do odbioru częściowego lub końcowego robót należy przedłożyć odbierającemu dokumenty zgodne z STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 8.3.1.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

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

Płaci się za jeden metr bieżący (1 m) ustawionego i odebranego obrzeża betonowego po dokonaniu odbioru wg punktu 8.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- wykonanie wykopu pod ławę,
- wykonanie ławy betonowej,
- ustawienie obrzeży,
- oczyszczenie terenu Robót z odpadów, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, nie zaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.
- budowa, utrzymanie przez cały okres prowadzenia robót oraz likwidacja po ich zakończeniu dróg dojazdowych, placów składowych oraz niezbędnej organizacji ruchu.
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

|                        |  |
|------------------------|--|
| PN-EN 197-1:2012       | Cement – Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku (+ zmiany)  |
| PN-EN 1338:2005        | Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań. (+ zmiana)  |
| PN-EN 13242+A1:2010    | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.                                       |
| PN-EN 1008:2004        | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu. |
| PN-EN 206-1+A1:2016    | Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. (+ zmiany)  |
| PN-EN 12620+A1:2010    | Kruszywa do betonu.  |
| PN-EN ISO 14688-1:2018 | Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikacja gruntów. Część I – Oznaczenia i opis.   |
| PN-EN ISO 14688-2:2018 | Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikacja gruntów. Część I – Zasady klasyfikowania.   |
| PN-EN 1339:2005        | Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody działań.  |





# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D-08.05.01.00**

## **Ścieki z prefabrykowanych elementów betonowych**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ścieków z prefabrykowanych elementów betonowych w ramach inwestycji pn.: „Stabilizacja osuwiska wraz z odbudową drogi gminnej nr 364558K ul. Zakopiańska w km 1+560 - 1+650 w m. Rabka-Zdrój, Gmina Rabka-Zdrój”.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w pkt. 1.1 i 1.3.

#### **1.3. Zakres Robót objętych STWiORB**

Roboty, których dotyczy STWiORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie, kontrolę i odbiór ścieków z prefabrykowanych elementów betonowych.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i definicjami podanymi w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB 00.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **2.2. Ścieki i inne elementy prefabrykowane ścieków**

Dopuszczalne odchyłki wymiarów:

- długości  $\pm 1\%$  z dokładnością do mm, nie mniej niż 4 mm i nie więcej niż 10 mm,
- grubość i wysokość  $\pm 3\%$  z dokładnością do mm, nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 5 mm,
- inne wymiary  $\pm 5\%$  z dokładnością do mm, nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 10 mm.

Różnica pomiędzy wynikami pomiarów tego samego wymiaru nie powinna przekraczać 5mm. Dla powierzchni określanych jako płaskie i dla krawędzi określanych jako proste dopuszczalne odchyłki płaskości i prostoliniowości dla długości pomiarowej 800mm wynoszą  $\pm 4$ mm.

Właściwości fizyczne i mechaniczne ścieków powinny spełniać wymagania wg PN-EN 1340:

| Lp. | Cecha  | Załącznik normy | Wymaganie   |
|-----|--|-----------------|---|
| 1   | Właściwości fizyczne i mechaniczne   |                 |   |
| 1.1 | Odporność na zamrażanie/rozmrażanie z udziałem soli odladzających (wg klasy 3, oznaczenie D) | D               | Ubytek masy po badaniu: wartość średnia $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$ , przy czym każdy pojedynczy wynik $< 1,5 \text{ kg/m}^2$ |
| 1.2 | Wytrzymałość na zginanie (wg klasy 2 oznaczenia T normy)                                     | F               | charakterystyczna wytrzymałość na zginanie $\geq 5 \text{ MPa}$ i pojedynczy wynik $\geq 4 \text{ MPa}$                     |
| 1.3 | Trwałość (ze względu na wytrzymałość)  | F               | Ścieki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pkt. 1.2 oraz istnieje normalna konserwacja   |

|     |  |       |   |   |
|-----|--|-------|---|---|
| 1.4 | Odporność na ścieranie (wg klasy 4 oznaczenia I normy)             | G i H | Pomiar wykonany na tarczy   |   |
|     |  |       | szerokiej ściernej, wg zał. G normy – badanie podstawowe  | Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne |
|     |  |       | ≤ 20 mm   | ≤18 000mm <sup>3</sup> /5000 mm <sup>2</sup>  |
| 1.5 | Odporność na poślizg/poślizgnięcie                                 | I     | a) jeśli górna powierzchnia ścieków nie była szlifowana lub polerowana – zadawalająca odporność,<br>b) jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia)   |   |
| 1.6 | Nasiąkliwość klasa 2 oznaczenie B                                  | E     | Wartość średnia dla każdego elementu nie większa niż 5,0%   |   |
| 2   | Aspekty wizualne   |       |   |   |
| 2.1 | Wygląd   | J     | Powierzchnia obrzeża oceniana zgodnie z załącznikiem J nie powinna wykazywać defektów, takich jak rysy lub odpryski.  |   |
| 2.2 | Tekstura   | J     | a) wyroby z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien opisać rodzaj tekstury,<br>b) tekstura lub zabarwienie wyrobu powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzoną przez odbiorcę,<br>c) ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne |   |
| 2.3 | Zabarwienie (barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element) |       |   |   |

### 2.3. Beton na ławę betonową

Beton na ławę fundamentową powinien być zgodny z normą PN-EN 206-1, klasy minimum C12/15. Składniki betonu:

- cement powszechnego użytku wg normy PN-EN-197-1;
- kruszywo grube zgodne z normą PN-EN 12620 o wymiarze ziaren do  $D=16 \text{ mm}$ , kategorii uziarnienia Gc90/15 lub Gc85/20 i zawartości pyłów f1;5;
- kruszywo drobne zgodne z normą PN-EN 12620 kategorii uziarnienia GF85 i zawartości pyłów f3;
- woda - zaleca się stosować wodę pitną z wodociągu, która nie wymaga badań. W przypadku czerpania wody z innych źródeł, woda musi spełniać wymagania normy PN-EN 1008;
- domieszki zgodne z normą PN-EN 934.  
Kształt i wymiary ławy fundamentowej wg Dokumentacji Projektowej.

### 2.4. Woda

Należy stosować wodę odmiany 1 odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **3.2. Sprzęt do wykonywania robót**

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu drobnego sprzętu.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Transport materiałów**

**Prefabrykaty betonowe** będą transportowane i składowane na miejscu wbudowania zgodnie z normą BN 80/6775 03 arkusz 1 po osiągnięciu przez beton 0,7 wymaganej wytrzymałości.

**Kruszywa** przewożone mogą być dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi produktami nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

**Cement** należy przewozić środkami transportowymi przeznaczonymi do przewożenia tego typu wyrobów i materiałów.

**Wodę** należy dostarczyć beczkowozem.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót**

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

#### **5.2. Transport i składowanie**

Transport i składowanie wyrobów i materiałów przewidzianych ustaleniami niniejszej STWiORB do realizacji powyższego zadania. Źródła pozyskania wyrobów i materiałów muszą uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Transport wyrobów i materiałów omówiono w punkcie 4 niniejszej STWiORB.

#### **5.3. Wyznaczenie sytuacyjno - wysokościowe odcinków projektowanego ścieku**

Wyznaczenia dodatkowych punktów sytuacyjno - wysokościowych, niezbędnych do prawidłowego wykonania robót, dokona Wykonawca w oparciu o zastabilizowaną sieć punktów. Wytyczenia wymaga linia cięcia na styku prefabrykatów z jezdnią i osie ścieków na skarpach oraz pozostałych.

#### **5.4. Wykonanie ławy**

Ławę wykonać należy z betonu klasy C12/15 w deskowaniu o wymiarach zgodnych z rysunkami. Beton należy utrzymywać w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

#### **5.5. Wykonanie ścieku**

Roboty związane z wbudowaniem elementów ścieku wykonane będą ręcznie. Należy zwrócić szczególną uwagę na dokładne dosunięcie elementów prefabrykowanych do siebie oraz przestrzeganie zaprojektowanych spadków podłużnych ścieku. Wykonany ściek należy obsypać gruntem sypkim oraz dobrze go zagęścić. Spoiny prefabrykatów nie powinny przekraczać szerokości 1cm.

Spoiny na styku z jezdnią należy wypełnić zalewą drogową na gorąco lub na zimno. Pozostałe spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo – kruszywową przygotowaną w stosunku 1 : 2. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w niniejszej STWIORB.

### **6.3. Kontrola i badania w trakcie robót**

Sprawdzenie wykonania ścieków.

Przy wykonaniu ścieków, badaniu podlegają:

- niweleta ścieku, która może różnić się od niwelety projektowanej o  $\pm 1$  cm,
- równość podłużna ścieku, sprawdzana w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m długości, która może wykazywać prześwit nie większy niż 0,8 cm pomiędzy powierzchnią ścieku a łatą czterometrową,
- wypełnienie spoin, wykonane zgodnie z pkt 5, sprawdzane na każdych 10 metrach wykonanego ścieku, przy czym wymagane jest całkowite wypełnienie badanej spoiny.

Sprawdzenie wykonania osadnika.

Przy wykonaniu osadnika, badaniu podlegają:

- rzędna osadnika na styku ze studnią wpadową o  $+1$  cm/ $-0$ cm,
- uszczelnienie styku ze studnią wpadową,
- montaż kraty z prętów stalowych na wlocie do osadnika.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest jeden metr (1 m) ułożonego ścieku z elementów prefabrykowanych na ławie betonowej, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Roboty podlegające odbiorowi według zasad określonych w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 8.

### **8.2. Dokumenty do odbioru robót**

Do odbioru częściowego lub końcowego robót należy przedłożyć odbierającemu dokumenty zgodne z STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 8.3.1.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

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

Płaci się za jeden metr bieżący (1 m) ułożonego i odebranego ścieku po dokonaniu odbioru.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie wykopu pod ławy,
- wykonanie ławy betonowej,
- ułożenie ścieku, z wypełnieniem spoin i pielęgnacją ścieku,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- 1 PN EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- 2.PN-EN 13369 Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu.
- 3.PN-EN 12620 Kruszywo do betonu.
- 4.PN-EN 13139 Kruszywo do zaprawy
- 5.PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu.
- 6.PN-EN 206-1Beton Część 1. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- 7.PN-EN 934-2 Domieszki do betonu.
- 8.PN-EN 934-2/A1 Zmiana.
- 9.PN-EN 14188-1Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco.
- 10.PN-EN 14188-2Wymagania wobec zalew drogowych na zimno.
- 11.PN-EN 13242Kruszywo do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
- 12.BN-80/67775-03 arkusz 1 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania

