

-----TOM V-----  
-----Egz. Nr 1-----

|                                      |  |  |             |                    |
|--------------------------------------|--|--|-------------|--------------------|
| Rodzaj opracowania:                  | <b>TOM V zawiera:</b><br><b>SZCZEGÓŁOWĄ SPECYFIKACJĘ TECHNICZNĄ</b>  |  |             |                    |
| Nazwa zadania                        | Nazwa obiektu:<br><b>Rozbudowa drogi powiatowej nr 3515E w miejscowości Strzelce Wielkie</b><br>Kategoria obiektu budowlanego XXV, IV  |  |             |                    |
| Inwestor                             | <b>Zarząd Powiatu Pajęczańskiego</b><br>Ul. Kościuszki 76, 98-330 Pajęczno   |  |             |                    |
| Lokalizacja inwestycji               | Województwo łódzkie, powiat pajęczański, gmina Strzelce Wielkie,<br>Numery działek przed podziałem: obręb nr 9 Strzelce Wielkie, działki o numerach ewidencyjnych: 68/4, 68/11, 189, 125,<br>obrub nr 11 Wistka działka o numerze ewidencyjnym: 868,<br>Numer działek czasowo zajętych:<br>obrub nr 9 Strzelce Wielkie: 210, 208, 206, 202/31, 202/29, 202/28, 63, 202/20, 202/14, 202/13, 202/4, 193/1, 187, 185, 183, 181, 179, 177, 173, 170, 26, 168, 162, 160, 18/2, 148, 14, 13/4, 146, 144, 140, 138, 136, 134, 132, 131, 130, 129, 3, 128, 127, 222, 1254, 202/3, 64/22, 218, 203, 1276<br>obrub nr 11 Wistka: 963/2, 963/3, 963/4, 960/1, 959/2, 955, 954, 953, 952, 951, 950, 949/1, 216, 215, 214, 213, 212, 211, 946, 945/3, 945/2 |  |             |                    |
| Data opracowania                     | Październik 2021   |  |             |                    |
| Kody CPV                             | 45 23 32 53 -7 Roboty porządkowe i przygotowawcze<br>45 23 31 40 -2 Roboty rozbiórkowe<br>45 23 33 00 -2 Podbudowy<br>45 23 31 00 -0 Nawierzchnie ulepszone<br>45 23 31 00 -0 Urządzenia odwadniające<br>45 23 31 00 -0; 45 23 32 80 -5; 45 23 32 21 -4 Oznakowanie i urządzenia zabezpieczające   |  |             |                    |
| AUTORZY OPRACOWANIA                  |  |  |             |                    |
| Funkcja                              | Tytuł zawodowy   | Imię i nazwisko  | Data        | Pieczętka i podpis |
| Główny Projektant br. drogowa        | inż.   | <b>Czesław Buczak</b><br>upr. do proj. bez ogr. w spec. konstr.- inż.<br>w zakresie dróg upr.proj.2735/94<br>izba ŁOD/BD/4145/03 | 1.10.2021r. |                    |
| Projektant/ Sprawdzający br. drogowa | mgr inż.   | <b>Milena Buczak</b><br>upr. do proj. bez ogr. w spec. inż.<br>drogowej upr. proj. MAZ/0198/PBD/17<br>izba ŁOD/BD/0234/17        | 1.10.2021r. |                    |
| Asystent projektanta                 | inż.   | <b>Robert Krawczyk</b>   | 1.10.2021r. |                    |

## Spis treści

|  |     |
|--|-----|
| SPIS TREŚCI.....   | 2   |
| D.01.01.01. ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH .....   | 3   |
| D.01.02.01. USUNIĘCIE DRZEW I KRZEWÓW .....  | 11  |
| D.01.02.02. USUNIĘCIE WARSTWY ZIEMI URODZAJNEJ (HUMUSU).....   | 15  |
| D.01.02.04. ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG I ULIC .....  | 19  |
| D.01.03.04. KANAŁ TECHNOLOGICZNY .....   | 23  |
| D.02.00.00. ROBOTY ZIEMNE .....  | 33  |
| D.02.01.01. WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH.....  | 33  |
| D.02.03.01. WYKONANIE NASYPÓW.....   | 43  |
| D-03.02.01 KANALIZACJA DESZCZOWA.....  | 53  |
| D.03.04.01. ODWODNIENIE LINIOWE.....   | 65  |
| D.04.00.00. PODBUDOWY .....  | 69  |
| D.04.01.02. PROFILOWANIE I ZAGĘSZCZENIE PODŁOŻA .....  | 69  |
| D.04.03.01 OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH .....  | 75  |
| D.04.04.02 PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE .....                                  | 80  |
| D.04.05.01 WARSTWA MROZOOCHRONNA Z GRUNTU STABILIZOWANEGO SPOIWEM<br>HYDRAULICZNYM WYKONYWANA Z DOWOZU ..... | 92  |
| D.05.03.05.B WARSTWA WIĄŻĄCA WG WT-1 I WT-2 Z 2014 R. ....   | 103 |
| D.05.03.05.A WARSTWA ŚCIERALNA WG WT-1 I WT-2 Z 2014R. ....  | 121 |
| D.05.03.11 FREZOWANIE NAWIERZCHNI ASFALTOWYCH NA ZIMNO .....   | 142 |
| D.07.01.01. OZNAKOWANIE POZIOME .....  | 146 |
| D.07.02.01. OZNAKOWANIE PIONOWE.....   | 158 |
| D.08.01.01 KRAWĘŻNIKI BETONOWE.....  | 171 |
| D.08.03.01. OBRZEŻE BETONOWE .....   | 179 |
| D.06.01.01. UMOCNIE NIE POWIERZCHNIOWE SKARP, ROWÓW I ŚCIEKÓW .....  | 184 |
| D-07.06.06/11 BARIERY OCHRONNE .....   | 192 |
| D.10.12.02 ZABEZPIECZENIE LINII KABLOWYCH POPRZECZ UŁOŻENIE RUR OSŁONOWYCH.....                              | 199 |

# D.01.01.01. ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania „Rozbudowa drogi powiatowej nr 3515E w miejscowości Strzelce Wielkie”.

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

### 1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu wyznaczenie przebiegu trasy projektowanej drogi oraz pozostałych dróg zgodnie z Dokumentacją Projektową. Zakres robót obejmuje wyznaczenie trasy i punktów wysokościowych dróg.

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

- 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 reperów roboczych;
- d) zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający ich odszukanie i ewentualne odtworzenie;
- e) wyznaczenie przekrojów poprzecznych;
- f) wyznaczenie przekrojów porzeczných (co 20 m) do prowadzenia pomiarów kontrolnych (geodezyjnych) każdej warstwy,
- g) oznaczenie pikietażu w sposób trwały oraz odtwarzanie uszkodzonych punktów na bieżąco do końca okresu gwarancyjnego,
- h) sprawdzenie lokalizacji sieci uzbrojenia terenu, obiektów (w tym ich posadowień), skrajni na każdym etapie robót.

Po wykonaniu robót budowlanych należy wykonać:

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

### 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. **Świadek punktu granicznego** - słupek z betonu B 25 zbrojonego 4 prętami d-10 mm, pomalowany na żółto z wytłoczonym napisem PAS DROGOWY. Słupek o wymiarach:

- przekrój poprzeczny 12x10 cm,
- długość 100 cm (w tym 50 cm wkopany w grunt).

1.4.3. **Geodezyjne słupki graniczne** (betonowe z betonu B 25) stabilizowane w punktach granicznych pasa drogowego.

1.4.4. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi Polskimi Normami i definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

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

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych D.01.01.01

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia jezdni, podano w STWiORB DM. 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 DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2. Rodzaje materiałów

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,50 m. Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy powinny mieć średnicę 0,15 - 0,20 m i długości 1,5 - 1,7 m.

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

Do stabilizowania roboczego pikietażu trasy, poza granicą pasa robót należy stosować pale drewniane o średnicy od 0,15 do 0,20 m i długości 1,5 do 1,7 m z tabliczkami. Wymiary tabliczek uzgodnić z Inżynierem.

Do utrwalenia punktów osnowy geodezyjnej należy stosować materiały zgodne z Instrukcjami technicznymi G-1 i G-2.

### 2.3. Wymagania względem materiałów

Elementy przed zastosowaniem do stabilizacji pasa drogowego powinny być zaakceptowane przez Inżyniera. Muszą być:

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

Wykonawca powinien wykonać badania próbek betonu podanych z w/w elementów i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi 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.

## 2.4. Beton i jego składniki

Do produkcji elementów należy stosować beton wg PN-88/B-06250, klasy B 25. Beton użyty do produkcji elementów, powinien charakteryzować się:

- wytrzymałością na ściskanie,
- nasiąkliwością, poniżej 5%,
- mrozoodpornością i wodoszczelnością, zgodnie z normą PN-88/B-06250.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 3.2. Sprzęt pomiarowy

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

- sprzęt GPS,
- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- łąty,
- taśmy stalowe, szpilki,
- ruletki,
- samochód dostawczy,
- inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

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

## 4. Transport

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 4.2. Transport sprzętu i materiałów

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

## 5. Wykonanie Robót

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane 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, w tym początków krzywych przejściowych i łuków kołowych,

c) wyznaczenia przekrojów poprzecznych z wytyczeniem dodatkowych przekrojów wg. potrzeb,

d) stabilizacji punktów w sposób chroniący je przed zniszczeniem,

- e) pomiaru XYZ wszystkich wyznaczonych punktów,
- f) sprawdzenie, odtworzenie i ustalenie zniszczonych lub uszkodzonych punktów osnowy geodezyjnej i ustalenie ich współrzędnych, łącznie z ich zgłoszeniem do Państwowego Zasobu Geodezyjnego i Kartograficznego, ewentualne wykonanie dodatkowych punktów osnowy geodezyjnej (wykonanie Projektu i uzgodnienie go z odpowiednimi władzami),
- g) utrzymywanie zastabilizowanych punktów w niezbędnym zakresie.

### 5.3. Zasady wykonywania prac pomiarowych

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK).

Podstawą do prowadzenia prac geodezyjnych jest odtworzona i zaktualizowana osnowa pomiarowa (państwowa i robocza).

W oparciu o dane zawarte w Dokumentacji Projektowej i pozyskane z Państwowych Zasobów Geodezyjnych i Kartograficznych 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 Inżyniera o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i reperów roboczych. Błędy te powinny być usunięte na koszt Zamawiającego.

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

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 Inżyniera. 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. Wyznaczenie punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych. Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 600 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 300 m.

Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy drogowej i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach wzdłuż trasy drogowej. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowanych przez Inżyniera. Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

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

Dokładność osnowy realizacyjnej powinna odpowiadać dokładności osnowy pomiarowej państwowej II-giej klasy. Osnowa realizacyjna powinna być dowiązana, co najmniej do dwóch punktów osnowy państwowej (poziomej i pionowej) klasy nie niższej 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 aktualizować nie rzadziej niż:

- a) w trakcie trwania Robót - co miesiąc oraz w przypadku każdego naruszenia któregośkolwiek punktu osnowy poziomej lub pionowej, za naruszenie osnowy uznaje się również uzasadnioną obawę Wykonawcy lub Inżyniera, że takie naruszenie nastąpiło,
- b) w okresie gwarancji - według wskazań Inżyniera, lecz nie rzadziej niż co 3 miesiące,
- c) w okresie rękojmi - według wskazań Inżyniera.

Jakiegokolwiek uzupełnienie punktów osnowy pomiarowej (poziomej i pionowej) lub konieczność częstszej aktualizacji osnowy, niż w okresach granicznych podanych w niniejszej STWiORB nie może powodować roszczeń Wykonawcy o dodatkową zapłatę.

#### 5.5. Wyznaczenie osi trasy

Tyczenie osi trasy drogowej należy wykonać w oparciu o Dokumentację Projektową, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej.

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

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do Dokumentacji Projektowej nie może być większe niż 5 cm. 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 Inżyniera.

Do wyznaczenia 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, to jest 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 umożliwiało wykonanie kolejnych warstw konstrukcyjnych z zachowaniem wymaganych grubości oraz spadków zgodnych z Dokumentacją Projektową.

Dla sprawdzenia prawidłowości pochylenia skarp, Wykonawca ustawi skarpowniki wskazujące pochylenie skarp.

Skarpowniki należy ustawiać w odległościach uzgodnionych z Inżynierem.

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

#### 5.7. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych (do pomiarów kontrolnych)

Na etapie odtworzenia trasy, należy wyznaczyć i zastabilizować 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 Inżynier.

### 6. Kontrola jakości Robót

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

#### 6.2. Wytyczenie osi trasy drogowej

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z wyznaczeniem trasy drogi i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK, zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 5.

Sprawdzenie robót pomiarowych należy przeprowadzić według następujących zasad:

- oś drogi należy sprawdzić na wszystkich załamaniach pionowych i na prostych,
- robocze punkty wysokościowe należy sprawdzić niwelatorem na całej długości budowanego obiektu.

### 7. Obmiar Robót

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru odtworzenia trasy i wyznaczenia punktów wysokościowych jest kilometr (km) wyznaczonej sytuacji i wysokościowo oraz zastabilizowanej trasy.

### 8. Odbioru Robót

#### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”

#### 8.2. Sposób odbioru robót

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

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 do ich poprawy na własny koszt.

## **9. Podstawa płatności**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”

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

Płaci się za jeden kilometr (km) odtworzenia trasy i wyznaczenia punktów wysokościowych 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, wykonanie wszystkich niezbędnych czynności określonych w niniejszej STWiORB na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych oraz protokołów kontroli zgodnie z zasadami określonymi w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”, pozyskanie niezbędnych materiałów geodezyjnych,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- wyznaczenie 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 przekrojów poprzecznych (do pomiarów kontrolnych),
- wyznaczenie punktów roboczego pikietażu trasy,
- ustawienie skarpowników z wyznaczeniem pochylenia skarp,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- odszukanie i oznakowanie punktów granicznych pasa drogowego (przed rozpoczęciem robót) – na podstawie przekazanych szkiców wraz ze współrzędnymi,
- trwałe zastabilizowanie punktów granicznych pasa drogowego (po zakończeniu budowy),
- operat techniczny dla pasa drogowego,
- wykonanie niezbędnych zgłoszeń i innych czynności przewidzianych odpowiednimi przepisami, wyznaczenie lub odtworzenie (w razie konieczności) osnowy geodezyjnej wraz z wszystkimi niezbędnymi projektami, zgłoszeniami itp.
- wszystkie inne pomiary wynikłe z prowadzenia robót,
- założenie osnowy geodezyjnej,
- zakup i transport materiałów i sprzętu,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie,
- wszystkie inne niewymienione wyżej prace i czynności (w tym osób i sprzętu) gwarantujące rzeczowe i całościowe wykonanie omawianego asortymentu robót.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

Nie występują.

### **10.2. Inne dokumenty**

- |                               |  |
|-------------------------------|--|
| 1. Instrukcja techniczna O-1. | Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych, GUGiK 1993. |
| 2. Instrukcja techniczna G-3. | Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i   |

- |                               |   |
|-------------------------------|---|
| 3. Instrukcja techniczna G-1  | Kartografii, Warszawa, 1980   |
| 4. Instrukcja techniczna G-2. | Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK, 1983  |
| 5. Instrukcja techniczna G-4. | Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK, 1983   |
| 6. Wytyczne techniczne G-3.2. | Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK, 1979  |
| 7. Wytyczne techniczne G-3.1. | Pomiary realizacyjne, GUGiK, 1983   |
| 8. Ustawa z 17.05.1989        | Osnowy realizacyjne, GUGiK, 1983.   |
|                               | Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U. 2020, nr poz. 276).                          |
| 9. OST GG-00.01.02            | Założenie osnowy realizacyjnej przy budowie i modernizacji dróg i obiektów mostowych. |

## D.01.02.01. USUNIĘCIE DRZEW I KRZEWÓW

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania „Rozbudowa drogi powiatowej nr 3515E w miejscowości Strzelce Wielkie”.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

#### 1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z usunięciem i karczowaniem drzew i krzewów zgodnie z Dokumentacją Projektową. Ilość drzew do wycinki: 10 szt., ilość krzewów do wycinki 0,5ha.

Dłużyna stanowi własność Inwestora i zostanie wywieziona na odległość do 10 km w miejsce przez niego wskazane.

#### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. **Drzewo** - roślina wieloletnia dużych rozmiarów (średnica > 10 cm - mierzona 1,30 m od terenu) o wyraźnie wykształconym pniu lub pniach, który rozgałęzia się w koronę.

1.4.2. **Krzew** - roślina wieloletnia nie tworząca wyraźnego pnia ani korony, lecz rozgałęziająca się na wiele równorzędnych pędów.

1.4.3. **Zadrzewienie** - drzewa i krzewy w granicach pasa drogowego, pojedyncze drzewa lub krzewy albo ich skupiska.

1.4.4. Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

Określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z zamieszczonymi w STWiORB DM 00.00.00. "Wymagania ogólne".

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

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

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 jezdni, podano w STWiORB DM 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 DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## **2. Materiały**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca przetransportuje na własny koszt i własnymi środkami zeszkładuje pozyskane drewno w postaci dłużyc we wskazanym przez Inżyniera miejscu składowania, które jest własnością Zamawiającego. Drewno o średnicy mniejszej niż 10 cm oraz karpina, gałęzie i drągowina Wykonawca uprzątnie zgodnie z warunkami umowy na koszt własny zgodnie z wymogami Ustawy o ochronie środowiska. Za szkody powstałe w wyniku utylizacji na miejscu odpowiada Wykonawca.

### **2.2. Rodzaje materiałów**

Do zasypywania dołów po karczowaniu należy używać tylko gruntów przydatnych do tego celu zgodnie z STWiORB D.02.03.01.

## **3. Sprzęt**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

### **3.2. Sprzęt stosowany do usunięcia drzew i krzewów**

Do wykonania robót należy stosować:

- piły mechaniczne,
- spycharki,
- specjalne maszyny przeznaczone do karczowania pni oraz ich usunięcia, z pasa drogowego,
- koparki lub ciągniki ze specjalnymi osprzętami do prowadzenia prac związanych z wyrębem drzew,
- urządzenia do zmielenia gałęzi, liści, krzewów, lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

## **4. Transport**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

### **4.2. Transport ściętych drzew, karpiny i gałęzi**

Pnie ściętych drzew, karpina i gałęzie mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

W czasie trwania transportu Wykonawca powinien zabezpieczyć ładunki przed możliwością przesuwania się oraz dostosować rozmiary ładunku (przewożonych pni) do wymagań przepisów ruchu drogowego.

Transport trocin z rozdrobnienia gałęzi, krzewów, korzeni powinien się odbywać samochodami zaopatrzonymi w plandeki.

## **5. Wykonanie Robót**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

### **5.2. Zasady oczyszczania terenu z drzew**

Przed przystąpieniem do wycinki należy wykonać inwentaryzację istniejącego drzewostanu i w razie potrzeby sporządzić protokół rozbieżności. Protokół musi zostać zaakceptowany przez Inżyniera.

W razie stwierdzenia rozbieżności Wykonawca jest zobowiązany do powołania komisji, z udziałem Projektanta.

Wszelkie prace związane z wycinką nie mogą zostać rozpoczęte przed zakończeniem ustaleń komisji.

Roboty związane z usunięciem drzew i krzewów obejmują wycięcie i wykarczowanie drzew i krzewów, wywiezienie pni, karpiny i gałęzi poza teren budowy, zasypanie dołów oraz zniszczenie pozostałości po usuniętej roślinności.

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

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

Roślinność istniejąca w pasie robót drogowych, nie przeznaczona do usunięcia, powinna być przez Wykonawcę zabezpieczona przed uszkodzeniem. Jeżeli roślinność, która ma być zachowana, zostanie uszkodzona lub zniszczona przez Wykonawcę, to powinna być ona odtworzona na koszt Wykonawcy, w sposób zaakceptowany przez odpowiednie władze.

### 5.3. Usunięcie drzew

Drzewa znajdujące się w pasie robót ziemnych i przewidziane w Dokumentacji Projektowej do usunięcia, należy ścinać i wykarczować przed rozpoczęciem robót z dokładnym usunięciem korzeni. Wykonawca musi posiadać zgodę Inżyniera na wycinkę drzew.

Poza miejscami wykopów doły po wykarczowanych pniach powinny być wypełnione gruntem przydatnym do budowy nasypów i zagęszczone do wskaźnika zagęszczenia  $I_s > 1,00$ , a w górnej warstwie (20 cm)  $I_s > 1,03$ . Doły po wykarczowanych pniach w obrębie wykopów należy tymczasowo zabezpieczyć przed gromadzeniem się w nich wody. Wykonawca przetransportuje na własny koszt i własnymi środkami zeskłada drewno w postaci dłużyc we wskazanym przez Inżyniera miejscu składowania. Drewno o średnicy mniejszej niż 10 cm oraz karpina, gałęzie i drągowina Wykonawca uprzątnie zgodnie z warunkami umowy na koszt własny zgodnie z wymogami Ustawy o ochronie środowiska. Za szkody powstałe w wyniku utylizacji na miejscu odpowiada Wykonawca.

## 6. Kontrola jakości Robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 6.2. Kontrola prawidłowości usunięcia drzew

Sprawdzenie jakości robót polega na sprawdzeniu ich zgodności z:

- Dokumentacją Projektową w zakresie kompletności usunięcia drzew,
- wymaganiami podanymi w pkt. 5 niniejszej STWiORB.

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest sztuka (szt.) wyciętych i wykarczowanych drzew.

## 8. Odbiór robót

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

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

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 DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za sztukę (szt.) wyciętych i wykarczowanych drzew zgodnie z określeniem podanym w p.7.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości, zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- wycinkę drzew,
- karczowanie korzeni,
- załadunek i wywóz dłuży na odległość do 10 km w miejsce wskazane przez Inwestora,
- załadunek i wywóz gałęzi i karpiny z terenu budowy,
- zasypianie dołów po karczowaniu z zagęszczeniem,
- wykonanie zabezpieczeń przed uszkodzeniem istniejącego drzewostanu,
- oznakowanie i zabezpieczenie Robót oraz jego utrzymanie,
- przekazanie materiału z wycinki (dłuży) Zamawiającemu,
- uporządkowanie terenu robót; wywóz odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych sprawdzeń,
- wszystkie inne niewymienione wyżej prace i czynności (w tym osób i sprzętu) gwarantujące rzeczowe i całościowe wykonanie omawianego asortymentu robót.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

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

### 10.2. Inne dokumenty

Ustawa z dnia 20 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U.2020 poz.55)

## **D.01.02.02. USUNIĘCIE WARSTWY ZIEMI URODZAJNEJ (HUMUSU)**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania „Rozbudowa drogi powiatowej nr 3515E w miejscowości Strzelce Wielkie”.

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

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres Robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z usunięciem warstwy ziemi urodzajnej zgodnie z Dokumentacją Projektową. Zakres rzeczowy obejmuje usunięcie warstwy ziemi urodzajnej (humus) na całą głębokość jej zalegania, śr. 20 cm.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z zamieszczonymi w STWiORB DM 00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

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

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 jezdni, podano w STWiORB DM 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 DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **2. Materiały**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM 00.00.00. "Wymagania ogólne".

### **3. Sprzęt**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu 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,
- inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

## 4. Transport

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00. "Wymagania ogólne".

### 4.2. Transport ziemi urodzajnej

Humus należy przemieszczać z zastosowaniem równiarek lub spycharek albo przewozić transportem samochodowym. Ziemia urodzajna będzie składowana do dalszego wykorzystania. Wykonawca przygotowuje miejsce do składowania ziemi urodzajnej wraz z uzyskaniem wszelkich pozwoleń na składowanie. Transport ziemi urodzajnej na miejsce składowania może odbywać się samochodami samowyładowczymi.

## 5. Wykonanie Robót

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

### 5.2. Usunięcie ziemi urodzajnej

Przed usunięciem humusu oraz darniny Wykonawca jest zobowiązany do wykonania inwentaryzacji terenu stanu istniejącego.

Warstwa ziemi urodzajnej powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy umacnianiu skarp i rekultywacji terenu po zakończeniu wszystkich robót związanych z budową drogi.

Ziemię urodzajną należy zdjąć z powierzchni całego pasa robót ziemnych na pełną głębokości faktycznego stanu zalegania lub wskazaną przez Inżyniera (grubość zdjętej darniny nie jest wliczona do grubości zdejmowanego humusu).

Stan faktyczny będzie stanowił podstawę do rozliczenia czynności związanych ze zdjęciem ziemi urodzajnej.

Ziemię urodzajną przeznaczoną do dalszego wykorzystania, po załadunku na środki transportowe należy odwieźć na miejsce hałdowania. Na składowisku ziemię urodzajną należy składować w regularnych pryzmach, zabezpieczonych przed zanieczyszczeniami.

Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

Wykonawca poniesie wszelkie koszty związane ze składowaniem ziemi urodzajnej: tj. znalezienie miejsca składowania, uzyskanie uzgodnień od odpowiednich władz, składowanie, doprowadzenie terenu składowiska do stanu poprzedniego.

Nadmiar humusu pozostającego po wykorzystaniu przy robotach wykończeniowych jest własnością Zamawiającego.

Wykonawca jest zobowiązany do odwiezienia nadmiaru humusu w miejsce wskazane przez Inżyniera.



Po wykonaniu robót podłoże powinno być utrzymane w dobrym stanie.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia podłoża przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Jeżeli podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to Wykonawca zobowiązany jest do wymiany gruntu na głębokość min. 0,5 m. Usunięty grunt należy zastąpić gruntem spełniającym wymagania D 00.00.00.

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 DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

### **6.2. Kontroli podlega w szczególności zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową:**

- powierzchnia zdjęcia ziemi urodzajnej,
- grubość zdjętej warstwy ziemi urodzajnej,
- prawidłowość sprzymowania humusu.

Kontrola jakości robót będzie polegała na wizualnej ocenie prawidłowości ich wykonania.

Zdjęty humus powinien zawierać, co najmniej 2% części organicznych.

Ilość zdjętej ziemi urodzajnej powinna zostać ustalona na podstawie pomiarów geodezyjnych przeprowadzonych przed i po zdjęciu ziemi urodzajnej.

## **7. Obmiar robót**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru metr sześcienny ( $m^3$ ) zdjętej warstwy ziemi urodzajnej (humusu) zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## **8. Odbiór Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM 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 DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Płaci się za metr sześcienny ( $m^3$ ) zdjętej warstwy ziemi urodzajnej zgodnie z określeniem podanym w p.7. 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 na miejsce budowy,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej na projektowaną lub ustaloną przez Inżyniera głębokość,
- załadunek i transport ziemi urodzajnej na składowisko przyobiektowe,
- składowanie ziemi urodzajnej wraz z zabezpieczeniem przed zanieczyszczeniem,

- utrzymanie odkładu w niezbędnym zakresie,
- rekultywacja terenu po likwidacji odkładu,
- koszt uzyskania pozwolenia na składowanie,
- opłaty za składowisko,
- załadunek i transport nadmiaru humusu w miejsce wskazane przez Inżyniera,
- bieżące oczyszczanie dróg dojazdowych z resztek przewożonego humusu nanoszonego kołami pojazdów,
- oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie,
- wykonanie niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- wszystkie inne niewymienione wyżej prace i czynności (w tym osób i sprzętu) gwarantujące rzeczowe i całościowe wykonanie omawianego asortymentu robót.

## **10. Przepisy związane**

### 10.1. Normy

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

## **D.01.02.04. ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG I ULIC**

### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania „Rozbudowa drogi powiatowej nr 3515E w miejscowości Strzelce Wielkie”.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z rozbiórką elementów dróg i ulic.

W zakres robót wchodzi rozbiórka:

##### **a) materiały Zamawiającego**

- frezowana nawierzchnia asfaltowa grubości ~ 5 do 8 cm wraz z drobnymi elementami wyposażenia drogi,
- podbudowy z kruszywa łamanego grubości ~ 15 cm wraz z drobnymi elementami wyposażenia drogi,
- rury o różnej średnicy,
- krawężniki betonowe,
- kostka brukowa,
- obrzeża,

##### **b) materiały właścicieli wjazdów**

- kostka brukowa – stanowi własność właściciela wjazdu,
- krawężniki – stanowi własność właściciela wjazdu,
- obrzeża – stanowi własność właściciela wjazdu,

##### **c) materiały Wykonawcy**

- gruz pochodzący z rozbiórki ścianek przepustów i podbudowy betonowej na wjazdach.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Polskimi Normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

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 jezdni, podano w STWiORB DM 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 DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania, jakim powinny odpowiadać materiały, sposób ich nabywania, przechowywania oraz transport podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wszystkie elementy i materiały z rozbiórek stają się własnością Wykonawcy i powinny być usunięte z terenu budowy w sposób i terminie niekolidującym z wykonaniem innych robót, za wyjątkiem materiałów nadających się do ponownego wbudowania.

O przydatności materiałów do ponownego wbudowania decyduje Inżynier.

Wszelkie materiały stanowią własność Zamawiającego należy odwieźć w miejsce wskazane przez Inżyniera.

Wszystkie koszty związane z transportem, składowaniem i utylizacją ponosi Wykonawca.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Sprzęt powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w PZJ i Projekcie Technologii i Organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inżyniera.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

## 4. Transport

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 4.2. Transport materiału z rozbiórki

Materiały z rozbiórki mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne warunki wykonywania robót

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

### 5.2. Wykonanie robót rozbiórkowych

Roboty rozbiórkowe elementów dróg obejmują usunięcie z Terenu Budowy wszystkich elementów wymienionych w pkt.1.3, zgodnie z lokalizacją podaną w Dokumentacji Projektowej lub dodatkowo wg wskazań Inżyniera.

Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg na odcinkach wykopów drogowych powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Doły w miejscach gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów należy wypełnić, warstwami, odpowiednim gruntem (piasek, mieszanka kruszywa naturalnego) do poziomu terenu i zagęścić (wskaźnik zagęszczenia gruntu  $I_s > 1,0$  w miejscu projektowanych chodników, oraz  $I_s > 1,03$  w miejscu projektowanej drogi 20 cm od niwelety robót ziemnych, niżej  $I_s > 1,0$ ).

Warstwy nawierzchni należy usuwać przy zastosowaniu sprzętu wymienionego w pkt. 3. lub w sposób zalecony przez Inżyniera. Należy zwrócić uwagę, aby krawędzie rozbieranych warstw nawierzchni na styku z warstwami istniejącymi były pionowe, obcięte piłą i oczyszczone. Załadunek gruzu na środki transportu należy prowadzić za pomocą koparki lub ładowarki. W trakcie przewozu gruzu Wykonawca ma obowiązek bieżącego utrzymania dróg dojazdowych. Pozostałe z rozbiórki odpady należy odwieźć do miejsca ich składowania na podstawie wskazania odpowiedniego organu (trasa i miejsce zdeponowania - Ustawa Dz.U. nr 62 z 20.06.2001 r.poz.628).

## **6. Kontrola jakości robót**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Kontrola jakości robót rozbiórkowych**

Sprawdzenie jakości robót rozbiórkowych polega na sprawdzeniu ich zgodności z: Dokumentacją Projektową w zakresie kompletności wykonywanych robót, wymaganiami podanymi w pkt 5 niniejszej STWiORB.

## **7. Obmiar robót**

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

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Obmiaru robót dokonuje się na budowie.

Jednostką obmiaru robót związanych z rozbiórką elementów dróg i ulic jest dla rozbiórki:

- podbudowa tłuczniowa, płyty chodnikowe, kostka brukowa - metr kwadratowy ( $m^2$ ),
- rur przepustów, obrzeży i krawężników - metr (m),
- ścianek żelbetowych - metr sześcienny ( $m^3$ ).

## **8. Odbiór robót**

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

Odbioru wykonanych robót rozbiórkowych dokonuje Inżynier na budowie na zasadach określonych w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne” jak dla robót zanikających i ulegających zakryciu.

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 wymagania dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za jednostkę obmiarową określoną w p.7 wg dokonanego obmiaru i odbioru. Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości, wyznaczenie Robót w terenie,

- zakup i zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót wynikających z przyjętej technologii robót; roboty przygotowawcze,
- rozbiórka wszystkich materiałów wymienionych w pkt. 1.3,
- załadunek i odwóz materiałów z rozbiórki poza teren budowy (materiały stanowią własność Wykonawcy),
- załadunek i odwóz materiałów z rozbiórki w miejsce wskazane przez Inżyniera (materiały stanowią własność Zamawiającego) do 10 km,
- koszty utylizacji,
- zasypanie i zagęszczenie dołów po usuniętych elementach dróg i ulic,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań i sprawdzeń,
- uporządkowanie terenu rozbiórki,
- oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie.
- wszystkie inne niewymienione wyżej prace i czynności (w tym osób i sprzętu) gwarantujące rzeczowe i całościowe wykonanie omawianego asortymentu robót.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

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

### **10.2. Inne dokumenty**

1. Ustawa z dnia 27.04.2001 r. Prawo ochrony środowiska. (Dz. U. 2020 poz.1219)
2. Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 2.01.2020 r. w sprawie katalogu odpadów. (Dz. U. 2020, poz. 10),
3. Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 23 grudnia 2019 r. w sprawie rodzajów odpadów i ilości odpadów, dla których nie ma obowiązku prowadzenia ewidencji odpadów (Dz. U. 2019, poz. 2531),
4. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 10 listopada 2015 r. w sprawie listy rodzajów odpadów, które osoby fizyczne lub jednostki organizacyjne niebędące przedsiębiorcami mogą poddawać odzyskowi na potrzeby własne, oraz dopuszczalnych metod ich odzysku (Dz. U. 2017, poz. 93),
5. Ustawa z dnia 27.07.2001 r. o wprowadzeniu ustawy - Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie niektórych ustaw. (Dz. U. Nr 100, poz. 1085),
6. Ustawa z dnia 11.05.2001 r. o obowiązkach przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi odpadami oraz o opłacie produktowej i opłacie depozytowej. (Dz. U. 2018 poz.1932),
7. Ustawa z dnia 13.09.1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach. (Dz. U. 2020, poz. 1439),
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401),

## **D.01.03.04. KANAŁ TECHNOLOGICZNY**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru kanału technologicznego w ramach zadania „Rozbudowa drogi powiatowej nr 3515E w miejscowości Strzelce Wielkie”.

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

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna stanowi podstawowy dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych budową kanału technologicznego w ciągu drogi powiatowej nr 3515E (ulica Pajęczańska):

- wykonanie wykopów, przepustów i innych robót przygotowawczych
- montaż studni kablowych, przepustów kablowych i rur osłonowych
- badania i pomiary szczelności

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Studnia kablowa** – pomieszczenie podziemne wbudowane na trasie kanału technologicznego w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.

**1.4.2. Studnia kablowa prefabrykowana** – studnia kablowa wytwarzana poza miejscem budowy i dostarczana tam w postaci gotowego monolitu lub kilku części do montażu.

**1.4.3. Studnia kablowa wylewana** – studnia kablowa wytwarzana z mieszanki betonowej bezpośrednio na miejscu instalowania, przy użyciu formy lub szalunku.

**1.4.4. Komora studni** – środkowa część studni kablowej.

**1.4.5. Gardło studni** – zwężona część studni między komorą a początkiem rur kanału technologicznego wprowadzonych do studni kablowej.

**1.4.6. Osadnik studni** – zagłębienie w dnie studni i stanowiące zbiornik do wody ściekowej.

**1.4.7. Właz studni** – otwór wejściowy do studni kablowej zamykany pokrywą.

**1.4.8. Rama włazu** – obramowanie włazu studni kablowej.

**1.4.9. Pokrywa studni** – oprawa wypełniona betonem lub asfaltem.

**1.4.10. Wietrznik studni** – tarcza żeliwna z otworami do wietrzenia studni osadzona w pokrywie.

**1.4.11. Słupek wspornikowy studni** – odcinek rury stalowej osadzony w studni przeznaczony do montowania wsporników kablowych.

**1.4.12. Długość trasowa kanału** – długość przebiegu trasy kanału mierzona wzdłuż ułożonych rur bez uwzględnienia falowania.

**1.4.13. Rury kanału** – rury stosowane do zestawienia kanału technologicznego; rury ułożone pojedynczo lub w zestawach, pozwalające uzyskać potrzebną liczbę otworów kanału.

**1.4.14. Rura RHDPE** – rura z polietylenu o dużej gęstości.

**1.4.15. Złączka rurowa** – element osprzętu służący do połączenia rur polietylenowych lub innych.

**1.4.16. Uszczelki końców rur** – zespół elementów służących do uszczelniania końców rur.

**1.4.17. Taśma ostrzegawcza** – taśma, zazwyczaj polietylenowa, w kolorze pomarańczowym z napisem „UWAGA! Kabel światłowodowy. Kabel nie zawiera metalu. Własność Miasta i Gminy Rzgów, telefon służb eksploatacyjnych (podać nr telefonu PID właściwego oddziału).”

**1.4.18. Taśma ostrzegawczo-lokalizacyjna** – taśma, zazwyczaj polietylenowa, w kolorze żółtym z napisem „UWAGA! Kabel światłowodowy. Kabel nie zawiera metalu. Własność Miasta i Gminy Rzgów, telefon służb eksploatacyjnych (podać nr telefonu PID właściwego oddziału).” zawierająca czynnik lokalizacyjny, np. taśmę stalową, i układana nad rurami kanału technologicznego.

**1.4.19. Kabel lokalizacyjny** - kabel elektryczny izolowany, umożliwiający szczegółową lokalizację rurociągu kablowego w terenie metodami elektromagnetycznymi.

**1.4.20. Rura przepustowa** – rura grubościenna z tworzywa sztucznego przeznaczona do budowy

przepustów dla kanału technologicznego w miejscach skrzyżowań z innymi obiektami terenowymi.

**1.4.21.**Rura rowkowana – rura HDPE z rowkami wzdłużnymi wewnątrz, o głębokości około 1 mm.

**1.4.22.**Rura z warstwą poślizgową – rura HDPE pokryta wewnątrz warstwą materiału stałego o małym współczynniku tarcia.

**1.4.23.**Mikrokanalizacja – zespół rur osłonowych do ułożenia w ziemi lub kanalizacji pierwotnej/wtórnej złożona z mikrorurek lub wiązek i pakietów mikrorurek służąca do budowy telekomunikacyjnej kanalizacji dla nowej generacji mikrokabli światłowodowych. Umożliwia zwielokrotnienie istniejących rurociągów kablowych.

**1.4.24.**Falowanie rur kanału – sposób układania rurek, przy którym długość rurek jest większa od długości trasy, na której układa się kanał.

**1.4.25.**Odcinek instalacyjny kanału – odcinek kanału między dwoma sąsiednimi studniami.

**1.4.26.**Przywieszka identyfikacyjna – element mocowany do rury kanału (np. w studni kablowej), pozwalający na jej identyfikację na podstawie oględzin.

**1.4.27.**Obiekt domiarowy – widoczny, trwały obiekt stały.

**1.4.28.**Słupek oznaczeniowy (SO) – słupek betonowy służący do oznaczania trasy kanału technologicznego w terenie i jego punktów charakterystycznych.

**1.4.29.**Rura ochronna – rura grubościenna z tworzywa sztucznego przeznaczona do ochrony rurek kanału w miejscach skrzyżowań z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego lub obiektami terenowymi.

**1.4.30.**Odległość podstawowa – najmniejsza dopuszczalna odległość kanału technologicznego w stosunku do innych urządzeń uzbrojenia terenowego.

**1.4.31.**Linia rozgraniczająca – linia na mapie geodezyjnej oddzielająca tereny o różnym sposobie ich użytkowania.

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

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

## **2.MATERIAŁY**

### **2.1.Ogólne wymagania**

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

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera.

### **2.2.Materiały do budowy studni kablowych**

**2.2.1** Studnie kablowe muszą być wykonane tak, aby spełniały wymagania normy ZN-96/TP S.A.-023.

**2.2.2** Wietrznik do pokryw powinien spełniać wymagania normy BN-73/3233-02.

**2.2.3** Ramy i oprawy pokryw powinny spełniać wymagania normy BN-73/3233-03.

**2.2.4** Wsporniki kablowe – zgodne z normą BN-74/3233-19.

**2.2.5** Beton zwykły do budowy studni kablowych powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206-1.

**2.2.6** Woda do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008. Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej. Woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny.

### **2.3.Materiały do układania rur**

**2.3.1** Rury – według ZN-96/TP S.A.-017 i ZN-96/TP S.A.-018.

**2.3.2** Rury typu RHDPE 110mm i 40mm– według ZN-96/TP S.A.-017 powinny być wykonane z polietylenu dużej gęstości z warstwą poślizgową, o gęstości nie mniejszej niż 0,943 g/cm<sup>3</sup> i o



współczynnika płynięcia (MFR) od 0,3 do 1,3 g/10 min; rury powinny mieć wewnętrzną powierzchnię rowkowaną, tj. pokrytą drobnymi, wzdłużnymi rowkami. Krawędzie otworów na końcach łączonych powinny być sfazowane. Napisy na rurach powinny informować o ich przeznaczeniu i pozwalać na rozróżnianie rur w przypadku układaniu rurociągów kablowych wielorurowych.

**2.3.3** Wiązka mikrorurek – układ mikrorurek w cienkiej, ściślej otulinie o przekroju wieloboku.

**2.3.4** Uszczelki – według ZN-96/TP S.A.-021.

**2.3.5** Beton zwykły do naprawy przebić w ścianach studni powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206-1

**2.3.6** Woda do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008. Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej. Woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny.

**2.3.7** Piasek – zgodny z normą BN-87/6774-04. Do zasypania rowu kablowego może być użyty grunt wydobyty z tego samego wykopu, niezamarznięty, bez zanieczyszczeń w postaci kamieni i gruzu, odpadków budowlanych itp.

**2.3.8** Cement portlandzki 25 powinien być dostarczony w opakowaniach i odpowiadać normie PN-EN 197-1.

**2.3.9** Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe powinny być zgodne z normą ZN-96/TP S.A.-026.

**2.3.10** Taśma ostrzegawcza PCW do oznaczenia trasy kabla (rurociągu) ułożonego w ziemi i powinna być zgodna z normą ZN-99/TP S.A.-025.

**2.3.11** Kabel lokalizacyjny powinien odpowiadać wymaganiom normy ZN-96/TP S.A.-013.

## **2.4. Składowanie materiałów na budowie**

Elementy studni mogą być składowane na polu składowym, który nie jest zabezpieczony przed wpływami atmosferycznymi. Powinny być one ustawione warstwami na wyrównanym podłożu, przy czym poszczególne odmiany studni należy układać w oddzielnych stosach.

Rury mogą być składowane w miejscach, w których nie będą narażone na wpływy atmosferyczne i uszkodzenia mechaniczne.

Pozostałe materiały powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych i zadaszonym.

## **2.5. Odbiór materiałów na budowie**

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

Dostarczone na budowę materiały sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. Przeprowadzić oględziny materiałów dostarczonych na budowę.

W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości odnośnie jakości ich wykonania, przed wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inżyniera (dozór techniczny) robót.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

Wykonawca przystępujący do prac powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, (w zależności od zakresu robót) gwarantujących właściwą jakość robót.

### **3.2.Sprzęt do wykonania studni kablowych**

- samochód skrzyniowy
- samochód samowyładowczy
- samochód dostawczy
- sprężarka powietrzna spalinowa
- żuraw samochodowy
- koparka na podwoziu gaśnicowym

### **3.3.Sprzęt do układania rur**

- samochód skrzyniowy
- samochód samowyładowczy
- samochód dostawczy
- przyczepa dłuźcowa
- przyczepa do przewozu kręgów rur
- sprężarka powietrzna spalinowa
- żuraw samochodowy
- urządzenie płucząco-wierzące do przewiertów sterowanych
- zgrzewarka do zgrzewania czołowego rur PE
- zespół prądotwórczy
- spawarka elektryczna
- ubijak spalinowy
- wciągarka ręczna
- żurawik hydrauliczny
- koparka na podwoziu gaśnicowym
- zestaw świrdrów do wiercenia poziomego otworów

## **4. TRANSPORT**

### **4.1.Ogólne wymagania**

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

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

### **4.2.Środki transportu**

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien wykazywać się możliwością korzystania ze środków transportu :

- samochód skrzyniowy
- samochód samowyładowczy
- samochód dostawczy
- przyczepa dłuźcowa

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1.Wykonanie studni kablowych**

#### **5.1.1 Ogólne zasady wykonywania robót**

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

Technologia budowy studni kablowych uzależniona jest od warunków technicznych wydanych przez producenta.

### **5.1.2 Trasowanie**

Podstawę wytyczenia lokalizacji studni stanowi dokumentacja prawna i techniczna. Wytyczenie miejsca ich posadowienia powinno być dokonane przez odpowiednie służby geodezyjne lub specjalną służbę przedsiębiorstwa wykonującego kanał technologiczny. Należy sprawdzić zgodność trasy z rozwiązaniem przyjętym na rysunkach, sprawdzając czy w terenie nie nastąpiły zmiany mogące wpłynąć na konieczność zmian na rysunkach.

### **5.1.3 Studnie kablowe**

#### **5.1.3.1 Typy studni**

Należy stosować studnie kablowe zgodnie z wymaganiami normy ZN-96/TP S.A.-023. Studnie mogą być wykonywane z prefabrykatów.

#### **5.1.3.2 Wykonywanie studni z prefabrykatów**

Wykonywanie studni z prefabrykatów powinno być zgodne z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Technicznej dla tych studni.

#### **5.1.3.3 Szczelność studni**

##### **5.1.3.3.1 Ściany i strop**

Ściany i strop całkowicie zmontowanej studni kablowej, z wprowadzonymi ciągami rur kanału technologicznego, powinny być szczelne w takim stopniu, aby nie występowały przecieki wody powierzchniowej ani zamulanie komory studni.

##### **5.1.3.3.2 Zewnętrzne powierzchnie studni**

Powinny one mieć uszczelniające i ochronne pokrycie bitumiczne wykonane zgodnie z właściwą dokumentacją.

### **5.1.4 Czyszczenie studzien**

Czyszczenie studzien należy wykonać po uprzednim oczyszczeniu otworów w ciągach kanału technologicznego. Należy także zabezpieczyć przed korozją widoczne części stalowe ram i pokryw studni.

### **5.1.5 Zabezpieczenie pokrywy wjazdu przed ingerencją osób nieuprawnionych**

1) Zabezpieczenie studni przed ingerencją osób nieuprawnionych powinno zawierać zamek z układem zasuwowo- ryglowym, przystosowane do eksploatacji w systemie określonym w ZN-05/TP S.A.-041.

2) Rodzaje zabezpieczeń studni:

a) pokrywa (standardowa) wjazdu i wjazd, wyposażone w zabezpieczenia według punktu I

b) pokrywa (dodatkowa) wjazdu i wjazd, wyposażone w zabezpieczenia według punktu I

3) Zabezpieczenie studni powinno spełniać następujące wymagania podstawowe:

a) wytrzymałość na wyłamanie (wyrwanie): >10kN

b) łatwość otwierania i zamykania podczas wieloletniej eksploatacji w warunkach agresywnej wilgoci, zalewania wodą oraz zasypywania kurzem i piaskiem

c) dostosowanie do różnych konstrukcji istniejących i nowych studni

### **5.1.6 Wymagania mechaniczne**

#### **5.1.6.1 Odporność korpusu studni na zgniatanie**

Korpus studni kablowej zmontowanej zgodnie z instrukcją montażu, bez wprowadzania rur kanału i bez zakopywania w gruncie, powinien wytrzymać przez 5 minut bez uszkodzeń nacisk siły 10kN.

#### **5.1.6.2 Odporność zakopanej studni na nacisk**

Studnia kablowa całkowicie zmontowana, z wprowadzonymi rurami kanału lub bez nich, zakopana z przykryciem najmniejszą dopuszczalną warstwą gruntu, z nałożoną pokrywą, powinna wytrzymać bez uszkodzeń 10-krotny przejazd z prędkością 5 do 10km/h kołami samochodu o

masie całkowitej 1,5t, przy czym nacisk jednego koła powinien być nie większy niż wynikający z 30% masy całkowitej.

## **5.2. Budowa kanału technologicznego**

### **5.2.1 Ogólne zasady wykonywania robót.**

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

### **5.2.2 Trasowanie.**

Podstawę wytyczenia trasy kanału stanowi dokumentacja prawna i techniczna. Wytyczenie trasy powinno być dokonane przez odpowiednie służby geodezyjne lub specjalną służbę przedsiębiorstwa wykonującego kanał kablowy.

Należy sprawdzić zgodność trasy z rozwiązaniem przyjętym na Rysunkach, sprawdzając, czy w terenie nie nastąpiły zmiany mogące wpłynąć na konieczność zmian na Rysunkach.

### **5.2.3 Dobór osprzętu kablowego.**

Osprzęt stosowany do budowy kanału technologicznego:

- powinien posiadać świadectwo homologacji
- powinien być łatwy w montażu

### **5.2.4 Głębokość ułożenia rur.**

Jeśli w dokumentacji projektowej nie podano inaczej, głębokość ułożenia rur kanału powinna wynosić 1,0m (najmniejsze przykrycie liczone od poziomu terenu lub chodnika do górnej powierzchni rury). Przy przejściach pod jezdnią głębokość ułożenia rur powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

### **5.2.5 Układanie rur kanału.**

#### **5.2.5.1 Układanie rur.**

Rury kanału należy układać według ZN 96/TP S.A.-013, w jak najdłuższych odcinkach instalacyjnych. W razie konieczności przecięcia rury w studni kablowej, otwory z obu stron rur należy dokładnie uszczelnić. Rury w grupie mogą być połączone ze sobą mostkami, stanowiąc jeden zespół rur.

Zabezpieczenie rur, zarówno w czasie budowy kanału, jak i w okresie jego eksploatacji, powinno być osiągnięte przez:

- układanie rur w ziemi na właściwej głębokości
- układanie nad rurami taśmy ostrzegawczej, na całej długości trasy
- zapewnienie w przyszłości łatwości zaciągania i wyciągania kabli z rur kanału
- staranny dobór materiałów na budowę kanału i dokładny ich montaż

Dla zapewnienia długotrwałej sprawności i funkcjonalności, rury kanału technologicznego powinny być uszczelnione w każdym punkcie według ZN-96/TP S.A.-021, niedostępne dla zanieczyszczeń stałych i płynnych zarówno w czasie budowy, jak i eksploatacji. Dotyczy to wszystkich ciągów zajętych przez kable oraz ciągów pustych.

#### **5.2.5.2 Układanie rur w studniach.**

W studniach kablowych należy zachować ciągłość rur kanału technologicznego. Łączenie końców rur powinno być szczelne. Rury mogą także łączone giętkimi rurkami karbowanymi (tzw. węzami zbrojonymi) z polietylenu lub polichlorku winylu, nakładanymi na kable.

W bardzo trudnych warunkach panujących w studni, dopuszcza się łączenie rur bez zachowania szczelności, przecinając węże zbrojone wzdłuż i nakładając je następnie na ułożone kable, przy czym wejście kabla do rury powinno być dokładnie uszczelnione. Rury kanału oraz węże zbrojone powinny być odpowiednio wygięte łagodnymi łukami i przymocowane do ścian studni.

### 5.2.5.3 Skrzyżowania i zbliżenia.

#### 5.2.5.3.1 Zalecenia ogólne.

Wszystkie skrzyżowania i zbliżenia z drogami, z kablami telekomunikacyjnymi i energetycznymi, z rurociągami do przesyłania płynów, gazociągami, kanałami i ciekami wodnymi oraz z liniami nadziemnymi powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi wymaganiami Ustawy z dnia 22 maja 2003 r. o zmianie ustawy - Prawa telekomunikacyjne oraz o zmianie niektórych ustaw i w sposób zgodny z postanowieniami norm ZN-96/TP S.A.-013 i ZN-96/TP S.A.-004.

We wszystkich przypadkach, gdzie przy przejściach pod obiektami wymagane jest stosowanie rur ochronnych, jako rury ochronne należy używać grubościennych rur według ZN-96/TP S.A.-018. Miejsce skrzyżowania powinno być szczegółowo zdomiarowane do najbliższego obiektu stałego, a w razie potrzeby do słupków oznaczeniowych SO ustawionych po jednej lub po obu stronach skrzyżowania.

#### 5.2.5.3.2 Skrzyżowania i zbliżenia z jezdniami dróg.

Na skrzyżowaniach z jezdniami dróg rury kanału powinny być układane w przepustach z grubościennych rur z tworzyw sztucznych. Rury przepustowe powinny być ułożone poziomo na całej szerokości drogi i co najmniej po 0,5m poza krawężniki ulicy lub krawędzie drogi. Rury przepustowe powinny być uszczelnione uszczelkami końców rur i pianką poliuretanową, aby zapobiegać zamulaniu przepustów w czasie eksploatacji linii. Zaleca się aby przepusty dla kabli pod jezdniami dróg były wykonywane bez naruszenia dróg, metodami przecisku hydraulicznego lub przewiertu poziomego, z uwzględnieniem warunków terenowych.

### 5.2.5.4 Ochrona rurociągu.

#### 5.2.5.4.1 Ochrona przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Rury kanału powinny być oznakowane taśmą ostrzegawczą koloru pomarańczowego z napisem „UWAGA! Kabel światłowodowy. Kabel nie zawiera metalu. Własność Miasta i Gminy Rzgów, telefon służb eksploatacyjnych (podać nr telefonu PID właściwego oddziału).”.

#### 5.2.5.4.2 Znakowanie i numeracja.

Oznakowanie należy umieszczać na rurach kanału we wszystkich studniach kablowych. Oprócz oznakowania należy także podać numer telefonu odpowiedniej grupy nadzoru liniowego dla informowania o zauważonych uszkodzeniach linii lub zgłaszania robót, które mają być w pobliżu prowadzone.

W studniach, rury kanału technologicznego i węże giętkie polietylenowe, należy dodatkowo oznakować napisem ostrzegawczym albo opaskami ostrzegawczymi z napisem „UWAGA! KABEL ŚWIATŁOWODOWY”, umieszczonymi w odstępach nie rzadziej niż co 5m i przymocowanymi do rur. Opaski ostrzegawcze powinny być ułożone na wszystkich odcinkach rur, dostępnych w toku eksploatacji dla służb eksploatacyjnych. Szerokość opaski powinna wynosić 5-10cm. Dopuszcza się umieszczenie na każdym kablu (rurze PE) opaski oznaczeniowej według ZN-96/TP S.A.-022. Przebieg kanału powinien być oznakowany zgodnie z zasadami podanymi w ZN-96/TP S.A.-0022.

#### 5.2.5.4.3 Dokumentacja powykonawcza.

Dokumentacja powykonawcza powinna być sporządzona przez wykonawcę po zakończeniu budowy kanału, w oparciu o inwentaryzację geodezyjną w uzgodnieniu z inspektorem nadzoru budowy. W szczególności dokumentacja powinna zawierać dokładne dane o przebiegu kanału przez podanie domiarów do trasy rur, studni kablowych, głębokości ułożenia rur, o ile odbiega ona od normalnej, przyjętej głębokości 1m.

## **6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inżyniera dopuszczone do użycia bez badań.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera założonej jakości.

#### **6.1.1 Sprawdzanie lokalizacji studni kablowych.**

Sprawdzanie lokalizacji studni kablowych przez oględziny odbudowy nawierzchni i uporządkowania terenu w miejscach wybudowanych studni.

#### **6.1.2 Sprawdzanie zgodności lokalizacji studni kablowych z dokumentacją.**

Sprawdzenie zgodności wykonania studni z dokumentacją techniczną, w szczególności zgodność rozmieszczenia studni.

#### **6.1.3 Sprawdzanie prawidłowości wykonania studni kablowych.**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania studni polegającej na sprawdzeniu:

- sprawdzenie usytuowania studni
- sprawdzenie materiałów do budowy
- wypełnienia opraw i osadzenia wietrzników
- osadzenia ram
- wprowadzenie rur do studni
- sprawdzenia dokumentów CE

#### **6.1.4 Ocena wyników badań.**

Odchyłki wymiarów studni można uznać za dopuszczalne, jeżeli nie będą miały wpływu na prawidłową eksploatację kanału technologicznego. Elementy studni, które w wyniku przeprowadzonych badań otrzymały ocenę ujemną, powinny być wymienione lub poprawione i ponownie zgłoszone do odbioru.

## **6.2 Kontrola jakości robót przy układaniu rur**

### **6.2.1. Sprawdzenie trasy kanału.**

Sprawdzenie trasy kanału przez oględziny odbudowy nawierzchni i uporządkowania terenu wzdłuż kanału.

### **6.2.2. Sprawdzenie zgodności trasy kanału z dokumentacją techniczną.**

Sprawdzenie zgodności wykonania kanału z dokumentacją techniczną, w szczególności zgodność przebiegu trasy, liczby rur na poszczególnych odcinkach między studniami.

### **6.2.3. Sprawdzenie prawidłowości wykonania kanału.**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania kanału polegającej na sprawdzeniu:

- usytuowania kanału
- drożności kanału
- głębokości ułożenia rur
- wzmocnienia dna wykopu
- sposobu zestawienia i łączenia rur
- wykonania skrzyżowań z drogami
- prawidłowości oznakowania kanału
- materiałów użytych do budowy

- sprawdzenie oznakowania znakiem CE

#### **6.2.4. Sprawdzenie szczelności**

Odcinek kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego należy uszczelnić na jego końcach kapturkami termokurczliwymi. Na jednym z jego końców zainstalować zawór wpustowo-kontrolny (wentyl). Poprzez wentyl należy odcinek ten napełnić stopniowo sprężonym powietrzem do nadciśnienia ok. 100 kPa i zanotować wartość nadciśnienia. Po upływie co najmniej 24 godzin, należy ponownie zmierzyć nadciśnienie i zanotować jego wartość. Odcinek kanalizacji wtórnej lub rurociągu kablowego należy uznać za szczelny, jeśli porównanie wyników pomiarów nie wykazuje ubytku nadciśnienia o więcej, niż 10 kPa.

#### **6.2.5 Ocena wyników badań.**

Odchyłki odległości między studniami można uznać za dopuszczalne, jeżeli nie będą miały wpływu na prawidłową eksploatację kanału technologicznego. Elementy kanału, które w wyniku przeprowadzonych badań otrzymały ocenę ujemną, powinny być wymienione lub poprawione i ponownie zgłoszone do odbioru.

### **7.OBMIAR ROBÓT**

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

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

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera.

#### **7.2.Obmiar robót dla studni kablowych i rur**

Jednostką obmiarową dla studni kablowych jest

- 1 szt

Jednostką obmiarową dla rur są:

- 1m

### **8.ODBIÓR ROBÓT**

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

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

Przy przekazywaniu kanału technologicznego do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,

### **9.PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” .

### **10.PRZEPISY ZWIĄZANE**

#### **10.1. Normy**

- |    |               |  |
|----|---------------|--|
| 1. | BN-73/3233-02 | Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wietrznik do pokryw.            |
| 2. | PN/T-01001    | Słownictwo telekomunikacyjne. Pojęcia podstawowe.                          |
| 3. | PN-EN206-1    | Beton - Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność                       |
| 4. | PN-EN 1008    | Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena |
- przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z

procesów

produkcji beton

5. BN-73/3233-03 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Ramy i oprawy pokryw
6. BN-74/3233-19 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wsporniki kablowe
7. BN-82/3233-25 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Kanalizacja kablowa. Tabliczka orientacyjna do oznaczania studni kablowych.
8. BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
9. ZN-96/TP S.A-004 Telekomunikacyjne linie kablowe. Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Wymagania i badania.
10. ZN-96/TP S.A-013 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
11. ZN-96/TP S.A-017 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPE). Wymagania i badania.
12. ZN-96/TP S.A-018 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury polietylenowe (RHDPEp) przepustowe. Wymagania i badania.
13. ZN-96/TP S.A-020 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Złączki rur Wymagania i badania.
14. ZN-96/TP S.A-021 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Uszczelki końców rur. Wymagania i badania.
15. ZN-10/TP S.A-022 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Przywieszki identyfikacyjne. Wymagania i badania.
16. ZN-96/TP S.A-023 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania.
17. ZN-96/TP S.A-025 Telekomunikacyjne linie kablowe. Taśmy ostrzegawcze i ostrzegawczo lokalizacyjne. Wymagania i badania.
18. ZN-06/TP S.A-026 Telekomunikacyjne linie kablowe. Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo pomiarowe. Wymagania i badania.

## 10.2. Inne dokumenty

1. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1997 r.
2. Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 21-04-2015r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać kanały technologiczne. (Dz.U. 2015 poz.680)
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06-02-2003r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 z dnia 19.03.2003 r. poz. 401)
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26-10-2005r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie Dz. U. Nr 219. poz. 1864
5. Ustawa z dnia 27.04.2001r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2020 poz.1219)
6. Ustawa z dnia 27.04.2001r. o odpadach (Dz. U. z 2001 r., Nr 62, poz. 628, tekst jednolity: Dz.U. z 2010 r., Nr 185, poz. 1243)
7. Instrukcja TP S.A T-01 Odbiór i utrzymanie kablowych linii optotelekomunikacyjnych.
8. Ustawa z dnia 07.07.1994 r. Prawo budowlane Dz. U. 2020 poz.1333.
9. Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.1985 r. Dz. U. 2020 poz.470.



## D.02.00.00. ROBOTY ZIEMNE

### D.02.01.01. WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH

#### 1. Wstęp

##### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania „Rozbudowa drogi powiatowej nr 3515E w miejscowości Strzelce Wielkie”.

##### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

##### 1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy dróg i obejmują wykonanie wykopów pod projektowane drogi w gruntach nieskalistych zgodnie z Dokumentacją Projektową. Zakres robót obejmuje:

- wykonanie wykopów wraz z korytowaniem pod projektowaną drogę w gruntach nieskalistych z przeznaczeniem do utylizacji.

Lokalizacja oraz głębokość wykopów zgodna z przekrojami poprzecznymi.

##### 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 oraz przyjmująca obciążenia od środków transportowych i urządzeń na i w korpusie drogowym.

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

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

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

1.4.5. **Wykop głęboki** - wykop, którego głębokość przekracza 3 m.

1.4.6. **Podłoże nawierzchni** - grunt rodzimy lub nasypowy leżący bezpośrednio pod konstrukcją nawierzchni do głębokości przemarzania.

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

1.4.8. **Skarpa** - zewnętrzna umocniona boczna powierzchnia nasypu lub wykopu o kształcie i nachyleniu dostosowanym do właściwości gruntu i lokalnych uwarunkowań.

1.4.9. **Wskaźnik zagęszczenia gruntu** - wielkość charakteryzująca zagęszczenie gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = p_d / p_{ds}$$

w którym:

$I_s$  - wskaźnik zagęszczenia gruntu

$p_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu ( $Mg/m^3$ ),

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

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

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

w którym:

$U$  - wskaźnik różnoziarnistości

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

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

1.4.11. **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.

1.4.12. **Grunt nieskalisty** - każdy grunt rodzimy, nie określony w punkcie 1.4.13 jako grunt skalisty

1.4.13. **Grunt skalisty** - grunt rodzimy, lity lub spękany o nie przesuniętych 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.

1.4.14. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

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

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 jezdni, podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”. Roboty ziemne należy prowadzić pod nadzorem geotechnicznym.

## 1.6 Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

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

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Warstwa z kruszywa stabilizowanego cementem oraz warstwa mrozochronna zaliczane są do górnych warstw nasypu bądź wykopu przy zachowaniu wymagań podanych w STWiORB D 02.01.01 oraz D 04.01.02.

## 2.2. Ogólne zasady wykorzystania gruntów

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów (zgodne z wymaganiami D 00.00.00) powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów lub zasypek wykopów.

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

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów stanowią własność Wykonawcy i powinny być wywiezione na składowisko odpadów. Inżynier może nakazać pozostawienie na placu budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

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

Materiał występujący w podłożu wykopu jest gruntem rodzimym, który będzie stanowił podłoże nawierzchni. Zgodnie z Katalogiem typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych powinien charakteryzować się grupą nośności G1. Podłoże nawierzchni zaklasyfikowane do innej grupy nośności, zostanie doprowadzone do grupy nośności G1 w oparciu o zasady zamieszczone w Dokumentacji Projektowej oraz warunki wykonania robót zamieszczone w odpowiednich STWiORB.

## 2.3. Podział gruntów

Podział gruntów pod względem wysadzinowości podaje tabela 1.

Tabela 1. Podział gruntów pod względem wysadzinowości wg PN-S-02205

| Lp. | Wyszczególnienie właściwości                 | Jednostki | Grupy gruntów   |  |   |
|-----|--|-----------|---|--|---|
|     |  |           | niewysadzinowe  | wątpliwe   | wysadzinowe   |
| 1   | Rodzaj gruntu                                |           | rumosz<br>niegliniasty<br>żwir pospółka<br>piasek gruby<br>piasek średni<br>piasek drobny | piasek pylasty<br>zwietrzelina<br>gliniasta rumosz<br>gliniasty żwir<br>gliniasty<br>pospółka<br>gliniasta | mało wysadzinowe glina<br>piaszczysta zwięzła, glina<br>zwięzła, glina pylasta<br>zwięzła ił, ił piaszczysty,<br>ił pylasty bardzo<br>wysadzinowe piasek<br>gliniasty pył, pył<br>piaszczysty glina<br>piaszczysta, glina, glina<br>pylasta, ił warwowy |
| 2   | Zawartość<br>cząstek < 0,075<br>mm < 0,02 mm | %         | <15<br><3   | od 15 do 30<br>od 3 do 10  | >30 >10   |
| 3   | Kapilarność<br>bierna Hkb                    | m         | <1,0  | ≥1,0   | >1,0  |
| 4   | Wskaźnik<br>piaskowy WP                      |           | >35   | od 25 do 35  | <25   |

Wykonawca ma obowiązek wykonywania bieżącej kontroli i oceny warunków gruntowych w trakcie wykonywania wykopów celem potwierdzenia ich przydatności do budowy nasypów zgodnie z STWiORB D 00.00.00.

### **3. Sprzęt**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego rodzaju sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu zarówno w miejscu jego naturalnego zalegania, jak też w czasie odspajania, transportu, wbudowania i zagęszczania. Sprzęt używany w robotach ziemnych powinien być zgodny z PTiOR Wykonawcy i uzyskać akceptację Inżyniera.

#### **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, zrywarki, koparki, ładowarki, itp.),
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, itp.),
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, itp.),
- sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.),
- innego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

### **4. Transport**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wybór środków transportu oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odspajania i załadunku oraz odległości transportu. Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa zarówno w obrębie pasa drogowego, jak i poza nim.

### **5. Wykonanie Robót**

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

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót (wraz z projektem zabezpieczenia i odwodnienia wykopów) oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Roboty ziemne należy prowadzić pod nadzorem geotechnicznym.

Warstwa z gruntu stabilizowanego cementem oraz warstwa mrozochronna zaliczane są do górnych warstw nasypu bądź wykopu przy zachowaniu wymagań podanych w STWiORB D 02.01.01 oraz D04.01.02.

#### **5.2. Wykonanie wykopów**

##### **5.2.1. Zasady ogólne**

Wykopy należy wykonywać z zachowaniem wymagań dotyczących dokładności określonych w niniejszej STWiORB

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

Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. Odspajanie i transport gruntów przydatnych, przewidzianych do budowy nasypu są dopuszczalne tylko wówczas, gdy w miejscu wbudowania zapewniono pracę sprzętu gwarantującego rozłożenie i zagęszczenie gruntu zgodnie z wymogami dokumentacji i STWiORB. O ile Inżynier zezwoli na czasowe składowanie gruntów należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

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

#### 5.2.2. Roboty przygotowawcze

Roboty przygotowawcze - odtworzenie osi trasy i punktów wysokościowych, zdjęcie warstwy humusu, oraz rozbiórki elementów dróg należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz odpowiednimi STWiORB.

Przed rozpoczęciem robót, wyznaczona zostanie trasa i punkty wysokościowe wraz ze wszystkimi zmianami, zatwierdzonymi przez Inżyniera, Przed rozpoczęciem robót Wykonawca dokona obmiaru terenu po zdjęciu warstwy humusu.

Przed rozpoczęciem robót należy wykonać przekopy kontrolne, a w przypadku stwierdzenia kolizji z istniejącymi sieciami uzbrojenia podziemnego należy zabezpieczyć kolidujące uzbrojenie i usunąć wszelkie kolizje.

#### 5.2.3. Odwodnienie wykopów

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

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

5.2.4. Wykonywanie wykopów sprzętem mechanicznym z przewiezieniem gruntu do budowy nasypów albo na odkład. Wykopy powinny być wykonane w takim okresie, aby po zakończeniu prac można było przystąpić bezzwłocznie do dalszych Robót.

Odspojonego gruntu nie można przewozić na nasyp, jeżeli Wykonawca nie zapewnił odpowiedniego sprzętu do układania i zagęszczania warstw nasypu.

W przypadku zamarzniętego gruntu można go odpajać tylko do głębokości 0,5 m powyżej podłoża gruntowego.

5.2.5. Wykonywanie wykopów sposobem ręcznym Wykopy sposobem ręcznym należy wykonywać:

- w przypadkach występowania zinwentaryzowanych urządzeń podziemnych,
- w dolnej, strefie wykopów, dla której zgodnie z Dokumentacją Projektową, wymagana jest nienaruszona struktura gruntu podłoża.

Urobek wykopów wykonywanych ręcznie należy odkładać na powierzchni terenu w odległości od krawędzi wykopu zapewniającej, że wydobyty grunt nie zsybie się ponownie do wykopu. Wydobyty grunt powinien stanowić zabezpieczenie przed prawdopodobnym spływem wody opadowej do wykopu. W uzasadnionych przypadkach urobek z wykopu należy umieszczać w łyżce koparki, która dokona załadunku na skrzynię samochodu.

#### 5.2.6. Skarpy wykopów

Sposób wykonania skarp wykopów i skarpy rowu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od Dokumentacji Projektowej obciąża Wykonawcę.

Pochylenia skarp wykopów oraz nierówności powierzchni skarp nie powinny przekraczać wartości podanych w Dokumentacji Projektowej oraz w niniejszej Specyfikacji pkt. 5.2.8.

#### 5.2.7. Zagęszczenie gruntu w wykopach

Zagęszczenie gruntu w wykopach - w podłożu nawierzchni, określane jest na podstawie:

- wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ ,
- modułu odkształcania  $E_2$ , albo innej metody zaakceptowanej przez Inżyniera.

Wskaźnik zagęszczenia  $I_s$ , będzie wyznaczany na podstawie badań gęstości objętościowej szkieletu gruntu ( $P_d$ ) wg BN-77/8931-12 na próbkach pobranych z podłoża wykopu oraz maksymalnej gęstości objętościowej ( $P_{ds}$ ) szkieletu gruntu określanej laboratoryjnie dla danego gruntu wg PN- 88/B-04481.

Przyjmuje się wartość wskaźnika odkształcenia  $I_0$ , wyznaczonego wg PN-S-02205 Załącznik B, równego stosunkowi modułów zagęszczenia wtórnego  $E_2$  do pierwotnego  $E_1$  o wartości tego stosunku  $\leq 2,2$ .  
Moduł odkształcenia należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia od 0,05 MPa do 0,15 MPa przy zastosowaniu płyty VSS o średnicy 300 mm. Końcowe obciążenie powinno wynosić 0,25 MPa. Obliczenie wyników wg wzoru:

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

w którym:

$E$  - moduł odkształcenia

$\Delta p$  - różnica nacisków (MPa)

$\Delta s$  - przyrost osiadań odpowiadający tej różnicy nacisków (mm)

$D$  - średnica płyty (mm)

Wymagane wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  w podłożu wykopów, zgodnie z normą PN-S-02205 podano w tabeli Nr 2.

Tabela 2 Wymagane wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  w wykopach (podłoże) - dla kategorii gruntu G1

| Strefa korpusu   | Minimalna wartość $I_s$ dla: |                      |                      |
|--|------------------------------|----------------------|----------------------|
|  | kategoria ruchu KR 1, KR2    | kategoria ruchu KR 3 | kategoria ruchu KR 6 |
| Na głębokości 20 cm od powierzchni robót ziemnych          | 1,00                         | 1,00                 | 1,03                 |
| Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych | 0,97                         | 1,00                 | 1,00                 |

Dla gruntów o kategorii innej niż G1 (w tym wypadku G2, G3 oraz G4) wskaźnik zagęszczenia górnej warstwy gruntu rodzimego powinien być nie mniejszy niż 1,0 (przy wilgotności optymalnej -2%, +0%).

Tablica 3. Wartości wtórnego modułu odkształcenia ( $E_2$ ) - dla kategorii gruntu G1

| Strefa korpusu                                    | Minimalna wartość $E_2$ dla: |                      |                      |
|---|------------------------------|----------------------|----------------------|
|   | kategoria ruchu KR 1, KR2    | kategoria ruchu KR 3 | kategoria ruchu KR 6 |
| Powierzchnia robót ziemnych                       | 100                          | 120                  | 120                  |
| Na głębokości 20 cm od powierzchni robót ziemnych | 80                           | 80                   | 100                  |

Dla gruntów o kategorii innej niż G1 (w tym wypadku G2, G3, G4) wartość wtórnego modułu odkształcenia ( $E_2$ ) na powierzchni robót ziemnych nie powinna być mniejsza niż 100 MPa.

Liczba badań wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  lub wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  powinna być zgodna z tabelą nr 4.

Zalegające grunty spoiste należy doprowadzić do grupy nośności G1 poprzez wzmocnienie podłoża (warstwa kruszywa stabilizowanego cementem, warstwa mrozochronna) zgodnie z Dokumentacją Projektową.

W niniejszym opracowaniu podłoże stanowią częściowo grunty spoiste (grupa nośności G2, G3, G4), dlatego też pod konstrukcją zastosowano stabilizację gruntu cementem zgodnie z STWiORB D.02.04.01.

Jeżeli grunty rodzime niespoiste (o kategorii G1) w podłożu wykonanego wykopu nie mają wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  lub wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$ , to przed ułożeniem warstwy konstrukcji nawierzchni, podłoże należy dogęścić.

Jeżeli wymagane zagęszczenie nie może być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, zgodnie z rozwiązaniem zaproponowanym przez Wykonawcę, zaakceptowanym przez Inżyniera lub opisanym w Specyfikacji uzyskując wymagane wartości wskaźnika zagęszczenia.

Ulepszenie gruntu podłoża należy do obowiązku Wykonawcy w ramach kosztów wykonania wykopów.

Po wykonaniu robót podłoże powinno być utrzymane w dobrym stanie.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia podłoża przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to Wykonawca zobowiązany jest do wymiany gruntu na głębokość min. 0,5 m. Usunięty grunt należy zastąpić gruntem spełniającym wymagania D 00.00.00.

Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

#### 5.2.8. Dokładność wykonywania wykopów

Odchylenie osi korpusu ziemnego, w wykopie, od osi projektowanej nie powinny być większe niż - 2 cm + 10 cm.

Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać -2 cm,+ 0 cm

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

Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta.

Maksymalne nierówności na powierzchni skarp nie powinny przekraczać - 2 cm + 10 cm przy pomiarze łatą 3-metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące nierówności, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni skarpy.

#### 5.3. Rowy

Rowy boczne powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i odpowiadać wymaganiom określonym w tabeli 5. Szerokość dna rowu nie może różnić się od wymiarów projektowanych o więcej niż 5 cm, a poziom dna rowu nie może dawać różnic większych niż -2 i +0 cm.

#### 5.4. Ruch budowlany

Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu (nadkładu) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,3 m. Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn pracujących.

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

### 6. Kontrola jakości Robót

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

#### 6.2. Założenia ogólne

W czasie robót ziemnych Wykonawca powinien prowadzić systematycznie badania kontrolne i dostarczać kopie ich wyników do Inżyniera. Badania kontrolne Wykonawca powinien wykonywać w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań dotyczących jakości robót i wymaganych niniejszą STWiORB i PZJ. Wyniki badań i pomiarów kontrolnych w czasie wykonywania robót należy wpisywać do:

- dziennika laboratoryjnego Wykonawcy,
- protokołów odbiorów Robót zanikających lub ulegających zakryciu.

Tabela 4. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych

| Lp. | Rodzaj pomiaru lub badania          | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów                   |
|-----|-------------------------------------|--|
| 1   | Pomiar szerokości korpusu ziemnego  | Pomiar taśmą, szablonem, łatą o długości 3 m i poziomą lub |
| 2   | Pomiar szerokości dna rowów         |  |
| 3   | Pomiar pochylenia skarp             |  |
| 4   | Pomiar równości powierzchni korpusu |  |
| 5   | Pomiar równości skarp               |  |

|   |   |   |
|---|---|---|
| 6 | Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego              | Pomiar niwelatorem, w odstępach, co 20 m na prostych i co 10 m na łukach  |
| 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 w trzech punktach na 500 m <sup>2</sup> warstwy                                     |
| 9 | Badanie nośności VSS                                      | Badanie nośności należy wykonać na powierzchni robót ziemnych, co najmniej raz na 1000 m <sup>2</sup> powierzchni i w miejscach wątpliwych wskazanych przez Inżyniera |

## 6.2. Sprawdzenie wykonania wykopów

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- odspajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
- zapewnienie stateczności skarp,
- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
- zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w pkt.5.2.7.

## 6.3. Dokładność wykonania robót

Tabela 5. Dokładność wykonania budowli ziemnych:

| Lp.  | Część budowli  | Jednostka                      | Dokładność                             |
|--|--|--------------------------------|--|
| 1  | Podłoże nawierzchni:<br>- nierówności powierzchni* <sup>1</sup><br>- pochylenie poprzeczne powierzchni<br>- niweleta powierzchni   | cm<br>%<br>cm                  | ±3<br>±0,5<br>+ 0,-2                   |
| 2  | Korpus ziemny (jeżeli będzie na nim warstwa ulepszanego podłoża):<br>- oś korpusu drogowego<br>- szerokość górnej powierzchni<br>- nierówności powierzchni* <sup>1</sup><br>- pochylenie poprzeczne górnej powierzchni<br>- niweleta górnej powierzchni<br>- pochylenie warstw gruntów mało przepuszczalnych | cm<br>cm<br>cm<br>%<br>cm<br>% | ±5<br>+ 10<br>±3<br>±1<br>+ 0,-2<br>±1 |
| 3  | Skarpy:<br>- pochylenia l:m<br>- nierówność powierzchni pod warstwą ziemi urodzajnej<br>- nierówności górnej powierzchni ziemi urodzajnej* <sup>1</sup>  | % pochylenia<br>cm<br>cm       | ±10<br>-2, + 10<br>±5                  |
| 4  | Rowy:<br>- szerokość<br>- rzędne profilu dna   | cm<br>cm                       | + 5<br>-2,+0                           |
| * <sup>1</sup> Nierówności mierzone łąką 3 m |  |                                |  |

## 7. Obmiar Robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarową

Jednostką obmiarową Robót związanych z robotami ziemnymi jest jeden metr sześcienny (m<sup>3</sup>) wykonania wykopu w gruntach nieskalistych z przeznaczeniem do utylizacji zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## 8. Odbiór Robót

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót



Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, jeżeli wszystkie wyniki badań przeprowadzonych przy odbiorach okazały się zgodne z wymaganiami.

Do odbioru Wykonawca powinien przedstawić wszystkie dokumenty z bieżącej kontroli jakości robót. Ponadto Wykonawca powinien przygotować i przedstawić tabelarycznie zestawienie wartości wskaźnika zagęszczenia lub pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia dla całego odbieranego odcinka. Zestawienia powinny zawierać daty badań i miejsca pobrania próbek.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi dokumentację potwierdzającą użycie gruntów z wykopów.

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 DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **9.2. Cena jednostkowa**

Płaci się za metr sześcienny ( $m^3$ ) wykonanych wykopów w gruntach nieskalistych wraz z transportem gruntu, na podstawie odbioru i oceny jakości Robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót (wraz z projektem zabezpieczenia i odwodnienia wykopów) oraz Programu Zapewnienia Jakości,

- roboty przygotowawcze,
- przekopy kontrolne,
- koszty nadzoru geotechnicznego,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- prace pomiarowe,
- wykonanie wykopu z transportem na wysypisko - grunt nie przewidziany do dalszego użycia,
- profilowanie dna wykopu i skarp zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- zagęszczenie gruntu w wykopach,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonania,
- bieżące utrzymanie w czystości nawierzchni jezdni - usuwanie zanieczyszczeń nanoszonych samochodami przewożącymi grunt,
- rekultywacja terenu odkładu i wysypiska (lub jego koszt),
- uporządkowanie terenu robót,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie i zabezpieczenie Robót i jego utrzymanie.
- wszystkie inne niewymienione wyżej prace i czynności (w tym osób i sprzętu) gwarantujące rzeczowe i całościowe wykonanie omawianego asortymentu robót.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1 Normy**

- |                              |  |
|------------------------------|--|
| 1. PN-EN ISO 14688-1:2018-05 | Rozpoznanie i badania geotechniczne -- Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów -- Część 1: Oznaczanie i opis     |
| 2. PN-EN ISO 14688-2:2018-05 | Rozpoznanie i badania geotechniczne -- Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów -- Część 2: Zasady klasyfikowania |
| 3. PN-EN ISO 17892           | Rozpoznanie i badania geotechniczne -- Badania laboratoryjne gruntów   |
| 4. PN-S-02205                | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.   |
| 5. PN-S-02204                | Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.   |
| 6. BN-64/8931-01             | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego   |
| 7. BN-77/8931-12             | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.   |
| 8. PN-EN 1997-1 Eurokod 7:   | Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne.  |

9. PN-EN 1997-2 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

#### 10.2. Inne dokumenty

1. Normy i materiały wyszczególnione w PN-S-02205
2. Katalogi Typowych Nawierzchni Drogowych
3. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz.U. 2016 poz.124.

## D.02.03.01. WYKONANIE NASYPÓW

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania „Rozbudowa drogi powiatowej nr 3515E w miejscowości Strzelce Wielkie”.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

#### 1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nasypów pod projektowane drogi objęte opracowaniem zgodnie z Dokumentacją Projektową. Zakres rzeczowy obejmuje wykonanie nasypów z gruntu pozyskanego z dowozu.

#### 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 ziemny** - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.

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

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

1.4.8. **Wskaźnik zagęszczenia gruntu** - wielkość charakteryzująca zagęszczenie gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = p_d / p_{ds}$$

w którym:

$I_s$  - wskaźnik zagęszczenia gruntu

$p_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu ( $Mg/m^3$ ),

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

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

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

w którym:

$U$  - wskaźnik różnoziarnistości

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

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

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

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

gdzie:

$I_0$  - 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.

1.4.11. Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z zamieszczonymi w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

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 DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Roboty ziemne należy prowadzić pod nadzorem geotechnicznym.

## 1.6 Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

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

## 2. Materiały

### 2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

Górna warstwa nasypu z gruntu niewysadzinowego CBR > 30%, warstwa z kruszywa stabilizowanego cementem oraz warstwa mrozochronna zaliczane są do górnych warstw nasypu bądź wykopu przy zachowaniu wymagań podanych w STWiORB D 02.01.01; D 02.03.01 oraz D 04.01.02.

### 2.2. Materiały do budowy nasypów i zasypek

Do budowy nasypów i zasypek użyte będą grunty pozyskane z wykopów oraz dokopów.

Dopuszcza się wznoszenie nasypów i zasypek wyłącznie z gruntów i materiałów przydatnych do tego celu tzn. takich, które spełniają szczegółowe wymagania określone poniżej i są zaakceptowane przez Inżyniera. Akceptacja następuje na bieżąco w czasie trwania robót ziemnych na podstawie przedkładanych przez Wykonawcę wyników badań laboratoryjnych.

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

Na dolne warstwy nasypów i zasypek poniżej strefy przemarzania należy zastosować:

- rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste, zwietrzelinowe, rumosze i otoczaki,
- żwiry i pospółki, również gliniaste,
- piaski grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane.

Na górne warstwy nasypów i zasypek w strefie przemarzania:

- żwiry i pospółki,
- piaski grubo i średnioziarniste.

Wyżej wymienione grunty do górnych i dolnych warstw nasypów i zasypek powinny spełniać:

- wymagania: zawartość cząstek:

|                               |        |
|-------------------------------|--------|
| $\leq 0,075 \text{ mm } [\%]$ | $< 15$ |
| $\leq 0,02 \text{ mm } [\%]$  | $< 3$  |
| wskaźnik piaskowy WP          | $> 30$ |

- wskaźnik różnoziarnistości:

|                    |         |
|--------------------|---------|
| dla dolnych warstw | $U > 3$ |
| dla górnych warstw | $U > 5$ |

- zawartość zanieczyszczeń organicznych barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa
- wskaźnik wodoprzepuszczalności „k” nie mniejszy niż 5 m/dobę (dla górnych warstw)
- odchylenia od wilgotności optymalnej nie powinny przekraczać  $\pm 2\%$ ,
- kapilarność bierna [m]  $< 1,0$ ,
- wskaźnik CBR  $\geq 30\%$  (górna warstwa nasypu grubości 30 cm).

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

#### 3.2. Sprzęt do robót ziemnych

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

Do zagęszczania nasypów należy używać walce gładkie, walce wibracyjne lub ubijaki mechaniczne. Dobór sprzętu zagęszczającego zależy od rodzaju gruntu i grubości zagęszczanej warstwy. Używany sprzęt powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

### 4. Transport

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne". Transport gruntu powinien odbywać się samochodami samowyladowczymi.

### 5. Wykonanie Robót

#### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Górna warstwa nasypu z gruntu niewysadzinowego CBR  $> 30\%$ , warstwa z kruszywa stabilizowanego cementem oraz warstwa mrozochronna zaliczane są do górnych warstw nasypu bądź wykopu przy zachowaniu wymagań podanych w STWiORB D 02.01.01; D 02.03.01 oraz D 04.01.02.

#### 5.2. Wykonanie nasypów

##### 5.2.1. Zasady ogólne

Przed przystąpieniem do wykonywania nasypu należy w obrębie jego podstawy zakończyć roboty przygotowawcze, określone w Dokumentacji Projektowej. Wykonawca przy użyciu widocznych palików wyznaczy zarysy skarp nasypów zgodnie ze STWiORB. Przed przystąpieniem do wykonywania nasypów Wykonawca dokona obmiaru terenu po zdjętej warstwie humusu.

Nasypy winny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które zostały określone w Dokumentacji Projektowej z zachowaniem wymagań dotyczących dokładności określonych w niniejszej STWiORB.

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

- grunt przewieziony w miejsce wbudowania musi być bezzwłocznie wbudowany w nasyp,
- jeżeli pochylenie poprzeczne terenu w stosunku do osi nasypu jest większe niż 1:5 należy dla zabezpieczenia przed zsuwaniem się nasypu, wykonać w zboczu stopnie w spadku górnej powierzchni 4% +1% i szerokości 1,0m,
- nasypy należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości,
- grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczenia. Przystąpienie do układania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej,
- grunty o różnych właściwościach należy układać w oddzielnych warstwach o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu,
- górne warstwy nasypów o grubości co najmniej 0,50 m należy wykonać z gruntów niewysadzinowych, o wskaźniku wodoprzepuszczalności „k” nie mniejszym niż 5 m/dobę i wskaźniku różnoziarnistości  $U \geq 5$  (poniżej 50 cm w nasypie wskaźnik różnoziarnistości może mieć wartość  $U \geq 3$ ).
- styk dwóch przyległych części nasypu, zbudowany z różnorodnych gruntów (styk nasypu starego z nowym) wykonywać ze stopniami o wysokości od 0,5 do 1,0 m i szerokości do 1,0 m ze spadkiem górnej powierzchni około 4% +1% w kierunku zgodnym z pochyleniem skarpy,
- skarpy wysokich nasypów wykonać schodkowo tj. co 6 m wykonać taras szerokości 1,0 m o spadku 4%.

#### 5.2.2. Wykonywanie nasypów w okresie deszczów

Nie zezwala się na wbudowanie gruntów przewilgoconych, których stan uniemożliwia osiągnięcie wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Wykonywanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, tzn.  $w > w_{opt}$  z dopuszczalną tolerancją.

Na warstwie gruntu spoistego, uplastycznionego na skutek nadmiernego zawilgocenia przed jej osuszeniem i powtórным zagęszczeniem nie wolno układać następnej warstwy gruntu.

W okresie deszczowym nie wolno zostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego.

#### 5.2.3. Wykonywanie nasypów w okresie mrozów

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

Nie wolno wbudowywać gruntów spoistych zamarzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem.

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

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

### 5.3. Zagęszczenie i nośność gruntu

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

Zagęszczanie i nośność gruntu w podłożu nasypów powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w normie PN-S-02205.

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia i wtórny moduł odkształcenia  $E_2$  gruntów rodzimych, zalegających w górnej strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia i  $E_2$  jest mniejsza niż określona w Tabeli 1, Wykonawca powinien dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia określona w Tabeli 1 nie może być osiągnięta przez bezpośrednie zagęszczenie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia i wtórnego modułu.

Ulepszenie gruntu podłoża należy do obowiązku Wykonawcy w ramach kosztów wykonania nasypów.

Wykonawca powinien używać szczegółowych rozwiązań zawartych w Dokumentacji Projektowej i STWiORB.

Tabela 1 Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  dla podłoża nasypów do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu.

| Nasypy o wysokości | Minimalna wartość $I_s$ dla:              |                            |                            |
|--------------------|---|----------------------------|----------------------------|
|                    | kategoria ruchu KR1, KR2 chodniki, zjazdy | kategoria ruchu KR 4, KR 3 | kategoria ruchu KR 6, KR 7 |
| do 2 m             | 0,95                                      | 0,95                       | 0,97                       |
| ponad 2 m          | 0,95                                      | 0,95                       | 0,97                       |

Alternatywnie jako kryterium oceny dobrego zagęszczenia gruntu stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, gdzie wartość stosunku modułu wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205 Załącznik B, nie powinna być większa od 2,2. Natomiast nośność określa się modułem wtórnym. Częstotliwość badań wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  i wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  podano w D.02.01.01.

### 5.3.2. Zagęszczenie gruntu w nasypie

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

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

Grubość warstwy zagęszczonej powinna być ustalona z uwzględnieniem współczynnika spulchnienia gruntu oraz założonej grubości warstwy po osiągnięciu wymaganego zagęszczenia. Wykonawca powinien przeprowadzić próbne zagęszczenie gruntów w celu określenia grubości warstw i liczby przejść sprzętu zagęszczającego. Odcinek próbny dla sprawdzenia zagęszczenia gruntu powinien być wykonany na terenie oczyszczonym z gleby. Właściwe roboty mogą być prowadzone dopiero po zatwierdzeniu wyników badań przez Inżyniera.

Wykonawca proponuje typ sprzętu do zagęszczania nasypów w rejonie obiektów i uzyska akceptację Inżyniera.

Wymagane wskaźniki zagęszczenia zawarto w tabeli nr 2.

Tabela 2

Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu  $I_s$  oraz modułu wtórnego  $E_2$  w nasypach

| Strefa nasypu  | Minimalna wartość $I_s$ dla:                |                            |                            | Minimalna wartość modułu wtórnego $E_2$ dla: |                            |                            |
|--|---|----------------------------|----------------------------|--|----------------------------|----------------------------|
|  | kategoria ruchu KR 1, KR 2 chodniki, zjazdy | kategoria ruchu KR 4, KR 3 | kategoria ruchu KR 6, KR 7 | kategoria ruchu KR 1, KR 2 chodniki, zjazdy  | kategoria ruchu KR 4, KR 3 | kategoria ruchu KR 6, KR 7 |
| Górna warstwa o grubości 20 cm   | 1,0   | 1,0                        | 1,03                       | 100  | 120                        | 120                        |
| Niżej leżące warstwy nasypu do głębokości od powierzchni robót ziemnych: 1,2 m | 0,97  | 1,00                       | 1,00                       | 60   | 100                        | 100                        |
| Warstwy nasypu od powierzchni robót ziemnych poniżej: 1,2 m                    | 0,95  | 0,97                       | 0,97                       | 40   | 40                         | 60                         |

Badanie zagęszczenia i nośności metodą płyty VSS dla nasypów - alternatywnie.

W przypadku, gdy zagęszczenie istniejącego nasypu nie spełnia powyższych wymagań należy usunąć grunt do połowy głębokości. Następnie odkryty nasyp należy dogęścić do wymaganych wartości  $I_s$  i ponownie zasypać warstwami, po kolei zagęszczanymi zgodnie z tabelą nr 2.

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

Z zagęszczania gruntu na skarpach można zrezygnować pod warunkiem układania warstw nasypu z poszerzeniem, o co najmniej 0,50 m, a następnie zebrania tego nadkładu.

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

Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia Wykonawca usunie warstwę i wbuduje nowy materiał.

#### 5.3.3. Wilgotność zagęszczanego gruntu

Wilgotność technologiczna gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być dostosowana do metody zagęszczania i rodzaju stosowanego sprzętu. Decydującym kryterium jest możliwość zagęszczenia gruntu potrzebnego do uzyskania wymaganego poziomu nośności. W przypadku zagęszczania walcami statycznymi wilgotność powinna być zbliżona do optymalnej. Odchylenia od wilgotności optymalnej nie powinny przekraczać następujących wartości:

- w gruntach niespoistych  $\pm 2\%$ ,

W przypadku użycia sprzętu wibracyjnego zalecana jest wilgotność mniejsza od optymalnej, ustalona na odcinku próbnym. Jeżeli wilgotność gruntu przeznaczonego do zagęszczania jest większa od wilgotności optymalnej o wartość większą od podanych odchyłeń, to grunt należy osuszyć w sposób naturalny lub przez zastosowanie dodatku spoiw.

Gdy wilgotność gruntu jest mniejsza, to zaleca się jej zwiększenie przez spryskiwanie wodą. Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzić laboratoryjnie.

W przypadku użycia sprzętu wibracyjnego zalecana jest wilgotność mniejsza od optymalnej, ustalona na odcinku próbnym.

Po wykonaniu robót podłoże powinno być utrzymane w dobrym stanie.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia podłoża przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to Wykonawca zobowiązany jest do wymiany gruntu na głębokość min. 0,5 m. Usunięty grunt należy zastąpić gruntem spełniającym wymagania D 02.03.01.

Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

#### 5.4. Dokładność wykonywania nasypów

Przy wykonywaniu nasypów obowiązują następujące wymagania:

Ostateczna szerokość nasypu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm a krawędzie korony nie powinny odbiegać od projektowanej geometrii.

Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać -2 cm, +0 cm. Pochylenie skarp nasypu nie może różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta.

Maksymalna głębokość lokalnych wklęśnięć na powierzchni skarp nie może przekraczać 10 cm przy pomiarze łatą 3 m.

Z profilowanej powierzchni skarp należy usunąć kamienie większe niż 80 mm.

Pochylenie poprzeczne górnej powierzchni nasypu z tolerancją  $\pm 1\%$ ,

Poniżej przedstawiono w formie tabelarycznej wymagania dla nasypów.



Tabela Nr 3 Dokładność wykonania nasypów:

| Lp                               | Część budowli  | Jednostka                      | Dokładność   |
|----------------------------------|--|--------------------------------|--|
| 1                                | Podłoże nawierzchni:<br>- nierówności powierzchni*)<br>- pochylenie poprzeczne powierzchni<br>- niweleta powierzchni   | cm<br>%<br>cm                  | $\pm 3$<br>$\pm 0,5$<br>$-2; +0$                               |
| 2                                | Korpus ziemny (jeżeli będzie na nim warstwa ulepszonego podłoża):<br>- oś korpusu drogowego<br>- szerokość górnej powierzchni<br>- nierówności powierzchni<br>- pochylenie poprzeczne górnej powierzchni<br>- niweleta górnej powierzchni<br>- pochylenie warstw gruntów mało przepuszczalnych | cm<br>cm<br>cm<br>%<br>cm<br>% | $\pm 10$<br>$+10$<br>$\pm 4$<br>$\pm 1$<br>$-2; +0$<br>$\pm 1$ |
| 3                                | Skarpy:<br>- pochylenia 1 m<br>- nierówność powierzchni pod warstwą ziemi urodzajnej<br>- nierówności górnej powierzchni ziemi urodzajnej *)   | % pochylenia<br>cm<br>cm       | $\pm 10$<br>$\pm 10$<br>$\pm 10$                               |
| 4                                | Rowy:<br>- szerokość<br>- rzędne profilu dna   | cm<br>cm                       | 5<br>$-2; +0$  |
| *) Nierówności mierzone łąką 3 m |  |                                |  |

## 6. Kontrola jakości Robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 6.2. Założenia ogólne

W czasie robót ziemnych Wykonawca powinien prowadzić systematycznie badania kontrolne i dostarczać kopie ich wyników do Inżyniera. Badania kontrolne Wykonawca powinien wykonywać w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań dotyczących jakości robót i wymaganych niniejszą STWiORB i PZJ. Wyniki badań i pomiarów kontrolnych w czasie wykonywania robót należy wpisywać do:

- dziennika laboratoryjnego Wykonawcy,
- protokołów odbiorów robót zanikających lub ulegających zakryciu.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych podano w STWiORB D 02.01.01.

### 6.3. Sprawdzenie wykonania nasypów

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

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

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

Powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż 1 raz na 300 m<sup>3</sup> gruntu. W każdym badaniu należy określić:

- skład granulometryczny,
- zawartość części organicznych, metodą chemiczną przez utlenianie za pomocą dwuchromianu potasu,
- wilgotność naturalną,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego,
- kapilarność bierną,
- wskaźnik piaskowy gruntu
- wskaźnik filtracji
- wskaźnik różnoziarnistości,
- badanie CBR

6.3.2. Badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw Polegają na sprawdzeniu:

- a) prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
- b) odwodnienia każdej warstwy,
- c) grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu, badania należy prowadzić nie rzadziej niż raz na 100m<sup>2</sup>,
- d) przestrzegania ograniczeń dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

6.3.3. Badania zagęszczenia nasypu

Sprawdzenie polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  z wartościami określonymi w pkt 5.3.

Zagęszczenie należy kontrolować nie rzadziej niż jeden raz w trzech punktach na 50 m<sup>2</sup> warstwy.

Nośność należy badać na powierzchni robót ziemnych, co najmniej raz na 100 m<sup>2</sup> powierzchni i w miejscach wątpliwych.

Wyniki kontroli należy wpisywać do dokumentów kontrolnych. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu lub podłoża pod nasypem powinna być potwierdzona przez Inżyniera wpisem w Dzienniku Budowy.

6.3.4. Pomiary kształtu nasypu Obejmują kontrolę:

prawidłowości wykonania skarp poprzez skontrolowanie zgodności w wymaganiach dotyczących pochyłeń i dokładności wykonania skarp, szerokości korony korpusu poprzez porównanie szerokości korony korpusu na poziomie wykonywanej warstwy gruntu z szerokością wynikającą z wymiarów geometrycznych korpusu określonych w Dokumentacji Projektowej.

6.4. Dokładność wykonania robót

Dokładność wykonania robót podano w STWiORB D.02.01.01.

## **7. Obmiar Robót**

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową wykonanych Robót jest jeden metr sześcienny (m<sup>3</sup>) formowania i zagęszczania nasypu z gruntu z dowozu zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Objętość nasypów będzie mierzona w metrach sześciennych na podstawie obliczeń z zatwierdzonych przez Inżyniera przekrojów poprzecznych.

## **8. Odbiór Robót**

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

## 8.2. Sposób odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB, jeżeli wszystkie badania i pomiary wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

Przy odbiorze sprawdza się pochylenie poboczy i nachylenie skarp.

Pomiary w czasie odbioru powinny być przeprowadzone przez Wykonawcę w obecności Inżyniera na zasadach określonych w STWiORB DM 00.00.00. „Wymagania Ogólne” dla robót zanikających i ulegających zakryciu.

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 DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 9.2. Cena jednostkowa

Płaci się za metr sześcienny ( $m^3$ ) wykonanych nasypów wraz z transportem gruntu, na podstawie odbioru i oceny jakości Robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych. Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów,
- prace pomiarowe,
- zagęszczenie podłoża pod nasyp,
- wykonanie nasypów z gruntu z dowozu,
- załadunek i dowóz gruntu do miejsca wbudowania,
- wbudowanie i zagęszczenie gruntu dla nasypów,
- profilowanie powierzchni skarp nasypów,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót i jego utrzymanie,
- wykonanie i utrzymanie odwodnienia nasypów podczas prowadzenia robót,
- bieżące utrzymanie w czystości nawierzchni jezdni
- usuwanie zanieczyszczeń nanoszonych samochodami przewożącymi grunt,
- wykonanie inwentaryzacji powykonawczej.
- wszystkie inne niewymienione wyżej prace i czynności (w tym osób i sprzętu) gwarantujące rzeczowe i całościowe wykonanie omawianego asortymentu robót.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

- |                              |  |
|------------------------------|--|
| 1. PN-EN ISO 14688-1:2018-05 | Rozpoznanie i badania geotechniczne -- Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów -- Część 1: Oznaczanie i opis     |
| 2. PN-EN ISO 14688-2:2018-05 | Rozpoznanie i badania geotechniczne -- Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów -- Część 2: Zasady klasyfikowania |
| 3. PN-EN ISO 17892           | Rozpoznanie i badania geotechniczne -- Badania laboratoryjne gruntów   |
| 4. PN-S-02205                | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.   |
| 5. PN-S-02204                | Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.   |
| 6. BN-64/8931-01             | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego   |
| 7. BN-77/8931-12             | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.   |
| 8. PN-EN 1997-1 Eurokod 7:   | Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne.  |
| 9. PN-EN 1997-2 Eurokod 7:   | Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.                             |

10.BN-88/8936-02

Drogi samochodowe. Odprowadzenie wód opadowych z drogi.

11.BN-76/8950-03

Badania hydrologiczne. Obliczanie współczynnika filtracji  
gruntów sypkich na podstawie uziarnienia i porowatości.

#### 10.2. Inne dokumenty

1. Normy i materiały wyszczególnione w PN-S-02205

2. Katalogi Typowych Nawierzchni Drogowych

3. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz.U. 2016 poz.124.

## **D-03.02.01 KANALIZACJA DESZCZOWA**

### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kanalizacji deszczowej w ramach budowy w ramach zadania „Rozbudowa drogi powiatowej nr 3515E w miejscowości Strzelce Wielkie”.

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

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenie robót związanych z wykonaniem elementów kanału deszczowego oraz studni rewizyjnych z odprowadzeniem wody dla odwodnienia dróg obejmuje:

- wykonanie wykopów pod studnie i podejścia,
- budowę studni rewizyjnych  $\varnothing 2000$  głębokości do 3,0 m,
- budowę wpustów ulicznych  $\varnothing 500$ ,
- budowę kanałów z rur – PP-B o średnicy wewnętrznej  $\varnothing 500$ ,  $\varnothing 600$  i  $\varnothing 800$ ,
- budowę przyłączy z rur – PP-B o średnice wewnętrznej  $\varnothing 150$ ,
- zasypanie wykopów po wybudowaniu studni rewizyjnych i kanału deszczowego.

Szczegółowy zakres zgodny z podanymi przedmiarami przez Zamawiającego dla odpowiednich zadań.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

##### **1.4.2. Kanały**

1.4.2.1. Kanał - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.

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

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

1.4.2.4. Kanał zbiorczy - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z co najmniej dwóch kanałów bocznych.

1.4.2.5. Kolektor główny - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów oraz kanałów zbiorczych i odprowadzenia ich do odbiornika.

1.4.2.6. Kanał nieprzelazowy - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej mniejszej niż 1,0 m.

1.4.2.7. Kanał przelazowy - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej równej lub większej niż 1,0 m.

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

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

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

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

1.4.3.4. Studzienka kaskadowa (spadowa) - studzienka kanalizacyjna mająca dodatkowy przewód pionowy umożliwiający wytrącenie nadmiaru energii ścieków, spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżej położonego kanału odpływowego.

1.4.3.5. Studzienka bezwłazowa - ślepa - studzienka kanalizacyjna przykryta stropem bez otworu włazowego, spełniająca funkcje studzienki połączeniowej.

- 1.4.3.6. Komora kanalizacyjna - komora rewizyjna na kanale przełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.
- 1.4.3.7. Komora połączeniowa - komora kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.
- 1.4.3.8. Komora spadowa (kaskadowa) - komora mająca pochylnię i zagłębienie dna umożliwiające wytrącenie nadmiaru energii ścieków spływających z wyżej położonego kanału dopływowego.
- 1.4.3.9. Wylot ścieków - element na końcu kanału odprowadzającego ścieki do odbiornika.
- 1.4.3.10. Przejście syfonowe - jeden lub więcej zamkniętych przewodów kanalizacyjnych z rur żeliwnych, stalowych lub żelbetowych pracujących pod ciśnieniem, przeznaczonych do przepływu ścieków pod przeszkodą na trasie kanału.
- 1.4.3.11. Zbiornik retencyjny - obiekt budowlany na sieci kanalizacyjnej przeznaczony do okresowego zatrzymania części ścieków opadowych i zredukowania maksymalnego natężenia przepływu.
- 1.4.3.12. Przepompownia ścieków - obiekt budowlany wyposażony w zespoły pompowe, instalacje i pomocnicze urządzenia techniczne, przeznaczone do przepompowywania ścieków z poziomu niższego na wyższy.
- 1.4.3.13. Wpust deszczowy - urządzenie do odbioru ścieków opadowych, spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.
- 1.4.4. Elementy studzienek i komór
- 1.4.4.1. Komora robocza - zasadnicza część studzienki lub komory przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną spocznika.
- 1.4.4.2. Komin włazowy - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.
- 1.4.4.3. Płyta przykrycia studzienki lub komory - płyta przykrywająca komorę roboczą.
- 1.4.4.4. Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.
- 1.4.4.5. Kinetka - wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków.
- 1.4.4.6. Spocznik - element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetką a ścianą komory roboczej.
- 1.4.5. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Stosować należy wyroby budowlane wprowadzone do obrotu zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych.

### 2.2. Rury kanałowe

#### 2.2.1. Rury i kształtki strukturalne z PP-B do kanalizacji zewnętrznej

Rury powinny być wykonane w odcinkach prostych z kielichami wtryskowymi połączonymi z rurami poprzez zgrzewanie rotacyjne. Rury powinny być wykonane o średnicy nominalnej odniesionej do średnicy zewnętrznej DN/ID.

Rury powinny być o lekkiej konstrukcji strukturalnej z wewnętrzną ścianką gładką i profilowaną (korugowaną) ścianką zewnętrzną o profilu trapezowym.

Rury powinny być łączone przez kształtki z polipropylenu PP-B i elastomerowe pierścienie uszczelniające wstawiane w ostatnim wgłębieniu pomiędzy karbami.

Kielichy rur DN/ID powinny umożliwiać łączenie z bosymi końcami rur termoplastycznych (PVC-U, PP) poprzez zamontowanie na krawędzi kielicha uszczelki elastomerowej z pierścieniem zatrzaskowym z PP, zabezpieczającą ją przed wywinięciem.

Wymagania techniczne wg SST

- Rury i kształtki kanalizacyjne powinny być wykonane z polipropylenu PP-B o średnicy zewnętrznej DN/ID od 160 mm do 800 mm, sztywność obwodowa rur  $SN \geq 16 \text{ kN/m}^2$  zgodnie z normą PN-EN ISO 9969, PN-EN 13476-3
- Rury i kształtki strukturalne w szeregach wymiarowych DN/ID 160-800 mm oraz studzienki kanalizacyjne muszą pochodzić od jednego producenta, ze względu na zapewnienie kompatybilności połączeń, związaną z zachowaniem tolerancji wymiarów oraz szczelnością połączeń wg PN-EN ISO 13259
- Kielich rur DN/ID powinien posiadać budowę umożliwiającą założenie pierścienia zatrzaskowego z uszczelką, zabezpieczającą ją przed wywinięciem
- Rury w szeregu DN/ID powinny posiadać uszczelkę spełniającą wymagania normy PN-EN 681-1
- Rury powinny posiadać certyfikat GIG dopuszczający do stosowania na terenach szkód górniczych do III oraz do IV kategorii w zależności od średnicy i długości
- Wymiary rur ID

| Nominalna średnica zewnętrzna $d_n$ [mm] | Minimalna średnica wewnętrzna [mm] |
|--|------------------------------------|
| 200                                      | 145                                |
| 300                                      | 294                                |
| 400                                      | 398                                |
| 600                                      | 597                                |

Powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne powinny być gładkie, bez pęcherzy, zapadnięć, rys i wtrąceń ciał obcych. Końce rur muszą być obcięte prostopadle do osi w rowku (między karbami).

Barwa na całej powierzchni powinna być jednolita pod względem odcienia i intensywności.

Rury powinny posiadać oznaczenia identyfikujące wyrób i zawierające:

- nazwę producenta,
- nazwę typu rury,
- symbol surowca,
- średnicę zewnętrzną i wewnętrzną,
- sztywność obwodową,
- numery norm,
- znak jakości,
- datę produkcji.

Oznaczenie powinno być naniesione bezpośrednio na powierzchni rury w taki sposób, aby nie inicjowało pęknięć oraz było wyraźne i możliwe do odczytania nieuzbrojonym okiem.

## 2.3. Studzienki kanalizacyjne

### 2.3.1. Komora robocza

Komora robocza studzienki (powyżej wejścia kanałów) powinna być wykonana z kręgów betonowych lub żelbetowych odpowiadających wymaganiom BN-86/8971-08

Komora robocza poniżej wejścia kanałów powinna być wykonana jako monolit z betonu określonego w dokumentacji projektowej, np. klasy C30/35, wodoszczelności W-8, mrozoodporności F-100 wg PN-EN 206 lub alternatywnie z cegły kanalizacyjnej.

### 2.3.2. Komin włazowy

Komin włazowy powinien być wykonany z kręgów betonowych lub żelbetowych o średnicy 0,80 m odpowiadających wymaganiom BN-86/8971-08

### 2.3.3. Dno studzienki

Dno studzienki wykonuje się jako monolit z betonu hydrotechnicznego o właściwościach podanych w dokumentacji projektowej.

#### 2.3.4. Włazy kanałowe

Włazy kanałowe należy wykonywać jako:

- włazy żeliwne typu ciężkiego odpowiadające wymaganiom PN-EN 124 umieszczane w korpusie drogi,
- włazy żeliwne typu lekkiego odpowiadające wymaganiom PN-EN 124 umieszczane poza korpusem drogi.

#### 2.3.5. Stopnie złazowe

Stopnie złazowe żeliwne odpowiadające wymaganiom PN-EN 13101 .

### 2.4. Materiały dla komór przelotowych połączeniowych i kaskadowych

#### 2.4.1. Komora robocza

Komora robocza z płytą stropową i dnem może być wykonana jako żelbetowa wraz z domieszkami uszczelniającymi lub z cegły kanalizacyjnej wg indywidualnej dokumentacji projektowej.

#### 2.4.2. Komin włazowy

Komin włazowy wykonuje się z kręgów betonowych lub żelbetowych o średnicy 0,8 m odpowiadających wymaganiom BN-86/8971-08

#### 2.4.3. Właz kanałowy

Według pkt 2.3.4.

### 2.5. Beton

#### 2.5.1. Cement

Do betonu należy zastosować cement 32,5 lub 42,5 wg PN-EN 197-1

#### 2.5.2. Kruszywo

Do betonu należy zastosować kruszywo zgodne z normą PN-EN 12620:2004.

Marka kruszywa nie może być niższa niż klasa betonu

#### 2.5.3. Beton hydrotechniczny

Beton hydrotechniczny C12/15 i C16/20 powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 206-1.

### 2.6. Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 480-1

### 2.7. Składowanie materiałów

#### 2.7.1. Rury kanałowe

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo, albo w pozycji stojącej.

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych.

W przypadku składowania poziomego pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych. Podobnie na podkładach drewnianych należy układać wyroby w pozycji stojącej i jeżeli powierzchnia składowania nie odpowiada ww. wymaganiom.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

#### 2.7.2. Kręgi

Kręgi można składować na powierzchni nieutwardzonej pod warunkiem, że nacisk kręgów przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa.

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

#### 2.7.3. Włazy kanałowe i stopnie

Włazy kanałowe i stopnie powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane wg klas. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

#### 2.7.4. Kruszywo



Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

### **3. Sprzęt**

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

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

#### **3.2. Sprzęt do wykonania kanalizacji deszczowej**

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

- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek przedsiębiorczych,
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych,
- beczkowozów.

### **4. Transport**

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

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

#### **4.2. Transport rur kanałowych**

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu.

Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu.

Pierwszą warstwę rur należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy od 2 do 4 cm po ugnieceniu).

#### **4.3. Transport kręgów**

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

Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów.

Podnoszenie i opuszczanie kręgów należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

#### **4.4. Transport włazów kanałowych**

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 szt. i łączyć taśmą stalową.

#### **4.5. Transport mieszanki betonowej**

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportowe, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

#### 4.6. Transport kruszyw

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

#### 4.7. Transport cementu i jego przechowywanie

Transport cementu i przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/6731-08

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

#### 5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże Inżynierowi.

#### 5.3. Roboty ziemne

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane. Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie 0,4 m jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m.

Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem.

W gruntach skalistych dno wykopu powinno być wykonane od 0,10 do 0,15 m głębiej od projektowanego poziomu dna.

#### 5.4. Przygotowanie podłoża

Dla przewodów o średnicy powyżej 0,20 m, na warstwie odwadniającej należy wykonać fundament betonowy, zgodnie z dokumentacją projektową lub ST.

Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z określonym w ST.

#### 5.5. Roboty montażowe

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to spadki i głębokość posadowienia rurociągu powinny spełniać poniższe warunki:

-najmniejsze spadki kanałów powinny zapewnić dopuszczalne minimalne prędkości przepływu, tj. od 0,6 do 0,8 m/s. Spadki te nie mogą być jednak mniejsze:

-dla kanałów o średnicy do 0,4 m - 3 ‰,

-dla kanałów i kolektorów przelotowych - 1 ‰ (wyjątkowo dopuszcza się spadek 0,5‰).

Największe dopuszczalne spadki wynikają z ograniczenia maksymalnych prędkości przepływu (dla rur betonowych, CFW GRP i ceramicznych 3 m/s, zaś dla rur żelbetowych 5 m/s).

-głębokość posadowienia powinna wynosić w zależności od stref przemarzania gruntów, od 1,0 do 1,3 m (zgodnie z Dziennikiem Budownictwa nr 1 z 15.03.71).

Przy mniejszych zagłębieniach zachodzi konieczność odpowiedniego ocieplenia kanału.

Ponadto należy dążyć do tego, aby zagłębienie kanału na końcówce sieci wynosiło minimum 2,5 m w celu zapewnienia możliwości ewentualnego skanalizowania obiektów położonych przy tym kanale.

#### 5.5.1. Rury kanałowe

Rury kanałowe typu PP-B układa się zgodnie z „Tymczasową instrukcją projektowania i budowy przewodów kanalizacyjnych z rur PP-B

Rury ułożone w wykopie na znacznych głębokościach (ponad 6 m) oraz znacznie obciążone, w celu zwiększenia wytrzymałości powinny być wzmocnione zgodnie z dokumentacją projektową.

Poszczególne ułożone rury powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.

Uszczelnienia złączy rur kanałowych można wykonać:

- sznurem konopnym smołowanym i kitem bitumicznym w przypadku stosowania rur kamionkowych średnicy 0,20 m,

- zaprawą cementową 1:2 lub 1:3 i dodatkowo opaskami betonowymi lub żelbetowymi w przypadku uszczelniania rur betonowych o średnicy od 0,20 do 1,0 m,

- specjalnymi fabrycznymi pierścieniami gumowymi lub według rozwiązań indywidualnych zaakceptowanych przez Inżyniera w przypadku stosowania rur PP-B,

- sznurem konopnym i folią aluminiową przy stosowaniu rur żeliwnych kielichowych ciśnieniowych średnicy od 0,2 do 1,0 m.

Połączenia kanałów stosować należy zawsze w studzience lub w komorze (kanały o średnicy do 0,3 m można łączyć na wpust lub poprzez studzienkę krytą - ślepą).

Kąt zawarty między osiami kanałów dopływowego i odpływowego - zbiorczego powinien zawierać się w granicach od 45 do 90°.

Rury należy układać w temperaturze powyżej 0° C, a wszelkiego rodzaju betonowania wykonywać w temperaturze nie mniejszej niż +8° C.

Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.

#### 5.5.2. Studzienki kanalizacyjne

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to należy przestrzegać następujących zasad: Najmniejsze wymiary studzienek rewizyjnych kołowych powinny być zgodne ze średnicami określonymi w tablicy 1.

Tablica 1. Najmniejsze wymiary studzienek rewizyjnych kołowych

| Średnica przewodu | Minimalna średnica studzienki rewizyjnej kołowej (m) |               |                      |
|-------------------|--|---------------|----------------------|
|                   | przelotowej  | połączeniowej | spadowej -kaskadowej |
| 0,20              | 1,20   | 1,20          | 1,20                 |
| 0,25              |  |               |                      |
| 0,30              |  |               |                      |
| 0,40              |  |               |                      |
| 0,50              | 1,40   | 1,40          | 1,40                 |
| 0,60              |  |               |                      |

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to przy wykonywaniu studzienek kanalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

- studzienki przelotowe powinny być lokalizowane na odcinkach prostych kanałów w odpowiednich odległościach (max. 50 m przy średnicach kanału do 0,50 m i 70 m przy średnicach powyżej 0,50 m) lub na zmianie kierunku kanału,

- studzienki połączeniowe powinny być lokalizowane na połączeniu jednego lub dwóch kanałów bocznych,

- wszystkie kanały w studzienkach należy łączyć oś w oś (w studzienkach krytych),

- studzienki należy wykonywać na uprzednio wzmocnionym (warstwą tłucznia lub żwiru) dnie wykopu i przygotowanym fundamencie betonowym,

- studzienki wykonywać należy zasadniczo w wykopie szerokoprzestrzennym. Natomiast w trudnych warunkach gruntowych (przy występowaniu wody gruntowej, kurzawki itp.) w wykopie wzmocnionym,

-w przypadku gdy różnica rzędnych dna kanałów w studzienie przekracza 0,50 m należy stosować studzienki spadowe-kaskadowe,

-studzienki kaskadowe zlokalizowane na kanałach o średnicy powyżej 0,40 m powinny mieć przelew o kształcie i „, wymiarach uzasadnionych obliczeniami hydraulicznymi. Natomiast studzienki zlokalizowane na kanałach o średnicy do 0,40 m włącznie powinny mieć spad w postaci rury pionowej usytuowanej na zewnątrz studzienki. Różnica poziomów przy tym rozwiązaniu nie powinna przekraczać 4,0 m.

Sposób wykonania studzienek (przelotowych, połączeniowych i kaskadowych) przedstawiony jest w Katalogu budownictwa oznaczonego symbolem KB-4.12.1 (7, 6, 8) a ponadto w „Katalogu powtarzalnych elementów drogowych” opracowanym przez „Transprojekt” Warszawa. Studzienki rewizyjne składają się z następujących części:

- komory roboczej,
- komina wjazdowego,
- dna studzienki,
- wjazdu kanałowego,
- stopni zjazdowych.

Komora robocza powinna mieć wysokość minimum 2,0 m. W przypadku studzienek płytkich (kiedy głębokość ułożenia kanału oraz warunki ukształtowania terenu nie pozwalają zapewnić ww. wysokości) dopuszcza się wysokość komory roboczej mniejszą niż 2,0 m.

Przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany komory należy obudować i uszczelnić materiałem plastycznym lub elastomerowym ustalonym w dokumentacji projektowej.

Komin wjazdowy powinien być wykonany z kręgów betonowych lub żelbetowych o średnicy 0,80 m wg BN-86/8971-08. Posadowienie komina należy wykonać na płycie żelbetowej przejściowej (lub rzadziej na kręgu, stożkowym) w takim miejscu, aby pokrywa wjazdu znajdowała się nad spoczynkiem o największej powierzchni.

Studzienki płytke mogą być wykonane bez kominów wjazdowych, wówczas bezpośrednio na komorze roboczej należy umieścić płytę pokrywową, a na niej skrzynkę wjazdową wg PN-EN 124.

Dno studzienki należy wykonać na mokro w formie płyty dennej z wyprofilowaną kinetą.

Kineta w dolnej części (do wysokości równej połowie średnicy kanału) powinna mieć przekrój zgodny z przekrojem kanału, a powyżej przedłużony pionowymi ściankami do poziomu maksymalnego napełnienia kanału. Przy zmianie kierunku trasy kanału kineta powinna mieć kształt łuku stycznego do kierunku kanału, natomiast w przypadku zmiany średnicy kanału powinna ona stanowić przejście z jednego wymiaru w drugi.

Dno studzienki powinno mieć spadek co najmniej 3 ‰ w kierunku kinety.

Studzienki usytuowane w korpusach drogi (lub innych miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne) powinny mieć wjazd typu ciężkiego wg PN-EN 124. W innych przypadkach można stosować wjazdy typu lekkiego wg PN-EN 124.

Poziom wjazdu w powierzchni utwardzonej powinien być z nią równy, natomiast w trawnikach i zieleńcach górna krawędź wjazdu powinna znajdować się na wysokości min. 8 cm ponad poziomem terenu.

W ścianie komory roboczej oraz komina wjazdowego należy zamontować mijankowo stopnie zjazdowe w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30 m i w odległości poziomej osi stopni 0,30 m.

#### 5.5.3. Komory przelotowe i połączeniowe

Dla kanałów o średnicy 0,8 m i większych należy stosować komory przelotowe i połączeniowe projektowane indywidualnie, złożone z następujących części:

- komory roboczej,
- płyty stropowej nad komorą,
- komina wjazdowego średnicy 0,8 m,
- płyty pod wjazd,
- wjazdu typu ciężkiego średnicy 0,6 m.

Podstawowe wymagania dla komór roboczych:

- wysokość mierzona od półki-spoczniaka do płyty stropowej powinna wynosić od 1,80 do 2,0 m,
- długość mierzona wzdłuż przepływu min. 1,20 m,

-szerokość należy przyjmować jako równą: szerokość kanału zbiorczego plus szerokość półek po obu stronach kanału; minimalny wymiar półki po stronie wjazdu powinien wynosić 0,50 m, zaś po stronie przeciwnej 0,30 m,

-wymiary w planie dla komór połączeniowych uzależnione są ponadto od wielkości kanałów i od promieni kinet, które należy przyjmować dla kanałów bocznych o przekroju do 0,40 m równe 0,75 m, a ponad 0,40 m - równe 1,50 m.

Komory przelotowe powinny być lokalizowane na odcinkach prostych kanałów w odległościach do 100 m oraz przy zmianie kierunku kanału.

Komory połączeniowe powinny być zlokalizowane na połączeniu jednego lub dwóch kanałów bocznych.

Wykonanie połączenia kanałów, komina wjazdowego i kinet podano w pkt 5.5.3.

#### 5.5.4. Izolacje

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

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

Studzienki zabezpiecza się przez posmarowanie z zewnątrz izolacją bitumiczną.

Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z Inżynierem.

W środowisku słabo agresywnym, niezależnie od czynnika agresji, studzienki należy zabezpieczyć przez zagruntowanie izolacją asfaltową oraz trzykrotne posmarowanie lepikiem asfaltowym stosowanym na gorąco wg PN-B-24625:1998

W środowisku silnie agresywnym (z uwagi na dużą różnorodność i bardzo duży przedział natężenia czynnika agresji) sposób zabezpieczenia rur przed korozją Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

#### 5.5.5. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Zasypywanie rur w wykopie należy prowadzić warstwami grubości 20 cm. Materiał zasypkowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu stronach przewodu. Wskaźnik zagęszczenia powinien być zgodny z określonym w ST.

Rodzaj gruntu do zasypywania wykopów Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Kontrola, pomiary i badania

#### 6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- wykonać badania materiałów do betonu i zapraw i ustalić receptę,
- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.)

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

#### 6.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inżyniera. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z betonu,
- badanie odchylenia osi kolektora,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- badanie odchylenia spadku kolektora deszczowego,

- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek i pokryw włazowych,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

#### 6.2.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm,
- odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać  $\pm 5$  mm,
- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z pkt 5.5.9.

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Obmiarową jednostką jest:

- dla wykonania kanału krytego z rur PP-B jest jeden metr (m),
- dla wykonania studzienki  $\varnothing 2000$  i wpustu  $\varnothing 500$  jest jedna sztuka (szt.).

Prace należy wykonać z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## 8. Odbiór robót

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe wykonania rur kanałowych,
- wykonane studzienki kanalizacyjne,
- wykonane komory,
- wykonana izolacja,
- zasypany zagęszczony wykop.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 10 m.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m wykonanej i odebranej kanalizacji obejmuje:

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie wykopu w gruncie kat. I-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnienie,
- przygotowanie podłoża i fundamentu,
- układanie przewodów kanalizacyjnych i studni,
- wykonanie izolacji rur i studzienek,
- zasypywanie i zagęszczenie wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- wszystkie inne niewymienione wyżej prace i czynności (w tym osób i sprzętu) gwarantujące rzeczowe i całościowe wykonanie omawianego asortymentu robót.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

- |                        |  |
|------------------------|--|
| 1. PN-EN 124:2015      | Zwieńczenia wpustów ściekowych i studzienek wjazdowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego  |
| 2. PN-EN 197-1:2012    | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku   |
| 3. PN-EN ISO 295:      | Tworzywa sztuczne -- Prasowanie kształtek do badań z tworzyw termoutwardzalnych  |
| 4. PN-EN 12620+A1:2010 | Kruszywa do betonu (Norma do zastosowań przyszłościowych)  |
| 5. PN-EN 13043:2004    | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych przeznaczonych do ruchu  |
| 6. PN-EN 13101:2005    | Stopnie do studzienek wjazdowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności   |
| 7. PN-EN 206+A1:2016   | Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.   |
| 8. PN-EN 12620+A1:2010 | Kruszywa do betonu   |
| 9. PN-EN 13043:2004    | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu. |
| 10. BN-86/8971-06.00   | Rury bezciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i żelbetowe  |
| 11. BN-83/8971-06.02   | Rury bezciśnieniowe. Rury betonowe i żelbetowe   |
| 12. BN-86/8971-08      | Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe  |
| 13. BN-88/6731-08      | Cement. Transport i przechowywanie   |
| 14. PN-EN ISO 13259    | Systemy przewodów rurowych z tworzyw termoplastycznych do bezciśnieniowych sieci układanych pod ziemią   |
| 15. PN-EN 681-1:2002   | Uszczelnienia z elastomerów -- Wymagania materiałowe dotyczące uszczelnień łączących rury wodociągowe i odwadniających                             |
| 16. PN-EN 480-1        | Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu -- Metody badań -- Część 1: Beton wzorcowy i zaprawa wzorcowa do badania                                    |
| 17. PN-B-24625:1998    | Lepik asfaltowy i asfaltowo-polimerowy z wypełniaczami stosowane na gorąco   |

### 10.2. Inne dokumenty

- 1 Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych opracowana przez Instytut Techniki Budowlanej -Warszawa 1986 r.
- 2 Katalog budownictwa
  - KB4-4.12.1.(6) Studzienki połączeniowe (lipiec 1980)
  - KB4-4.12.1.(7) Studzienki przelotowe (lipiec 1980)
  - KB4-4.12.1.(8) Studzienki spadowe (lipiec 1980)

KB4-4.12.1.(11) Studzienki ślepe (lipiec 1980)

KB4-3.3.1.10.(1) Studzienki ściekowe do odwodnienia dróg (październik 1983)

KBI-22.2.6.(6) Kręgi betonowe średnicy 50 cm; wysokości 30 lub 60 cm

3 „Katalog powtarzalnych elementów drogowych”. „Transprojekt” - Warszawa, 1979-1982 r.

4 Tymczasowa instrukcja projektowania i budowy przewodów kanalizacyjnych, Centrum Techniki Komunalnej, 1978 r.

5 Wytyczne eksploatacyjne do projektowania sieci i urządzeń sieciowych, wodociągowych i kanalizacyjnych, BPC WiK „Cewok” i BPBBO Miastoprojekt- Warszawa, zaakceptowane i zalecone do stosowania przez Zespół Doradczy ds. procesu inwestycyjnego powołany przez Prezydenta m.st. Warszawy -sierpień 1984 r.

6 Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. 2020, poz.215)

7 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. 2016, poz.1966)

8 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych wydawania (Dz. U. 2016, poz.1968)



## **D.03.04.01. ODWODNIENIE LINIOWE**

### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania odwodnienia liniowego ze zintegrowaną zabudową oraz ich montażu w ramach realizacji zadania „Rozbudowa drogi powiatowej nr 3515E w miejscowości Strzelce Wielkie”.

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

STWiORB stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zlecaniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem odwodnienia liniowego zintegrowanego.

Zakres rzeczowy obejmuje:

- wykonanie odwodnienia liniowego ze zintegrowaną zabudową,

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi Polskimi Normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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 DM 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 DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **2. Materiały**

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

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

Materiały stosowane do wykonania zintegrowanego odwodnienia liniowego muszą posiadać deklarację zgodności z normą europejską dopuszczającą produkty do stosowania w budownictwie tj. PN EN 1433 Typu J.

- podbudowa betonowa C12/15,
- rura  $\varnothing 150$  PP-B  $S_n \geq 16$  oraz kolano 2 x45°,
- odwodnienie żebrowane liniowe z rusztem żeliwnym,

Parametry techniczne zastosowanych produktów:

1. Korpus koryta wraz ze zintegrowaną zabudową o wymiarach i parametrach betonu zgodnych z poniższym zestawieniem:

|  |  |
|--|--|
| Długość                                  | 950 – 1050 mm i 3900 - 4100 mm   |
| Szerokość zewnętrzna min.                | 490 - 510 mm   |
| Szerokość wewnętrzna min.                | 140 - 160 mm   |
| Wysokość zewnętrzna min.                 | 450 - 470 mm   |
| Wysokość wewnętrzna min.                 | 230 - 250 mm   |
| Powierzchnia przekroju poprzecznego min. | 370 - 390 cm <sup>2</sup>  |
| Pojemność kanałów min.                   | 30 - 32 l/mb   |
| Uchwyty transportowe                     | w zależności od długości koryta, 2 szt. w przypadku koryt o długości 1 m, 4 szt. w przypadku koryt o długości 4 m, istnieje możliwość podnoszenia koryt za odpowiednio zamocowane ruszty |

Jako elementy dopuszcza się 1 m i 4 m elementy zintegrowanego odwodnienia liniowego.

- Korpus koryta wykonany z betonu beton min. C50/60 zbrojonego stalą, klasa ekspozycji nie mniejsza niż XF4, XA3,
- nasiąkliwości nie większa niż 4,00%,
- odporności betonu na działanie mrozu zbadaną na minimum 190- 220 cykli,
- klasa 4 ścieralności,
- mrozoodporność z udziałem soli odladzających wg. PN-EN 1433 ze stwierdzonym średnim ubytkiem masy próbek od 0 - 0,025 kg/m<sup>2</sup>
- Krawędzie koryt wykonane ze stali ocynkowanej zakotwione w bocznych ścianach koryta.
- Korpus na całej długości winien posiadać zbrojenie z prętów stalowych żebrowanych klasy A  $f_{yk}=500$  MPa lub wyższej lub siatki stalowej minimum 6,
- Kanał odwodnienia winien posiadać podwójny system mocowania rusztów zatrzaskowy i śrubowy z minimum dwoma śrubami na każdy mb kanału.
- Boczne ścianki koryta muszą być gładkie bez wcięć i wyłobień, dno koryta chropowate zapewniające dobrą przyczepność z podbudową betonową
- Wytrzymałość korpusu koryta bez rusztów = 800 - 1000 kN
- Ognioodporność: klasa A1,
- Znakowanie na ramie zgodnie z EN 1433,
- Ruszty z żeliwa sferoidalnego w kl. obc. min. D400, wyposażone w trzpienie zabezpieczające przed przesuwaniem,
- Minimalna powierzchnia wlotowa rusztu min. 600,
- Pomiędzy poszczególnymi elementami odwodnienia liniowego należy stosować elementy dylatacyjno - uszczelniające

Zabudowę wykonać zgodnie z wytycznymi projektowymi lub wskazówkami przekazanymi przez producenta/dostawcę materiałów. Koryto wytrzymałość do klasy E600, nie trzeba ich usztywniać i rozpierać. Można je zabudowywać bez rusztów. Dodatkowo materiał z którego wykonany jest korpus koryta musi gwarantować trwałe i stabilne połączenie z podbudową betonową koryta tworząc jednorodny element.

Po zabudowaniu ciągu odwodnienia fugi należy wypełnić elastyczną masą poliuretanową.

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

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

- koparek,
- sprzęt do zagęszczania,
- dźwig do 5 ton,
- lub każdego innego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

## 4. Transport

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 4.2. Transport odwodnienia liniowego

Korytka odwadniające mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

### 5.2. Przygotowanie podłoża

- przygotowanie podłoża o parametrach jak niewysadzinowość, mrozoodporność i przepuszczalność o  $E \geq 100$  MPa i  $I_s \geq 1$
- wykonanie podbudowy betonowej z betonu C12/15 gr. 15 cm szer. 51 cm,
- ustawienie odwodnienia liniowego na przygotowanej podbudowie,
- uzupełnienie połączeń między przygotowanymi elementami systemu odwodnienia liniowymi,
- uzupełnienie szczelin pomiędzy elementami materiałem zalecanym przez producenta systemu.

Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z określonym w odpowiedniej STWiORB.

### 5.3. Odwodnienie liniowe

Elementy odwodnienia liniowego należy zamontować w miejscach określonych w Dokumentacji Projektowej. Spoiny poszczególnych elementów należy wypełnić elastyczną masą wodoodporną. Korytka odwodnienia liniowego należy włączyć do rowu rurkami o średnicy wewnętrznej  $\varnothing 150$ .

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 6.2. Kontrola, pomiary i badania

- stopień zagęszczenia podłoża,
- wytrzymałość podbudowy z betonu.

#### 6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu.

#### 6.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej STWiORB i zaakceptowaną przez Inżyniera. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych posadowienia odwodnienia liniowego,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania odwodnienia liniowego.

## **7. Obmiar robót**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest metr (m) wykonanego odwodnienia liniowego ze zintegrowaną zabudową wraz z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## **8. Odbiór robót**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązuje się do ich poprawy na własny koszt.

## **9. Podstawa płatności**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Cena jednostki obmiarowej wykonanego odwodnienia liniowego zgodnie z obmiarem wg punktu 8 obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
  - zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
  - zakup i dostarczenie na plac budowy wszystkich niezbędnych materiałów,
  - zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
  - oznakowanie robót,
  - wykonanie robót przygotowawczych,
  - przygotowanie podłoża,
  - wykonanie odwodnienia liniowego ze zintegrowaną zabudową,
  - włączenie do studni lub kanału,
  - uporządkowanie terenu robót,
  - przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w STWiORB,
- wszystkie inne niewymienione wyżej prace i czynności (w tym osób i sprzętu) gwarantujące rzeczowe i całościowe wykonanie omawianego asortymentu robót.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

|                  |  |
|------------------|--|
| PN-EN 206-1      | Beton. Część 1. Wymagania, właściwości, Produkcja i zgodność.                        |
| PN-EN 12620      | Kruszywa do betonu.  |
| PN-EN 197-1:2002 | Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące Cementów powszechnego użytku |
| PN-EN 1008       | Woda zarobowa do betonu.   |

## **D.04.00.00. PODBUDOWY**

### **D.04.01.02. PROFILOWANIE I ZAGĘSZCZENIE PODŁOŻA**

#### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania „Rozbudowa drogi powiatowej nr 3515E w miejscowości Strzelce Wielkie”.

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

STWiORB jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych wp.1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem profilowania i zagęszczenia podłoża w zakresie ustalonym w Dokumentacji Projektowej. Zakres rzeczowy obejmuje:

- profilowanie i zagęszczenie podłoża.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podane w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami oraz z zaleceniami Inżyniera.

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 jezdni, podano w STWiORB DM 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 DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **2. Materiały**

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

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

##### **2.2. Rodzaje materiałów**

Materiały nie występują.

#### **3. Sprzęt**

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Cały sprzęt budowlany, maszyny, urządzenia i narzędzia powinny być w dobrym stanie, zapewniającym uzyskanie odpowiedniej jakości robót, w szczególności stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża.

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera, lub w przypadku braku takich dokumentów powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera. Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym.

Wykonawca powinien również dysponować sprawnym sprzętem rezerwowym, umożliwiającym prowadzenie robót w przypadku awarii sprzętu podstawowego.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

## 4. Transport

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 4.2. Transport materiałów

Grunt odspojony przy wykonywaniu podłoża należy przewozić w sposób uniemożliwiający wysypywanie się przewożonego materiału na drogę lub nanoszenie gruntu na kołach samochodów na drogi dojazdowe. W wypadku wystąpienia zanieczyszczenia dróg dojazdowych przewożonym materiałem Wykonawca podejmie środki w celu uprzątnięcia materiału oraz uniemożliwienia dalszego zanieczyszczenia dróg lub poniesie koszty tych czynności wykonanych przez odpowiednie służby lub innych Wykonawców wskazanych przez Inżyniera.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne warunki wykonywania Robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Górna warstwa nasypu z gruntu niewysadzinowego  $\text{CBR} > 30\%$ , warstwa z gruntu stabilizowanego cementem oraz warstwa mrozochronna zaliczane są do górnych warstw nasypu bądź wykopu przy zachowaniu wymagań podanych w STWiORB D 02.01.01 oraz D 04.01.02.

### 5.2. Zasady ogólne

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania profilowania i zagęszczania podłoża, jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych. Po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem nawierzchni.

### 5.3. Profilowanie podłoża

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone z wszelkich zanieczyszczeń. Należy usunąć błoto i grunt, który uległ nadmiernemu zawilgoceniu.

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża, które ma być profilowane należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca

się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były, o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża.

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

Tablica 1. Minimalne wartości zagęszczania podłoża ( $I_s$ ) dla gruntów G1.

| Strefa korpusu                                     | Minimalna wartość $I_s$ dla:      |                            |                            |
|--|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------|
|  | kategoria ruchu KR 1, KR 2, drogi | kategoria ruchu KR 4, KR 3 | kategoria ruchu KR 6, KR 7 |
| Górna warstwa o grubości 20cm                      | 1,00                              | 1,00                       | 1,03                       |
| Na głębokości od 20 do 50cm od powierzchni podłoża | 0,97                              | 1,00                       | 1,00                       |

Dla poboczy wskaźnik zagęszczenia nie może być mniejszy niż  $I_s > 1,00$ .

Dla kontroli nośności podłoża nasypów należy stosować procedurę badawczą wg PN-S-02205:1998, zał. B. Za zgodą Inżyniera można prowadzić badania przy użyciu innych urządzeń, mających możliwość wyznaczania wskaźnika zagęszczenia i modułu wtórnego  $E_2$ .

Dla kontroli na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, wymagania dla podłoża nasypów są następujące:

- dla gruntów sypkich  $I_o \leq 2,2$ , Wartość modułu wtórnego powinna spełniać wymagania zawarte w PN-S-02205:1998 zgodnie z tabelą 2.

Tablica 2. Wartości wtórnego modułu odkształcenia ( $E_2$ ) dla gruntów G1.

| Strefa korpusu              | Minimalna wartość $E_2$ dla:    |                            |                            |
|-----------------------------|---------------------------------|----------------------------|----------------------------|
|                             | kategoria ruchu KR1, KR2, drogi | kategoria ruchu KR 4, KR 3 | kategoria ruchu KR 6, KR 7 |
| Powierzchnia robót ziemnych | 100                             | 120                        | 120                        |

Dla gruntów o kategorii innej niż G1 wskaźnik zagęszczenia górnej warstwy gruntu rodzimego powinien być nie mniejszy niż 1,0 (przy wilgotności optymalnej -2%, +0%).

Zalegające grunty spoiste należy doprowadzić do grupy nośności G1 poprzez wzmocnienie podłoża (warstwa kruszywa stabilizowanego cementem, wzmocnienie podłoża) zgodnie z Dokumentacją Projektową.

W niniejszym opracowaniu podłoże stanowią częściowo grunty spoiste, dlatego też pod konstrukcją zastosowano stabilizację gruntu cementem zgodnie z STWiORB D.04.05.01 oraz wzmocnienie podłoża.

Wilgotność technologiczna gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być dostosowana do metody zagęszczania i rodzaju stosowanego sprzętu. Decydującym kryterium jest możliwość zagęszczenia gruntu potrzebnego do uzyskania wymaganego poziomu nośności. W przypadku zagęszczania walcami statycznymi wilgotność powinna być zbliżona do optymalnej, oznaczonej wg próby normalnej metodą I wg PN-B-04481.

Odchylenia od wilgotności optymalnej nie powinny przekraczać następujących wartości:

- w gruntach niespoistych  $\pm 2\%$ ,

- w gruntach mało i średnio spoistych + 0%, - 2%.

#### 5.4. Utrzymanie wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

Podłoże (koryto) po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymane w dobrym stanie. Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniu podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to Wykonawca zobowiązany jest do wymiany gruntu na głębokość min. 0,5 m. Usunięty grunt należy zastąpić gruntem spełniającym wymagania.

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 DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 6.2. Badania w czasie robót

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

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

Tablica 2. Częstotliwość badań kontrolnych w czasie robót przy wykonaniu profilowania i zagęszczenia podłoża.

| Lp.  | Wyszczególnienie badań i pomiarów       | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów   |
|--|---|--|
| 1  | Szerokość koryta                        | 10 razy na 500 m   |
| 2  | Równość podłużna                        | co 20 m na każdym pasie ruchu lub pasie poszerzenia  |
| 3  | Równość poprzeczna                      | 10 razy na 500 m   |
| 4  | Spadki poprzeczne *)                    | 10 razy na 500 m   |
| 5  | Rzędne wysokościowe                     | co 10 m w osi jezdni i na jej krawędziach  |
| 6  | Ukształtowanie osi w planie *)          | co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach  |
| 7  | Zagęszczenie, wilgotność gruntu podłoża | w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 200 m <sup>2</sup> |
| *) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych uwaga: na zjazdach badania wykonać wg zaleceń Inżyniera |   |  |

#### 6.2.2. Szerokość profilowanego podłoża

Szerokość profilowanego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej więcej niż +10 cm i -0 cm.

#### 6.2.3. Równość profilowanego podłoża

Równość podłużną profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z normą BN-68/8931-04. Równości poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą, a dla poszerzeń łatą dostosowaną do szerokości koryta. Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

#### 6.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne profilowanego podłoża powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

#### 6.2.5. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać -2 cm, +0 cm.

#### 6.2.6. Ukształtowanie osi w planie



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

#### 6.2.7. Zagęszczenie podłoża

Wskaźnik zagęszczenia wyprofilowanego podłoża określony wg BN-77/8931-12 nie powinien być mniejszy od podanego w tabelicy 1.

Jeśli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205 zał. B. nie powinna być większa od:

- dla gruntów sypkich  $I_o \leq 2,2$ ,
- dla gruntów spoistych  $I_o \leq 2,0$ ,

Wartość modułu wtórnego powinna spełniać wymagania zawarte w STWiORB.

Wilgotność technologiczna gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być dostosowana do metody zagęszczania i rodzaju stosowanego sprzętu. Decydującym kryterium jest możliwość zagęszczenia gruntu potrzebnego do uzyskania wymaganego poziomu nośności. W przypadku zagęszczania walcami statycznymi wilgotność powinna być zbliżona do optymalnej.

Odchylenia od wilgotności optymalnej nie powinny przekraczać następujących wartości:

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

Wskaźnik zagęszczenia należy sprawdzać przynajmniej w dwóch punktach, wybranych losowo na każdej działce roboczej. Zagęszczenie należy kontrolować na podstawie normalnej próby Proctora. Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać przynajmniej dwukrotnie na każdej działce roboczej.

#### 6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami profilowanego podłoża

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.2 powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie.

### 7. Obmiar robót

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy ( $m^2$ ) wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### 8. Odbiór robót

#### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 8.2. Sposób odbioru robót

Badania przy odbiorze polegają na sprawdzeniu technicznych dokumentów kontrolnych i przeprowadzeniu pomiarów dla sprawdzenia wymogów podanych w punkcie 6.

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 wymagania określające podstawę płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za jeden metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża 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, dostarczenie niezbędnego sprzętu,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- profilowanie podłoża,
- zagęszczenie podłoża,
- zabezpieczenie przed nawodnieniem, odwodnienie wykopów,
- ewentualne osuszenie zawilgoconych wykopów,
- odwóz nadmiaru ziemi na wysypisko wraz z utylizacją,
- uporządkowanie terenu robót; wywóz odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- wykonanie pomiarów inwentaryzacji geodezyjnej,
- oznakowanie robót i jego utrzymanie.
- wszystkie inne niewymienione wyżej prace i czynności (w tym osób i sprzętu) gwarantujące rzeczowe i całościowe wykonanie omawianego asortymentu robót.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

- |                              |  |
|------------------------------|--|
| 1. PN-EN ISO 14688-1:2018-05 | Rozpoznanie i badania geotechniczne -- Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów -- Część 1: Oznaczanie i opis                             |
| 2. PN-EN ISO 14688-2:2018-05 | Rozpoznanie i badania geotechniczne -- Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów -- Część 2: Zasady klasyfikowania                         |
| 3. PN-EN ISO 17892           | Rozpoznanie i badania geotechniczne -- Badania laboratoryjne gruntów   |
| 4. PN-S-02205                | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.   |
| 5. PN-EN 1097-5:2008         | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją |
| 6. BN-68/8931-04             | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką  |
| 7. BN-77/8931-12             | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu   |

### 10.2 Inne dokumenty

Nie występują.

## **D.04.03.01 OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH**

### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru skropionych i oczyszczonych warstw konstrukcyjnych nawierzchni w ramach zadania „Rozbudowa drogi powiatowej nr 3515E w miejscowości Strzelce Wielkie”.

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

Niniejsza Specyfikacja Techniczna stosowana jest jako dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

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

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót przy skropieniu i oczyszczaniu warstw konstrukcyjnych nawierzchni i obejmują:

- mechaniczne oczyszczanie warstw konstrukcyjnych
- skropienie emulsją asfaltową warstw konstrukcyjnych.

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D.M.00.00.00.

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

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

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

### **2. Materiały**

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

Ogólne warunki dotyczące stosowania materiałów podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **2.2. Rodzaje materiałów do wykonania skropienia.**

Materiałami stosowanymi przy skropieniu warstw konstrukcyjnych nawierzchni są:

- do skropienia podbudowy nieasfaltowej: kationowe emulsje asfaltowa typu C 60 B 5 ZM
- do skropienia podbudowy asfaltowej: kationowe emulsje asfaltowa typu C 60 B 3 ZM

Stosowane do skropień międzywarstwowych emulsje asfaltowe muszą spełniać wymagania normy PN-EN 13808:2013:10

#### **2.3. Wymagania dla materiałów.**

Tablica 1. Wymagania dla kationowych emulsji asfaltowych

| Właściwość     | Procedura badawcza | Jedn.  | C 60 B 5 ZM   | C 60 B 3 ZM  | C 60 BP 3 ZM |
|----------------|--------------------|--------|---------------|--------------|--------------|
| Polarność      | PN-EN 1430         | -      | Dodatnia      | Dodatnia     | Dodatnia     |
| Czas mieszania | PN-EN 13075-2      | s      | NPD(0)        | NPD (0)      | NPD (0)      |
| Indeks rozpadu | PN-EN 13075-1      | g/100g | 120 – 180 (5) | 50 – 100 (3) | 50 – 100 (3) |

| Właściwość  | Procedura badawcza | Jedn.           | C 60 B 5 ZM | C 60 B 3 ZM | C 60 BP 3 ZM  |
|---|--------------------|-----------------|-------------|-------------|---------------|
| Zdolność do penetracji                                      | PN-EN 12849        | min             | NPD (0)     | NPD (0)     | NPD (0)       |
| Stabilność podczas mieszania z cementem                     | PN-EN 12848        | g               | < 2 (2)     | NPD (0)     | NPD (0)       |
| Zawartość lepiszcza (poprzez oznaczenie zawartości wody)    | PN-EN 1428         | % (m/m)         | 58 – 62 (5) | 58 – 62 (5) | 58 – 62 (5)   |
| Zawartość lepiszcza pozostałego po destylacji               | PN-EN 1431         | % (m/m)         | NPD (0)     | NPD (0)     | NPD (0)       |
| Czas wypływu dla $\Phi$ 2 mm w 40°C                         | PN-EN 12846        | s               | 15 – 45 (3) | 15 – 45 (3) | 15 – 45 (3)   |
| Czas wypływu dla $\Phi$ 4 mm w 40°C                         | PN-EN 12846        | s               | NPD (0)     | NPD (0)     | NPD (0)       |
| Lepkość dynamiczna w 40°C                                   | <b>PN-EN 13302</b> | mPas            | NPD (0)     | NPD (0)     | NPD (0)       |
| Pozostałość na sicie 0,5 mm                                 | PN-EN 1429         | % (m/m)         | < 0,2 (3)   | < 0,2 (3)   | < 0,2 (3)     |
| Pozostałość na sicie 0,16 mm                                | PN-EN 1429         | % (m/m)         | NPD (0)     | NPD (0)     | NPD (0)       |
| Pozostałość na sicie po 7 dniach magazynowania, sito 0,5 mm | PN-EN 1429         | % (m/m)         | TBR (1)     | TBR (1)     | TBR (1)       |
| Sedymentacja po 7 dniach magazynowania                      | PN-EN 12487        | % (m/m)         | TBR (1)     | TBR (1)     | TBR (1)       |
| Adhezja (badana na kruszywie bazaltowym)                    | Załącznik NA 2.2   | % pokrycia pow. | $\geq 75$   | $\geq 75$   | $\geq 75$     |
| pH emulsji  | PN-EN 12850        | -               | $\geq 3,5$  | NPD (0)     | NPD (0)       |
| Asfalt odzyskany przez odparowanie                          | PN-EN 13074        |                 |             |             |               |
| Penetracja w 25°C asfaltu odzyskanego                       | PN-EN 1426         | 0,1 mm          | < 100 (3)   | < 100 (3)   | < 100 (3)     |
| Temperatura mięknięcia asfaltu odzyskanego                  | PN-EN 1427         | °C              | > 39 (5)    | > 39 (5)    | > 43 (4)      |
| Nawrót sprężysty asfaltu odzyskanego                        | PN-EN 13398        | %               | NPD (0)     | NPD (0)     | $\geq 50$ (4) |

Objaśnienia:

NPD – właściwość użytkowa nie określana

TBR – wielkość należy zadeklarować

Liczba w nawiasie (x) – klasa właściwości

#### 2.4. Zużycie lepiszczy do skropienia.

Orientacyjne zużycie lepiszczy do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni podano w tablicy 2.

Tablica 2.

Orientacyjne zużycie lepiszczy (wydatek pozostającego asfaltu) do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni

| Lp. | Rodzaj warstwy                                    | Zużycie (pozostający asfalt kg/m <sup>2</sup> ) |
|-----|---|---|
| 1.  | Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie | 0,5 – 0,7                                       |
| 2.  | Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego              | 0,1 – 0,3                                       |

Dokładne zużycie lepiszczy powinno być ustalone w zależności od rodzaju warstwy, jej faktury i stanu powierzchni oraz zaakceptowane przez Inżyniera.

#### 2.5. Składowanie lepiszczy

Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech emulsji i obniżenia jej jakości. Emulsję należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed zanieczyszczeniem. Emulsję można magazynować w opakowaniach transportowych lub stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy przestrzegać zasad ustalonych przez producenta emulsji.

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

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

#### 3.2. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarkę do emulsji. Skrapiarka powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących parametrów:

- temperatury emulsji w zbiorniku,
- ciśnienia emulsji w kolektorze,
- obrotów pompy dozującej emulsję,
- prędkości poruszania się skrapiarki,
- wysokości i długości kolektora do rozkładania emulsji,
- dozatora emulsji.

Zbiornik na emulsję skrapiarki powinien być izolowany termicznie tak, aby było możliwe zachowanie stałej jej temperatury. Skrapiarka powinna zapewnić rozkładanie emulsji z tolerancją  $\pm 10\%$  od ilości założonej.

#### 3.3. Sprzęt do oczyszczania warstw nawierzchni

Wykonawca przystępujący do oczyszczania warstw nawierzchni, powinien korzystać ze 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. Zależnie od stopnia zabrudzenia warstwy zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające oraz sprężarek, zbiorników z wodą, szczotek ręcznych.

## **4. Transport**

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

Ogólne warunki dotyczące transportu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Transport emulsji**

Emulsja może być transportowana w cysternach, autocysternach, skrapiaarkach, 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 1m<sup>3</sup>, a każda przegroda powinna mieć wykroje w dnie umożliwiające przepływ emulsji. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

## **5. Wykonanie robót.**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót.**

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

### **5.2. Zakres wykonywanych robót.**

#### **5.2.1. Oczyszczenie powierzchni.**

Powierzchnia podłoża, przed ułożeniem kolejnej warstwy powinna zostać oczyszczona z luźnego kruszywa, pyłu i błota. Operację tę należy wykonać przy użyciu szczotki mechanicznej lub kompresora w miejscach trudno dostępnych używać szczotek ręcznych.

#### **5.2.2. Skropienie warstw nawierzchni.**

Warstwa przed skropieniem powinna być oczyszczona. Jeżeli do czyszczenia warstwy była używana woda, to skropienie lepiszczem może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy, z wyjątkiem zastosowania emulsji, przy których nawierzchnia może być wilgotna. Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inżyniera jej oczyszczenia. Warstwa nawierzchni powinna być skrapiana lepiszczem przy użyciu skrapiarek, a w miejscach trudno dostępnych ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową).

Temperatura emulsji podczas skrapiania powinna być zgodna z informacją producenta, a jej lepkość powinna zapewniać poprawną pracę skrapiarke i zachowanie parametrów jakościowych emulsji i pozostającego na powierzchni asfaltu. W razie potrzeby emulsję należy ogrzać do temperatury zapewniającej wymaganą lepkość.

Skropienie powinno być równomierne, a ilość rozkładanego lepiszcza powinna być równa ilości założonej z tolerancją  $\pm 10\%$ . Jeżeli zdarzyłyby się awaria skrapiarke i wystąpiłyby miejsca z nadmierną ilości lepiszcza Wykonawca w tych miejscach powinien rozłożyć warstwę suchego i rozgrzanego piasku i usunąć nadmiar lepiszcza przez szczotkowanie.

Po skropieniu warstwa emulsji powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na czas niezbędny dla umożliwienia penetracji lepiszcza w warstwę i odparowania wody z emulsji. W zależności od rodzaju użytej emulsji czas ten wynosi od 1 godz. do 2 godzin.

Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno – bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany związany bezpośrednio z wykonaniem warstwy mm-a. Jakiegokolwiek uszkodzenia powierzchni powinny być przez Wykonawcę naprawione przez ręczne uzupełnienie emulsji.

## **6. Kontrola jakości robót**

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

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

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

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

### 6.3. Kontrole i badania w trakcie wykonywania robót.

#### 6.3.1. Badanie dokładności oczyszczenia.

Ocena oczyszczenia warstwy konstrukcyjnej polega na ocenie wizualnej dokładności wykonania tej czynności.

#### 6.3.2. Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia emulsji (pozostałego asfaltu)

Jednorodność skropienia powinna być sprawdzana wizualnie.

Wykonawca zobowiązany jest prowadzić kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza według metody podanej w o normie: PN-EN 12272-1:2005 Powierzchniowe utrwalenie. Metody badań. Część: 1 Dozowanie i poprzeczny rozkład.

Badanie należy przeprowadzać w dwóch punktach na każdej działce roboczej.

#### 6.3.3. Badania lepiszczy

Ocena lepiszczy powinna być oparta na atestach producenta z tym, że Wykonawca powinien kontrolować dla każdej dostawy czas wypływu dla  $\varnothing$  2mm w 40°C wg normy PN-EN 12846:2011 na zgodność z wartością przedstawioną w świadectwie dostawy wydanym przez producenta.

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D.M.00.00.00.

Jednostką obmiarową jest (metr kwadratowy) 1 m<sup>2</sup> skropionej i czyszczonej powierzchni na podstawie Dokumentacji Projektowej i obmiaru w terenie.

## 8. Odbiór robót.

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

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

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

## 9. Podstawa płatności.

### 9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności.

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D.M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Podstawą płatności jest kwota ryczałtowa za zrealizowanie całości kontraktu.

### 9.2. Zakres wykonania robót obejmuje:

- przygotowanie robót i oznakowanie robót,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń,
- oczyszczenie poszczególnych warstw podbudowy i nawierzchni,
- zakup i dostarczenie lepiszcza i napełnienie nim skrapiarek,
- podgrzanie lepiszcza do wymaganej temperatury,
- skropienie podbudowy z kruszywa łamanego oraz podbudowy z betonu asfaltowego i warstwy wiążącej lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w SST,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji,
- uprządkowanie miejsc prowadzonych robót, odwiezienie sprzętu,
- wszystkie inne niewymienione wyżej prace i czynności (w tym osób i sprzętu) gwarantujące rzeczowe i całościowe wykonanie omawianego asortymentu robót.

## 10. Przepisy związane.

1. PN-EN 13808:2013 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
2. PN-EN 12272-1:2005 Powierzchniowe utrwalenie. Metody badań. Dozowanie i poprzeczny rozkład
3. PN-EN 12846:2011 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym

## **D.04.04.02 PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE**

### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie, w ramach zadania „Rozbudowa drogi powiatowej nr 3515E w miejscowości Strzelce Wielkie”.

Zakres stosowania ST.

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

#### **1.2. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST stanowią wymagania dotyczące robót związanych z wykonaniem:

- dolnej warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie fr. 0/63 mm o grubości 12 cm C90/3, w konstrukcji powiatowej i wjazdów,
- górnej warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie fr. 0/31,5 mm o grubości 8 cm C90/3, w konstrukcji drogi powiatowej i wjazdów,
- górnej warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie fr. 0/31,5 mm o grubości 15 cm C90/3, w konstrukcji poboczy, chodnika i ciągu pieszo – rowerowego,

#### **1.3. Określenia podstawowe.**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” a dodatkowo wprowadza się poniższe określenia:

1.3.1. Mieszanka niezwiązana - ziarnisty materiał, zazwyczaj o określonym składzie ziarnowym (od  $d=0$  do  $D$ ), który jest stosowany do wykonania ulepszanego podłoża gruntowego oraz warstw konstrukcji nawierzchni dróg. Mieszanka niezwiązana może być wytworzona z kruszyw naturalnych.

1.3.2. Kategoria - charakterystyczny poziom właściwości kruszywa lub kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie, wyrażony, jako przedział wartości lub wartość graniczna. Nie ma zależności pomiędzy kategoriami różnych właściwości. Właściwości oznaczone symbolem kategorii NR oznaczają, że nie jest wymagane badanie danej cechy

1.3.3. Podbudowa - dolną część konstrukcji nawierzchni dróg służącą do przenoszenia obciążeń z ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i pomocniczej. Obydwie warstwy mogą być wykonywane w kilku warstwach technologicznych.

1.3.4. Podbudowa pomocnicza - warstwa, zapewniająca przenoszenie obciążeń z warstwy podbudowy zasadniczej na warstwę podłoża. Podbudowa pomocnicza może składać się z kilku warstw o różnych właściwościach.

1.3.5. Podbudowa zasadnicza - warstwa zapewniająca przenoszenie obciążeń z warstw wyżej leżących na warstwę podbudowy pomocniczej lub podłoże

### **2. Materiały**

#### **2.1. Kruszywo**

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie powinno być używane kruszywo naturalne. Kruszywo powinno być jednorodne, bez domieszek gliny i zanieczyszczeń obcych.



## 2.1.1. Właściwości kruszyw do kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

Tablica 1: Wymagania wobec kruszyw

| Rozdział<br>w<br>PN-EN<br>13242+A1<br>:2010 | Właściwość  | Wymagania wobec kruszywa do mieszanek<br>niezwiązanych przeznaczonych do<br>zastosowania w warstwie: |                          |   |                          |
|---|---|--|--------------------------|---|--------------------------|
|   |   | podbudowy<br>pomocniczej<br>nawierzchni drogi<br>obciążonej ruchem                                   |                          | podbudowy zasadniczej<br>nawierzchni drogi<br>obciążonej ruchem |                          |
|   |   | KR1-<br>KR2  | KR3-KR7                  | KR1-KR2   | KR3-KR7                  |
|   |   |  |                          |   |                          |
| 4.1-4.2                                     | Zestaw sit #  | 0; 1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 63; 90<br>(zestaw podstawowy plus zestaw 1)            |                          |   |                          |
|   |   | Wszystkie frakcje<br>dozwolone   |                          |   |                          |
| 4.3.1.                                      | Uziarnienie wg. PN-EN 933-1   | G <sub>C</sub> 85/15   | G <sub>C</sub> 85/15     | G <sub>C</sub> 80/20  | G <sub>C</sub> 80/20     |
|   |   | G <sub>F</sub> 85  | G <sub>F</sub> 85        | G <sub>F</sub> 80   | G <sub>F</sub> 80        |
|   |   | G <sub>A</sub> 85  | G <sub>A</sub> 85        | G <sub>A</sub> 75   | G <sub>A</sub> 75        |
| 4.3.2.                                      | Ogólne granice i tolerancje<br>uziarnienia<br>kruszywa grubego na sitach<br>pośrednich<br>wg. PN-EN 933-1   | GT <sub>C</sub> NR   | GT <sub>C</sub> NR       | GT <sub>C</sub> 20/15   | GT <sub>C</sub> 20/15    |
| 4.3.3.                                      | Tolerancje typowego uziarnienia<br>kruszywa drobnego i kruszywa o<br>ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-<br>1   | GT <sub>F</sub> NR   | GT <sub>F</sub> NR       | GT <sub>F</sub> 10  | GT <sub>F</sub> 10       |
|   |   | GT <sub>A</sub> NR   | GT <sub>A</sub> NR       | GT <sub>A</sub> 20  | GT <sub>A</sub> 20       |
| 4.4.  | Kształt kruszywa grubego - wg. PN-<br>EN 933-4  |  |                          |   |                          |
|   | a) maksymalne wartości wskaźnika<br>płaskości lub   | FI <sub>NR</sub>   | FI <sub>NR</sub>         | FI <sub>50</sub>  | FI <sub>50</sub>         |
|   | b) maksymalne wartości wskaźnika<br>kształtu  | SI <sub>NR</sub>   | SI <sub>NR</sub>         | SI <sub>55</sub>  | SI <sub>55</sub>         |
| 4.5.  | Kategorie procentowych zawartości<br>ziaren o powierzchni przekruszonej<br>lub<br>łamanych oraz ziaren całkowicie<br>zaokrąglonych w kruszywie grubym<br>wg PN-EN 933-5 | C <sub>NR</sub>  | C <sub>NR</sub>          | C <sub>90/3</sub>   | C <sub>90/3</sub>        |
| 4.6.  | Zawartość pyłów wg. PN-EN 933-1   |  |                          |   |                          |
|   | a) w kruszywie grubym*  | v  | f <sub>Deklarowana</sub> | f <sub>Deklarowana</sub>  | f <sub>Deklarowana</sub> |
|   | b) w kruszywie drobnym*   | f <sub>Deklarowana</sub>   | f <sub>Deklarowana</sub> | f <sub>Deklarowana</sub>  | f <sub>Deklarowana</sub> |
| 4.7.  | Jakość pyłów  | Właściwość niebadana na pojedynczych   |                          |   |                          |

|             |   | frakcjach, a<br>tylko w mieszankach   |                           |                                    |                                  |
|-------------|---|---|---------------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| 5.2.        | Odporność na rozdrabnianie wg. PN- EN 1097-2 kategoria nie wyższa niż         | LA <sub>50</sub>  | LA <sub>50</sub>          | LA <sub>40</sub>                   | LA <sub>40</sub> <sup>***)</sup> |
| 5.3.        | Odporność na ścieranie kruszywa grubego wg. PN-EN 1097-1                      | M <sub>DE</sub> Deklarowana   |                           | M <sub>DE</sub> Deklarowana        |                                  |
| 5.4.        | Gęstość wg. PN-EN 1097-6:<br><br>rozdział 7,8 albo 9                          | Deklarowana   |                           | Deklarowana                        |                                  |
|             |   |   |                           |                                    |                                  |
| 5.5.        | Nasiąkliwość wg. PN-EN 1097-6:, rozdział 7,8 albo 9 (w zależności od frakcji) | W <sub>cm</sub> NR  | W <sub>cm</sub> NR        | W <sub>cm</sub> NR                 | W <sub>cm</sub> NR               |
|             |   | WA <sub>242</sub> 2***<br>)   | WA <sub>242</sub> 2*****) | WA <sub>242</sub> 2***<br>)        | WA <sub>242</sub> 2*****)        |
| 6.2.        | Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1                              | AS <sub>NR</sub>  | AS <sub>NR</sub>          | AS <sub>NR</sub>                   | AS <sub>NR</sub>                 |
| 6.3.        | Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1                                    | S <sub>NR</sub>   | S <sub>NR</sub>           | S <sub>NR</sub>                    | S <sub>NR</sub>                  |
| 6.4.2.1.    | Stałość objętości żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1, rozdział 19.3          | V <sub>5</sub>  | V <sub>5</sub>            | V <sub>5</sub>                     | V <sub>5</sub>                   |
| 6.4.2.2.    | Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym wg. PN-EN 1744-1, p.19.1 | brak rozpadu  | brak rozpadu              | brak rozpadu                       | brak rozpadu                     |
| 6.4.2.2.    | Rozpad żelazawy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym wg. PN-EN 1744-1, p.19.2    | brak rozpadu  | brak rozpadu              | brak rozpadu                       | brak rozpadu                     |
| 6.4.3.      | Składniki rozpuszczalne w wodzie wg. PN-EN 1744-3                             | Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg. odrębnych przepisów                  |                           |                                    |                                  |
| 6.4.4.      | Zanieczyszczenia  | Brak żadnych ciał obcych takich jak drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy |                           |                                    |                                  |
| 7.2.        | Zgorzel słoneczna bazaltu wg. PN-EN   | SB <sub>LA</sub>  | SB <sub>LA</sub>          | SB <sub>LA</sub>                   | SB <sub>LA</sub>                 |
| 7.3.3.      | Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 wg PN-EN 1367-1                       | skały magmowe i przeobrażone: F4  |                           | skały magmowe i przeobrażone: F4   |                                  |
|             |   | skały osadowe: F10  |                           | skały osadowe: F10                 |                                  |
|             |   | kruszywa z recyklingu: F10 (F25**)  |                           | kruszywa z recyklingu: F10 (F25**) |                                  |
| Załącznik C | Skład materiałowy   | deklarowany   |                           | deklarowany                        |                                  |
|             |   | Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie   |                           |                                    |                                  |

|                                      |                            |  |
|--------------------------------------|----------------------------|--|
| Załącznik<br>C<br>Podrozdział C.3.4. | Istotne cechy środowiskowe | występuję 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 |
|--------------------------------------|----------------------------|--|

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

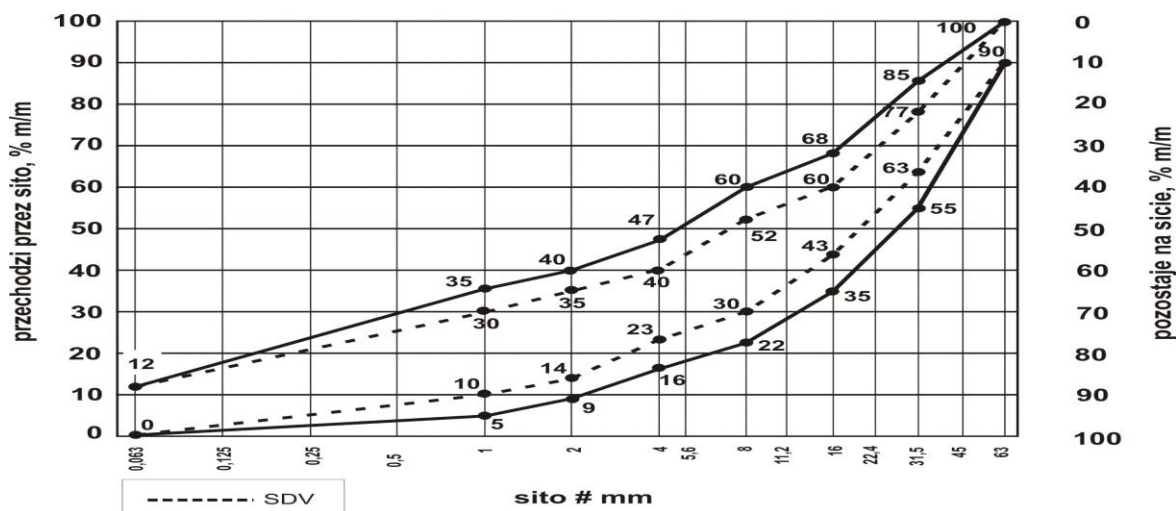
\*\*) Pod warunkiem, gdy zawartość w mieszance nie przekracza 50% m/m

\*\*\*) Do warstwy podbudów zasadniczych na drogach obciążonych ruchem KR5-6 dopuszcza się jedynie kruszywa charakteryzujące się odpornością na rozdrabnianie  $LA \leq 35$

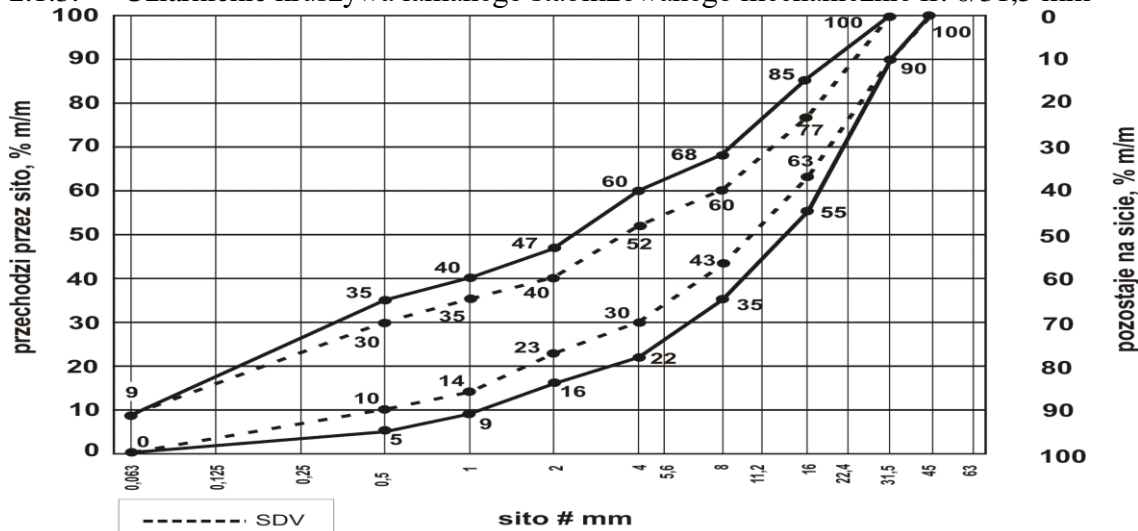
\*\*\*\*) w przypadku gdy wymaganie nie jest spełnione, należy sprawdzić mrozoodporność

### 2.1.2. Właściwości kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

Uziarnienie kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie fr. 0/63mm



### 2.1.3. Uziarnienie kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie fr. 0/31,5 mm



SDV - obszar uziarnienia, w którym powinna się mieścić krzywa uziarnienia mieszanki (S) deklarowana przez dostawcę/producenta mieszanki

Tablica 2:

Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych – porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S).

| Mieszanka<br>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 | -    | -    |
| 0/63                     | -   | ± 5 | ± 5 | ± 7 | -   | ± 8 | -    | ± 8 | -    | ± 8  |

Tablica 3:

Wymagania wobec ciągłości uziarnienia na sitach kontrolnych

| Mieszanka<br>niezwiązana | Minimalna i maksymalna zawartość frakcji w mieszankach |     |      |     |     |     |      |     |         |     |
|--------------------------|--|-----|------|-----|-----|-----|------|-----|---------|-----|
|                          | 1/2  |     | 2/4  |     | 4/8 |     | 8/16 |     | 16/31,5 |     |
|                          | min.   | max | min. | max | min | max | min. | max | min     | max |
| 0/31,5                   | 4  | 15  | 7    | 20  | 10  | 25  | 10   | 25  | -       | -   |
| 0/63                     | -  | -   | 4    | 15  | 7   | 20  | 10   | 25  | 10      | 25  |

2.1.4. Kryterium zgodności uziarnienia mieszanki z deklaracją producenta oraz ciągłości uziarnienia: Krzywa uziarnienia kruszywa powinna leżeć pomiędzy krzywymi granicznymi zewnętrznymi dla obu wykresów dla każdej zbadanej próbki.

Tablica 4:

Wymagania wobec kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

| Rozdział w<br>PN-EN<br>13285 | Właściwość  | W warstwie<br>podbudowy<br>pomocniczej<br>(dolnej) | W warstwie<br>podbudowy<br>zasadniczej<br>(górnej) |
|------------------------------|---|--|--|
| 4.3.1                        | Uziarnienie mieszanki   | 0/63   | 0/31,5;  |
| 4.3.2                        | Maksymalna zawartość pyłów: kategoria UF  | UF <sub>12</sub>                                   |  |
|                              | Minimalna zawartość pyłów: kategoria LF   | LF <sub>NR</sub>                                   |  |
| 4.3.3                        | Zawartość nadziarna: kategoria OC   | OC <sub>90</sub>                                   |  |
| 4.4.1                        | Wymagania wobec uziarnienia   | Wg punktu<br>2.2.2                                 | Wg punktu<br>2.2.2; 2.2.3                          |
| 4.4.2                        | Wymagania wobec jednorodności uziarnienia poszczególnych partii-porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S) | wg tablicy   |  |
|                              | Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych-różnice w przesiewach                                   | wg tablicy   |  |
| 4.5                          | Wrażliwość na mróz; wskaźnik piaskowy SE**), co najmniej  | 40   | 45   |
| 4.5                          | Odporność na rozdrabnianie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż       | LA <sub>40</sub>                                   | LA <sub>35</sub>                                   |
| 4.5                          | Mrozoodporność (dotyczy frakcji kruszywa 8/16 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1367-1                                     | F7   | F4   |

|                                |   |  |           |
|--------------------------------|---|--|-----------|
| 4.5                            | Wartość CBR po zagęszczeniu do wskaźnika zagęszczenia $I_s=1,0$ i moczeniu w wodzie 96 h, co najmniej | $\geq 60$  | $\geq 80$ |
| Załącznik C, podrozdział C.3.4 | Istotne cechy środowiskowe  | Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów |           |

## 2.2. Źródła materiałów

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera. Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót. Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi wyniki badań laboratoryjnych łącznie z wykresem krzywej uziarnienia i dokumenty świadczące o zgodnym z prawem wprowadzeniu kruszywa do obrotu.

Zatwierdzanie źródła materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inżyniera dopuszczone do wbudowania. Materiały, które nie spełniają wymagań zostaną odrzucone. Wykonawca zarówno do odbiorów częściowych jak i odbioru końcowego jest zobowiązany przedstawić dokumenty świadczące, że wbudowane materiały pochodzą jedynie z zaakceptowanych przez Inżyniera źródeł.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania podbudów z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie należy stosować:

- Równiarki lub układarki mechaniczne do rozkładania materiału,
- Walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania,
- Zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne - miejscach trudno dostępnych

## 4. Transport

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport materiałów

Transport kruszywa powinien odbywać się w sposób przeciwdziałający jego zanieczyszczeniu i rozsegregowaniu.

Ruch pojazdów po warstwie stanowiącej podłoże do niniejszych podbudów 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 ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod podbudowę z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie stanowi: warstwa gruntu rodzimego po korytowaniu i profilowaniu

Wszystkie warunki odbioru robót zawarte w ww. specyfikacjach technicznych muszą zostać spełnione. Jeżeli przygotowane i odebrane podłoże było pozostawione przez dłuższy czas i nie kontynuowano na nim robót związanych z wykonaniem podbudowy, Inżynier ma prawo zażądać ponownych pomiarów i badań odbiorowych, szczególnie w przypadku opadów atmosferycznych. Jeżeli podłoże wykazuje jakiegokolwiek wady to powinny być one usunięte według zasad akceptowanych przez Inżyniera.

Podbudowa powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z Dokumentacją Projektową z tolerancjami określonymi w niniejszej ST. Paliki lub szpilki do kontroli ukształtowania warstw powinny być wcześniej, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót przez Wykonawcę. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót i a odległości pomiędzy nimi nie powinny być większe niż 10 m.

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszankę kruszyw można wytwarzać w zespole maszyn do wytwarzania mieszanki lub kupować gotowy produkt u producenta.

W przypadku produkcji mieszanki na budowie zespół mieszający musi być zatwierdzony przez Inżyniera, a wykonawca zgłosi do odbioru wszystkie kruszywa składowe, receptę na mieszankę jak i produkt finalny. Zarówno składniki jak i mieszanka muszą odpowiadać wszystkim wymaganiom postawionym w punkcie 2 niniejszej ST. Producent (Wykonawca robót) jest zobowiązany wdrożyć Zakładową Kontrolę Produkcji oraz wykonać badanie typu zgodnie z wymaganiami PN-EN 13285. Mieszanka musi zostać oznakowana znakiem budowlanym lub oznakowaniem CE

W przypadku zakupu gotowej mieszanki u producenta Wykonawca jest zobowiązany przedstawić Inżynierowi do akceptacji deklarację zgodności oraz badanie typu dla proponowanej do użycia mieszanki. Każda partia dostarczona na budowę musi zostać przez producenta oznakowana znakiem budowlanym lub oznakowaniem CE.

Wykonawca jest zobowiązany zaproponować sposób doprowadzenia mieszanki do wilgotności optymalnej i uzyskać akceptację Inżyniera dla proponowanej metody.

### 5.4. Wbudowywanie mieszanki kruszywa

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej.

Na ciągu głównym należy podbudowę pomocniczą ułożyć w 2 warstwach

- warstwę dolną z mieszanki 0/63 mm o grubości po zagęszczeniu 12 cm
- warstwę górną z mieszanki 0/31,5 mm o grubości po zagęszczeniu 8 cm

Warstwy kruszywa powinny być rozkładane w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Podbudowa układana dwuwarstwowo powinna być wykonana następująco:

- rozłożenie pierwszej warstwy, wyrównanie i zagęszczenie
- rozłożenie drugiej warstwy, wyrównanie i zagęszczenie
- wykonanie badań i pomiarów odbiorowych

### 5.5. Zagęszczanie

Po końcowym wyprofilowaniu warstwy kruszywa należy przystąpić do jej zagęszczania przez wałowanie. Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją - 2 % + 1 %, określonej wg met. Proctora, zgodnie z normą PN-EN 13286-2 Materiał nadmiernie nawilgocony powinien zostać osuszony przez spulchnienie rozłożonej warstwy i jej napowietrzenie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy wg BN-77/8931-12 powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności podbudowy (wg tablicy 1, lp. 10).

Jakiegokolwiek nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównane przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału aż do otrzymania równej

powierzchni. Wałowanie powinno postępować stopniowo od dolnej do górnej krawędzi podbudowy.

Kontrolę zagęszczenia ułożonej warstwy podbudowy należy przeprowadzać metodą obciążeń płytą VSS 300 mm.

Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić dla dróg kategorii KR1 i KR2 -  $I_s \geq 1,00$ , KR3 i KR4 -  $I_s \geq 1,03$ , dla chodników  $I_s > 0,97$ .

Stosunek modułu odkształcenia wtórnego  $E_2$  do pierwotnego  $E_1$ , powinien wynosić  $I_o \geq 2,2$ .

Oznaczanie modułów odkształcenia dla podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie należy wykonywać w oparciu o normę PN-S-02205z uwzględnieniem wymagań jakie podaje „Instrukcja Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych” GDDP 1998 (część 2. Załącznik, pkt 2.4.4.) w zakresie stopni obciążenia.

## 5.6. Odcinek próbny

Z uwagi na zakres robót rezygnuje się z wykonania odcinka próbnego

## 5.7. Utrzymanie podbudowy

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia bieżących napraw podbudowy uszkodzonej przez ruch budowlany jak również wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu, śniegu i mroz. Wykonawca zobowiązany jest wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia podbudowy. Po każdej naprawie podbudowy Inżynier może zażądać ponownych badań kontrolnych, nawet w przypadku, gdy podbudowa została wcześniej odebrana.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości

Zasady ogólne kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić do zatwierdzenia dokumenty świadczące o odpowiedniej jakości kruszyw i mieszanki oraz o legalności wprowadzania wyrobu do obrotu a mianowicie:

- Badanie typu dla kruszyw składowych i mieszanki
- Deklarację zgodności wystawioną przez producenta mieszanki
- Badanie własne (lub zlecone przez Wykonawcę) uziarnienia mieszanki pobranej podczas wizyty w kamieniołomie lub z placu przeładunkowego.

Badania typu kruszyw składowych i mieszanki powinny obejmować wszystkie kategorie określone w punkcie 2 niniejszej ST oraz spełniać wszystkie postawione w tym punkcie wymagania. Wynik badania uziarnienia wykonanego przez Wykonawcę powinien potwierdzać krzywą uziarnienia deklarowaną przez producenta z dopuszczalnymi odchyłkami (tablica 3).

Na podstawie przedstawionych dokumentów Inżynier zatwierdzi mieszankę do stosowania na przedmiotowej budowie. W przypadku wątpliwości, co do jakości mieszanki lub kruszyw, Inżynier może wspólnie z Wykonawcą pobrać materiał na badania kontrolne.

### 6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość badań kontrolnych w czasie robót przy budowie podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie podano w poniższej tablicy 6.

Tablica 6: Częstotliwość i rodzaj badań kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

| Lp. | Wyszczególnienie badań  | Częstotliwość badań   |
|-----|---|---|
| 1   | Uziarnienie mieszanki   | 1 raz na 2000 Mg frakcji mieszanki  |
| 2   | Wilgotność mieszanki  | 1 raz na 2000 Mg frakcji mieszanki  |
| 3   | Badanie właściwości mieszanki wg kategorii wymienionych w tablicy 4 | W przypadkach budzących wątpliwości, co do zgodności kruszywa z deklaracją producenta |

#### 6.3.1. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w punktach 2.1.2 – 2.1.4. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, wg procedury podanej w PN-EN 932-1:1999. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

#### 6.3.2. Wilgotność mieszanki

Wilgotność optymalną należy określać według procedury badania Proctora zgodnej z PN-EN 13286-2. Wilgotność należy określić według PN-EN 1097-5.

#### 6.3.3. Właściwości kruszywa

W przypadkach budzących wątpliwości, co do zgodności kruszywa z deklaracją producenta, Wykonawca wspólnie z Inżynierem pobierze próbkę na badania kontrolne. Badania mogą dotyczyć wybranych lub wszystkich właściwości.

#### 6.4. Badania wykonanej warstwy

Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy podbudowy z kruszywa niezwiązanego przedstawiono w tablicy 7.

Tablica 7:

Rodzaj i częstotliwość badań i pomiarów warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów  | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów   |
|-----|--|--|
| 1   | Szerokość podbudowy  | 10 razy na 1 km  |
| 2   | Równość podłużna   | w sposób ciągły planografem albo co 20 m łątą 4-metrową na każdym pasie ruchu  |
| 3   | Równość poprzeczna   | 10 razy na 1 km pasa ruchu łątą 3-metrową  |
| 4   | Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>  | 10 razy na 1 km pasa ruchu   |
| 5   | Rzędne wysokościowe  | co 20 m w dwóch punktach pasa ruchu  |
| 6   | Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup>  | co 100 m   |
| 7   | Grubość podbudowy  | Podczas budowy:<br>w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup><br>Przed odbiorem:<br>w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 1000 m <sup>2</sup> |
| 8   | Nośność i zagęszczenie podbudowy:<br>– pierwotny i wtórny moduł odkształcenia i wskaźnik odkształcenia | 1 badanie na każde 500 m <sup>2</sup> ; nie mniej niż 2 badania na jednej działce roboczej   |

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

##### 6.4.1. Szerokość warstwy

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż -0, +5 cm.

##### 6.4.2. Równość warstwy

Równość podłużną warstwy należy mierzyć planografem w sposób ciągły lub łątą 4-metrową zgodnie z normą BN-68/8931-04 z częstotliwością podaną w tablicy 7 w poz. 2, a równość poprzeczną łątą 3-metrową z częstotliwością podaną w poz. 3. Nierówności nie powinny przekraczać 20 mm.

##### 6.4.3. Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne należy mierzyć za pomocą 3-metrowej łąty i poziomicy z częstotliwością podaną w tablicy 7, poz. 4. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

##### 6.4.4. Rzędne warstwy



Rzędne należy sprawdzać w dwóch punktach w przekroju dla każdego pasa ruchu z częstotliwością podaną w tablicy 7, poz. 5. Różnice między rzędnymi pomierzonymi i projektowanymi nie powinny przekraczać +0 cm do -2 cm.

#### 6.4.5. Ukształtowanie osi warstwy

Ukształtowanie osi należy sprawdzić w punktach głównych trasy i innych dodatkowych, rozmieszczonych nie rzadziej niż co 100 m. Oś warstwy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż 5 cm.

#### 6.4.6. Grubość warstwy

Grubość warstwy Wykonawca powinien mierzyć natychmiast po jej zagęszczeniu co najmniej w trzech losowo wybranych punktach na każdej dziennej działce roboczej i nie rzadziej niż w jednym punkcie na każde 400 m<sup>2</sup> podbudowy. Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości warstw to  $\pm 1$  cm.

#### 6.4.7. Nośność i zagęszczenie warstw

##### 6.4.7.1. Nośność i zagęszczenie warstwy badane płytą statyczną

Należy wykonać pomiary nośności warstwy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie wg Instrukcji Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych – załącznik 2, GDDP 1998.

Parametry badania powinny być następujące:

- Maksymalne obciążenie przy badaniu pierwotnego i wtórnego modułu – 450 kPa
- $\Delta S_{1,2}$  – przyrost odkształceniu przy przyroście nacisku  $\Delta p_{1,2}$  od 150 do 250 kPa

#### 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami

##### 6.5.1. Niewłaściwe uziarnienie i właściwości kruszywa

Wszystkie kruszywa nie spełniające wymagań dotyczących uziarnienia i właściwości podanych w odpowiednich punktach niniejszej specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeżeli kruszywa, nie spełniające tych wymagań zostały wbudowane to będą, na polecenie Inżyniera, wymienione przez Wykonawcę na właściwe, na koszt Wykonawcy i bez jakichkolwiek dodatkowych kosztów poniesionych przez Zamawiającego.

##### 6.5.2. Niewłaściwe cechy geometryczne

Wszystkie powierzchnie które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w p. 6.4.1 – 6.4.5 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 8 cm (warstwa z kruszywa 0/31,5), wyrównanie i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne. Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom leżącym wyżej, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość, do połowy szerokości pasa ruchu, dołożyć materiału i powtórnie zagęścić warstwę.

##### 6.5.3. Niewłaściwa grubość

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inżyniera, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone.

##### 6.5.4. Niewłaściwa nośność warstwy

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inżyniera.

### 7. Obmiar robót

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy [m<sup>2</sup>], wykonanej podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o grubości określonej w Dokumentacji Projektowej.

## 8. Odbiór robót

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Odbiór podbudowy dokonywany jest na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu oraz na zasadach odbioru częściowego i końcowego określonych w D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

### 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.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w STWIORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

Zakres wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- zakup, przygotowanie mieszanki z kruszywa zgodnie z recepturą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki i zagęszczenie rozłożonej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w ST,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót,
- wszystkie inne niewymienione wyżej prace i czynności (w tym osób i sprzętu) gwarantujące rzeczowe i całościowe wykonanie omawianego asortymentu robót.

## 10. Przepisy związane

1. PN-EN 13242+A1:2010 Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
2. PN-EN 13285:2018 Mieszanki niezwiązane. Specyfikacja
3. PN-EN 1097-2:2010 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
4. PN-EN 1097-5:2008 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
5. PN-EN 1097-6:2013 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
6. PN-EN 13286-2:2010 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym – Część 2: Metody określania gęstości i zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proctora
7. PN-EN 932-1:1999 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pobierania próbek
8. PN-EN 932-2:2001 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metoda pomniejszania próbek laboratoryjnych
9. PN-EN 932-3:1999 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
10. PN-EN 933-1:2012 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania

11. PN-EN 933-3:2012      Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
12. PN-EN 933-4:2008      Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren. Wskaźnik kształtu
13. PN-EN 933-5:2000      Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
14. PN-EN 933-8+A1:2015      Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego
15. PN-EN1744-1+A1:2015      Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna
16. PN-EN 1367-1:2007      Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
17. BN-68/8931-04      Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą
18. BN-70/8931-06      Drogi samochodowe. Pomiar ugięć nawierzchni podatnych ugięciomierzem belkowym
19.      Instrukcja Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i mostowych – załącznik 2. GDDP 1988

# **D.04.05.01 WARSTWA MROZOOCHORNNA Z GRUNTU STABILIZOWANEGO SPOIWEM HYDRAULICZNYM WYKONYWANA Z DOWOZU**

## **1. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania odbioru robót budowlanych (STWIORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem stabilizacji wykonywanej z dowozu w ramach realizacji zadania „Rozbudowa drogi powiatowej nr 3515E w miejscowości Strzelce Wielkie”.

### **1.2. Zakres stosowania STWIORB**

STWIORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p l. l

Ustalenia zawarte w niniejszej ST stanowią wymagania dotyczące robót związanych z wykonaniem:

- warstwy mrozoochronnej – grunt stabilizowany cementem C1,5/2  $R_{c} \leq 4\text{MPa}$ , w konstrukcji powiatowej gr. 15-31 cm (grubości wg. dokumentacji projektowej),
- warstwy mrozoochronnej – grunt stabilizowany cementem C1,5/2  $R_{c} \leq 4\text{MPa}$ , w konstrukcji wjazdów bitumicznych, z kostki brukowej i kruszywa łamanego gr. 15 cm,
- warstwy mrozoochronnej – grunt stabilizowany cementem C1,5/2  $R_{c} \leq 4\text{MPa}$ , w konstrukcji chodnika i ciągu pieszo - rowerowego gr. 10 cm.

### **1.3. Zakres robót objętych STWIORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem warstw warstwy mrozoochronnej - stabilizacji gruntu cementem - mieszanie wykonywane w betoniarnie.

### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Warstwa mrozoochronna z gruntu stabilizowanego cementem - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, która po osiągnięciu właściwej wytrzymałości na ściskanie, stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.

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

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

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

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

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

## **2. Materiały**

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

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

## 2.2. Cement

Należy stosować cementy powszechnego użytku: portlandzki CEM I klasy 32,5 N, cement portlandzki wieloskładnikowy CEM II klasy 32,5 N, cement hutniczy CEM III klasy 32,5 N, cement pucolanowy CEM IV klasy 32,5 N według PN-EN 197-1:2012.

Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla cementu

| Lp. | Właściwości   | Klasa cementu 32,5 |
|-----|---|--------------------|
| 1   | Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej                   | 16                 |
| 2   | Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej                  | 32,5               |
| 3   | Początek czasu wiązania, (min) , nie wcześniej niż/koniec wiązania po (h) | 60/12              |
| 4   | Stałość objętości, mm, nie więcej niż:                                    | 10                 |

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

## 2.3. Grunty

Przydatność gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem należy ocenić na podstawie wyników badań laboratoryjnych, wykonanych według metod podanych w PN-S-96012.

Do wykonania warstw mrozochronnych i ulepszonego podłoża z gruntów stabilizowanych cementem należy stosować grunty spełniające wymagania podane w tablicy 2.

Grunt można uznać za przydatny do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykażą, że wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność próbek gruntu stabilizowanego są zgodne z wymaganiami określonymi w p. 2.7 tablica 4.

Wymagania dla gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem wg PN-S-96012

| Lp. | Właściwości   | Wymagania             |
|-----|---|-----------------------|
| 1   | Uziarnienie a) ziarn przechodzących przez sito # 40 mm, % (m/m), nie mniej niż:<br>b) ziarn przechodzących przez sito # 20 mm, % (m/m), powyżej<br>c) ziarn przechodzących przez sito # 4 mm, % (m/m), powyżej<br>d) cząstek mniejszych od 0,002 mm, % (m/m), poniżej | 100<br>85<br>50<br>20 |
| 2   | Granica płynności, % (m/m), nie więcej niż:   | 40                    |
| 3   | Wskaźnik plastyczności, % (m/m), nie więcej niż:  | 15                    |
| 4   | Odczyn pH   | od 5 do 8             |
| 5   | Zawartość części organicznych, % (m/m), nie więcej niż:   | 2                     |
| 6   | Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , % (m/m), nie więcej niż:  | 1                     |

Grunty nie spełniające wymagań określonych w tablicy 2, mogą być poddane stabilizacji po uprzednim ulepszeniu chlorkiem wapniowym, wapnem, popiołami lotnymi.

Grunty o granicy płynności od 40 do 60 % i wskaźniku plastyczności od 15 do 30 % mogą być stabilizowane cementem dla warstw mrozochronnych pomocniczych i ulepszonego podłoża pod warunkiem użycia specjalnych maszyn, umożliwiających ich rozdrobnienie i przemieszanie z cementem.

Dodatkowe kryteria oceny przydatności gruntu do stabilizacji cementem; zaleca się użycie gruntów o:

- wskaźniku piaskowym od 20 do 50, wg BN-64/8931 -01,
- zawartości ziarn pozostających na sicie # 2 mm - co najmniej 30%,
- zawartości ziarn przechodzących przez sito 0,075 mm - nie więcej niż 15%.

Decydującym sprawdzianem przydatności gruntu do stabilizacji cementem są wyniki wytrzymałości na ściskanie próbek gruntu stabilizowanego cementem.

#### 2.4. Kruszywa

Do stabilizacji cementem można stosować piaski, mieszanki i żwiry albo mieszankę tych kruszyw, spełniające wymagania podane w tablicy 3.

Kruszywo można uznać za przydatne do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykażą, że wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność próbek kruszywa stabilizowanego będą zgodne z wymaganiami określonymi w p. 2.7 tablica 4.

Tablica 3. Wymagania dla kruszyw przeznaczonych do stabilizacji cementem

| Lp. | Właściwości  | Wymagani | Badania według |
|-----|--|----------|----------------|
| 1   | Uziarnienie a) ziarn pozostających na sicie # 2 mm, %, nie mniej niż:<br>b) ziarn przechodzących przez sito 0,075 mm, %, nie więcej niż: | 30<br>15 | PN-EN 933-1    |
| 2   | Zawartość części organicznych, barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:   | wzorcowa | PN-EN 1744-1   |
| 3   | Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:  | 0,5      | PN-EN 1744-1   |
| 4   | Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , %, poniżej:  | 1        | PN-EN 1744-1   |

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania na terenie budowy, to powinno być ono składowane w pryzmach, na utwardzonym i dobrze odwodnionym placu, w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów kruszyw.

#### 2.5. Woda

Woda stosowana do stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł nie może być użyta do momentu jej przebadania, zgodnie z wyżej podaną normą lub do momentu porównania wyników wytrzymałości na ściskanie próbek gruntowo-cementowych wykonanych z wodą wątpliwą i z wodą wodociągową. Brak różnic potwierdza przydatność wody do stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem.

#### 2.6. Dodatki ulepszające

Przy stabilizacji gruntów cementem, w przypadkach uzasadnionych, stosuje się następujące dodatki ulepszające:

- wapno
- popioły lotne
- chlorek wapniowy

Za zgodą Inżyniera mogą być stosowane inne dodatki o sprawdzonym działaniu, posiadające aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

#### 2.7. Grunt lub kruszywo stabilizowane cementem

W zależności od rodzaju warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej, wytrzymałość gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem wg PN-S-96012, powinna spełniać wymagania określone w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dla gruntów lub kruszyw stabilizowanych cementem dla poszczególnych warstw warstwy mrozoochornnej i ulepszanego podłoża

| Lp. | Rodzaj warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej  | Wytrzymałość na ściskanie próbek nasyconych wodą (MPa) |               | Wskaźnik mrozoodporności |
|-----|--|--|---------------|--------------------------|
|     |  | po 7 dniach  | po 28 dniach  |                          |
| 1   | Warstwa mrozoochornna zasadnicza dla KR1 lub warstwa mrozoochornna pomocnicza dla KR2  | 1,6  | 6,0           | 0,7                      |
| 2   | Górna część warstwy ulepszanego podłoża gruntowego o grubości co najmniej 10 cm dla KR5 i KR6 lub górna część warstwy ulepszenia słabego podłoża z gruntów wątpliwych oraz wysadzinowych | od 1,0 do 1,6  | 4,0           | 0,6                      |
| 3   | Dolna część warstwy ulepszanego podłoża gruntowego w przypadku posadowienia konstrukcji nawierzchni na podłożu z gruntów wątpliwych i wysadzinowych                                      | -  | od 0,5 do 1,5 | 0,6                      |

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt do wykonywania warstwy mrozoochornnej

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy mrozoochornnej- stabilizacji z betoniarki, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej lub mobilnej do wytwarzania mieszanki gruntowo-cementowej. Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania wszystkich składników, gwarantujące następujące tolerancje dozowania, wyrażone w stosunku do masy poszczególnych składników: mieszanka gruntowa  $\pm 3\%$ , cement  $\pm 0,5\%$ , woda  $\pm 2\%$ . Inżynier może dopuścić objętościowe dozowanie wody,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- układanek albo równiarek do rozkładania mieszanki gruntowo-cementowej,
- walców wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania lub płyty wibracyjne,
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

### 4. Transport

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport materiałów

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08. Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast cement workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

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

Woda może być dostarczana wodociągiem lub przewoźnymi zbiornikami wody,

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa mrozoochronna z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem nie może być wykonywana wtedy, gdy podłoże jest zamrożone i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 5°C w czasie najbliższych 7 dni.

### 5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i STWIORB.

### 5.4. Skład mieszanki cementowo-gruntowej i cementowo-kruszywowej

Zawartość cementu w mieszance nie może przekraczać wartości podanych w tablicy 5. Zaleca się taki dobór mieszanki, aby spełnić wymagania wytrzymałościowe określone w p. 2.7 tablica 4, przy jak najmniejszej zawartości cementu.

Tablica 5. Maksymalna zawartość cementu w mieszance cementowo-gruntowej lub w mieszance kruszywa stabilizowanego cementem dla poszczególnych warstw warstwy mrozoochronnej i ulepszonego podłoża

| Lp. | Kategoria ruchu | Maksymalna zawartość cementu, % w stosunku do masy suchego gruntu lub kruszywa |                       |                   |
|-----|-----------------|--|-----------------------|-------------------|
|     |                 | warstwa mrozoochronna  | warstwa mrozoochronna | ulepszone podłoże |
| 1   | KR2 do KR7      | -  | 6                     | 8                 |
| 2   | KR1             | 8  | 10                    | 10                |

Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-EN 13286-2:2010 z tolerancją +10%, -20% jej wartości.

Zaprojektowany skład mieszanki powinien zapewniać otrzymanie w czasie budowy właściwości gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem zgodnych z wymaganiami określonymi w tablicy 4.

### 5.6. Stabilizacja metodą mieszania w mieszarkach stacjonarnych

Składniki mieszanki i w razie potrzeby dodatki ulepszające, powinny być dozowane w ilości określonej w recepturze laboratoryjnej. Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania kruszywa lub gruntu i cementu oraz objętościowego dozowania wody.

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

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

Przed ułożeniem mieszanki należy ustawić prowadnice i podłoże zwilżyć wodą.



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. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Inżyniera. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy.

#### 5.7. Grubość warstwy

Orientacyjna grubość poszczególnych warstw warstwy mrozoochornnej z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem nie powinna przekraczać:

- 15 cm - przy mieszaniu na miejscu sprzętem rolniczym,
- 18 cm - przy mieszaniu na miejscu sprzętem specjalistycznym,
- 22 cm - przy mieszaniu w mieszarce stacjonarnej.

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

Jeżeli stabilizacja będzie wykonywana w dwóch lub więcej warstwach, to tylko najniżej położona warstwa może być wykonana przy zastosowaniu technologii mieszania na miejscu. Wszystkie warstwy leżące wyżej powinny być wykonywane według metody mieszania w mieszarkach stacjonarnych.

Warstwy warstwy mrozoochornnej zasadniczej powinny być wykonywane według technologii mieszania w mieszarkach stacjonarnych.

#### 5.8. Zagęszczanie

Zagęszczanie warstwy gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem należy prowadzić przy użyciu walców gładkich, wibracyjnych lub ogumionych, w zestawie wskazanym w SST.

Zagęszczanie warstwy mrozoochornnej oraz ulepszonego podłoża o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w stronę osi jezdni. Zagęszczenie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w stronę wyżej położonej krawędzi. Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady, muszą być natychmiast naprawiane 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 mieszarkach stacjonarnych operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do mieszanki.

W przypadku technologii mieszania na miejscu, operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone nie później niż w ciągu 5 godzin, licząc od momentu rozpoczęcia mieszania gruntu z cementem.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki określonego wg BN-77/8931-12 nie mniejszego od podanego w PN-S-96012 i SST.

Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczeniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych oraz wszelkich urządzeń obcych.

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

#### 5.9. 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 obcięcia pionowej krawędzi w wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa, a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa, nie przekracza 60 minut.

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

#### 5.10. Odcinek próbny

Z uwagi na zakres robót rezygnuje się z wykonania odcinka próbnego

#### 5.11. Utrzymanie warstwy mrozoochornnej

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

Warstwa stabilizowana spoiwami hydraulicznymi powinna być przykryta przed zimą warstwą nawierzchni lub zabezpieczona przed niszczącym działaniem czynników atmosferycznych w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

#### 5.12. Pielęgnacja warstwy z gruntu stabilizowanego cementem

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- skropienie warstwy emulsją asfaltową, albo asfaltem D200 lub D300 w ilości od 0,5 do 1,0 kg/m<sup>2</sup>,
- skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi posiadającymi aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez Inżyniera,
- utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrupianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni,
- przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład o szerokości co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni warstwy przez wiatr,
- przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny technicznej i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym w czasie co najmniej 7 dni.

Inne sposoby pielęgnacji, zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały przeznaczone do pielęgnacji mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po warstwie mrozoochornnej w okresie 7 dni po wykonaniu. Po tym czasie ewentualny ruch technologiczny może odbywać się wyłącznie za zgodą Inżyniera.

### 6. Kontrola jakości robót

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

#### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

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

#### 6.3. Badania w czasie robót

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania warstwy mrozoochornnej lub ulepszonego podłoża stabilizowanych spoiwami podano w tablicy 1. Tablica 1. Częstotliwość badań i pomiarów

| Lp. | Wyszczególnienie badań  | Częstotliwość badań   |  |
|-----|---|---|--|
|     |   | Minimalna liczba badań na dziennej roboczej                         | Maksymalna powierzchnia warstwy mrozoochornnej lub ulepszanego podłoża przypadająca na jedno badanie |
| 1   | Uziarnienie mieszanki gruntu lub kruszywa   | 1   | 100m <sup>2</sup>  |
| 2   | Wilgotność mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwem   |   |  |
| 3   | Zagęszczenie warstwy  |   |  |
| 4   | Grubość warstwy mrozoochornnej lub ulepszanego podłoża  | 1   | 100 m <sup>2</sup>   |
| 5   | Wytrzymałość na ściskanie<br>- 7 i 28-dniowa przy stabilizacji cementem i wapnem<br>- 14 i 42-dniowa przy stabilizacji popiołami lotnymi<br>- 90-dniowa przy stabilizacji żużlem granulowanym | 1 próbka<br>1 próbka<br>1 próbka                                    | 100 m <sup>2</sup>   |
| 6   | Mrozoodporność  | przy projektowaniu i w przypadkach wątpliwych                       |  |
| 7   | Badanie spoiwa: - cementu,  | przy projektowaniu składu mieszanki i przy każdej zmianie           |  |
| 8   | Badanie wody  | dla każdego wątpliwego źródła                                       |  |
| 9   | Badanie właściwości gruntu lub kruszywa   | dla każdej partii i przy każdej zmianie rodzaju gruntu lub kruszywa |  |

#### 6.3.2. Uziarnienie gruntu lub kruszywa

Próbki do badań należy pobierać z mieszarek lub z podłoża przed podaniem spoiwa. Uziarnienie kruszywa lub gruntu powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w SST dotyczących poszczególnych rodzajów warstw mrozoochronnych i ulepszanego podłoża.

#### 6.3.3. Wilgotność mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwami

Wilgotność mieszanki powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki, z tolerancją +10% -20% jej wartości.

#### 6.3.4. Rozdrobnienie gruntu, Jednorodność i głębokość wymieszania

Grunt powinien być rozdrobniony tak, aby wskaźnik rozdrobnienia był co najmniej równy 80% (przez sito o średnicy 4 mm powinno przejść 80% gruntu). Wymieszanie w mieszarce przy ustalonym czasie mieszania jest zapewnione.

#### 6.3.5. Zagęszczenie warstwy

Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00 oznaczonego zgodnie z BN-77/8931-12

#### 6.3.6. Grubość warstwy mrozoochornnej

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  $\pm 0$  cm.

#### 6.3.7. Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 8 cm. Probki do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w warstwie rozłożonej przed jej zagęszczeniem. Probki należy formować i przechowywać zgodnie z normami dotyczącymi poszczególnych rodzajów stabilizacji spoiwami. Probki należy badać po 7 lub 14 dniach oraz po 28 lub 42 dniach przechowywania,

#### 6.3.8. Mrozoodporność

Wskaźnik mrozoodporności określany przez spadek wytrzymałości na ściskanie próbek poddawanych cyklom zamrażania i odmrażania powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w SST dotyczących poszczególnych rodzajów warstw mrozoochronnych i ulepszanego podłoża.

#### 6.3.9. Badanie spoiwa

Dla każdej dostawy cementu, wapna, popiołów lotnych, żużla granulowanego, Wykonawca powinien określić właściwości podane w SST dotyczących poszczególnych rodzajów warstw mrozoochronnych i ulepszanego podłoża.

#### 6.3.10. Badanie właściwości gruntu lub kruszywa

Właściwości gruntu lub kruszywa należy badać przy każdej zmianie rodzaju gruntu lub kruszywa. Właściwości powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w STWIORB dotyczących poszczególnych rodzajów warstw mrozoochronnych i ulepszanego podłoża.

### 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych i wytrzymałościowych warstwy mrozoochronnej

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy mrozoochronnej lub ulepszanego podłoża stabilizowanych spoiwami

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów                    | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów                      |
|-----|--|---|
| 1   | Szerokość  | 20 razy   |
| 2   | Równość podłużna                                     | co 20 m   |
| 3   | Równość poprzeczna                                   | 20 razy   |
| 4   | Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>                      | 20 razy   |
| 5   | Rzędne wysokościowe                                  | ~   |
| 6   | Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup>            |   |
| 7   | Grubość warstwy mrozoochronnej i ulepszanego podłoża | w 15 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 50 m <sup>2</sup> |

#### 6.4.2. Szerokość warstwy mrozoochronnej i stabilizacji podłoża

Szerokość warstwy mrozoochronnej i ulepszanego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -0 cm.

#### 6.4.3. Równość warstwy mrozoochronnej

Nierówności podłużne warstwy mrozoochronnej i stabilizacji podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności poprzeczne warstwy mrozoochronnej i stabilizacji podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności nie powinny przekraczać 10 mm.

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy mrozoochronnej i stabilizacji podłoża

Spadki poprzeczne warstwy mrozoochronnej i stabilizacji podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.4.5. Rzędne wysokościowe warstwy mrozoochronnej i stabilizacji podłoża

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej warstwy mrozoochronnej a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -1 cm.

#### 6.4.6. Ukształtowanie osi warstwy mrozoochronnej i stabilizacji podłoża

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

#### 6.4.7. Grubość warstwy mrozoochronnej i stabilizacji podłoża

Grubość warstwy mrozoochronnej i ulepszanego podłoża nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż:

- dla warstwy mrozoochronnej zasadniczej  $\pm 10\%$ ,
- dla warstwy mrozoochronnej pomocniczej i stabilizacji podłoża +10%, -15%.

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $\text{m}^2$  (metr kwadratowy) stabilizacji podłoża z gruntów.

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania  $1 \text{ m}^2$  stabilizacji podłoża z gruntów obejmuje:

- w przypadku wytwarzania mieszanek kruszynowo - spoiwowych w mieszarkach:
  - prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
  - oznakowanie robót,
  - dostarczenie materiałów, wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,
  - dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
  - rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
  - pielęgnacja wykonanej warstwy
  - przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
  - wszystkie inne niewymienione wyżej prace i czynności (w tym osób i sprzętu) gwarantujące rzeczowe i całościowe wykonanie omawianego asortymentu robót.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

- |                        |   |
|------------------------|---|
| 1. PN-EN 196-1:2016    | Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości  |
| 2. PN-EN 196-2:2017    | Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu   |
| 3. PN-EN 196-3:2016    | Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości  |
| 4. PN-EN 196-6:2019    | Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia  |
| 5. PN-EN 197-1:2012    | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku  |
| 6. PN-EN 480-11:2008   | Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie charakterystyki porów powietrznych w stwardniałym betonie                        |
| 7. PN-EN 934-2:+A12012 | Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania  |
| 8. PN-EN ISO 17892     | Rozpoznanie i badania geotechniczne – Badania laboratoryjne gruntów   |
| 9. PN-EN 933-1 ;       | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego   |
| 10. PN-EN 1744-1       | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego  |
| 11. PN-EN 13043:2004   | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu |

- 12. PN-EN 1008; Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
- 13. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
- 14. PN-EN13286-2:2010 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym – Część 2:  
Metody określania gęstości i zawartości wody. Zagęszczanie metodą  
Proctora
- 15. 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
- 16. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 1: Oznaczanie  
składu ziarnowego -- Metoda przesiewania
- 17. PN-EN 1744-1:2013 Badania chemicznych właściwości kruszyw -- Część 1: Analiza  
chemiczna

## **10.2. Inne dokumenty**

- 14. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa, 1997
- 15.. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych, IBDiM, Warszawa,

## D.05.03.05.B WARSTWA WIAŻĄCA wg WT-1 i WT-2 z 2014 r.

### 1. WSTĘP

#### 1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru związanych z wykonaniem warstw nawierzchni z mieszanek mineralno – bitumicznych, wytwarzanych i wbudowywanych na gorąco w ramach zadania „Rozbudowa drogi powiatowej nr 3515E w miejscowości Strzelce Wielkie”.

#### 1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

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

#### 1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Warstwę wiążącą z betonu asfaltowego należy zastosować zgodnie z Dokumentacją Projektową:

- na drodze powiatowej o grubości 8 cm oraz wjazdach o nawierzchni bitumicznej grubość warstwy 4 cm.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1 i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014 z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta. W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 punkt 8.4.1.5.

Warstwę wiążącą i wyrównawczą z betonu asfaltowego można wykonywać dla dróg kategorii ruchu od KR1 do KR7 (określenie kategorii ruchu podano w punkcie 1.4.8). Stosowane mieszanki betonu asfaltowego o wymiarze D podano w tablicy 1.

Tablica 1. Stosowane mieszanki

| Kategoria ruchu | Mieszanki o wymiarze D <sup>1)</sup> , mm |
|-----------------|---|
| <b>KR 1-2</b>   | AC11W <sup>2)</sup> , AC16W               |
| KR 3-4          | AC16W, AC22W                              |
| KR 5-7          | AC16W, AC22W                              |

<sup>1)</sup>Podział ze względu na wymiar największego kruszywa w mieszance.

<sup>2)</sup>Dopuszcza się AC11 do warstwy wyrównawczej do kategorii ruchu KR1÷KR6 przy spełnieniu wymagań jak w tablicach 16,17, 18, 19, 20 WT-2 2014 w zależności od KR.

#### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Nawierzchnia – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.

1.4.2. Warstwa wiążąca – warstwa nawierzchni między warstwą ścieralną a podbudową.

1.4.3. Warstwa wyrównawcza – warstwa o zmiennej grubości, ułożona na istniejącej warstwie w celu uzyskania odpowiedniego profilu potrzebnego do ułożenia kolejnej warstwy.

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 (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDKiA.

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 ST D-M-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 ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Lepiszczasfaltowe

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 lub polimeroasfalty wg PN-EN 14023. Rodzaje stosowanych lepiszcz asfaltowych podano w tablicy 2. Oprócz lepiszcz wymienionych w tablicy 2 można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych.

Tablica 2. Zalecane lepiszcza asfaltowe do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego

| Kategoria ruchu  | Mieszanka ACS       | Gatunek lepiszcza                         |                |
|------------------|---------------------|---|----------------|
|                  |                     | asfalt drogowy                            | polimeroasfalt |
| <b>KR1 – KR2</b> | AC11W, <b>AC16W</b> | 50/70                                     | -              |
| KR3 – KR4        | AC16W, AC22W        | 35/50, 50/70, wielorodzajowy 35/50, 50/70 | PMB 25/55-60   |



|              |                 |                                   |              |
|--------------|-----------------|-----------------------------------|--------------|
| KR5 –<br>KR7 | AC16W,<br>AC22W | 35/50,<br>wielorodzajowy<br>35/50 | PMB 25/55-60 |
|--------------|-----------------|-----------------------------------|--------------|

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3.

Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Tablica 3. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591

| Lp.                       | Właściwości                        |        | Metoda badania | Rodzaj asfaltu |       |
|---------------------------|------------------------------------|--------|----------------|----------------|-------|
|                           |                                    |        |                | 35/50          | 50/70 |
| 1                         | 2                                  |        | 3              | 4              | 5     |
| WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE |                                    |        |                |                |       |
| 1                         | Penetracja w 25°C                  | 0,1 mm | PN-EN 1426     | 35÷50          | 50÷70 |
| 2                         | Temperatura mięknięcia             | °C     | PN-EN 1427     | 50÷58          | 46÷54 |
| 3                         | Temperatura zapłonu, nie mniej niż | °C     | PN-EN 2592     | 240            | 230   |

|                                      |  |       |               |     |     |
|--------------------------------------|--|-------|---------------|-----|-----|
| 1                                    | 2  |       | 3             | 4   | 5   |
| 4                                    | Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż            | % m/m | PN-EN 12592   | 99  | 99  |
| 5                                    | Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż | % m/m | PN-EN 12607-1 | 0,5 | 0,5 |
| 6                                    | Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż               | %     | PN-EN 1426    | 53  | 50  |
| 7                                    | Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż             | °C    | PN-EN 1427    | 52  | 48  |
| <b>WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE</b> |  |       |               |     |     |
| 8                                    | Zawartość parafiny, nie więcej niż                             | %     | PN-EN 12606-1 | 2,2 | 2,2 |
| 9                                    | Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż           | °C    | PN-EN 1427    | 8   | 9   |
| 10                                   | Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż                 | °C    | PN-EN 12593   | -5  | -8  |

Tablica 4. Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (polimeroasfaltów) wg PN-EN 14023

| Wymaganie podstawowe | Właściwość | Metoda badania | Jednostka | Gatunki asfaltów modyfikowanych polimerami (PMB) |       |
|----------------------|------------|----------------|-----------|--|-------|
|                      |            |                |           | 25/55 – 60                                       |       |
|                      |            |                |           | wymagania  | klasa |
| 1                    | 2          | 3              | 4         | 5  | 6     |

|  |   |                            |                   |                  |   |
|--|---|----------------------------|-------------------|------------------|---|
| Konsystencja w pośrednich temperaturach eksploatacyjnych               | Penetracja w 25°C                                       | PN-EN 1426                 | 0,1 mm            | 25-55            | 3 |
| Konsystencja w wysokich temperaturach eksploatacyjnych                 | Temperatura mięknięcia                                  | PN-EN 1427                 | °C                | ≥ 60             | 6 |
| Kohezja  | Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)            | PN-EN 13589<br>PN-EN 13703 | J/cm <sup>2</sup> | ≥ 2 w 10°C       | 6 |
| 1  | 2   | 3                          | 4                 | 5                | 6 |
| Stalność konsystencji (Odporność na starzenie wg PN-EN 12607-1 lub -3) | Zmiana masy   |                            | %                 | ≥ 0,5            | 3 |
|  | Pozostała penetracja                                    | PN-EN 1426                 | %                 | ≥ 40             | 3 |
|  | Wzrost temperatury mięknięcia                           | PN-EN 1427                 | °C                | ≤ 8              | 3 |
| Inne właściwości   | Temperatura zapłonu                                     | PN-EN ISO 2592             | °C                | ≥ 235            | 3 |
| Wymagania dodatkowe  | Temperatura łamliwości                                  | PN-EN 12593                | °C                | ≤ -12            | 6 |
|  | Nawrót sprężysty w 25°C                                 | PN-EN 13398                | %                 | ≥ 50             | 5 |
|  | Nawrót sprężysty w 10°C                                 |                            |                   | NPD <sup>a</sup> | 0 |
|  | Zakres plastyczności                                    | PN-EN 14023<br>Punkt 5.1.9 | °C                | TBR <sup>b</sup> | 1 |
|  | Stabilność magazynowania. Różnica temperatur mięknięcia | PN-EN 13399<br>PN-EN 1427  | °C                | ≤ 5              | 2 |
|  | Stabilność magazynowania.                               | PN-EN 13399<br>PN-EN       | 0,1 mm            | NPD <sup>a</sup> | 0 |

|  |   |                              |    |                  |   |
|--|---|------------------------------|----|------------------|---|
|  | Różnica penetracji  | 1426                         |    |                  |   |
|  | Spadek temperatury mięknięcia po starzeniu wg PN-EN 12607 -1 lub -3 | PN-EN 12607-1<br>PN-EN 1427  | °C | TBR <sup>b</sup> | 1 |
|  | Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3        | PN-EN 12607-1<br>PN-EN 13398 | %  | ≥ 50             | 4 |
|  | Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3        |                              |    | NPD <sup>a</sup> | 0 |

<sup>a</sup> NPD – No Performance Determined (właściwość użytkowa nie określana)

<sup>b</sup> TBR – To Be Reported (do zadeklarowania)

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  oraz układ cyrkulacji asfaltu.

Polimeroasfalt powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażonym w system grzewczy pośredni z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu po dostarczeniu. Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

### 2.3. Kruszywo

Do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 i WT-1 Kruszywa 2014, obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2014 – tablica 8, 9, 10, 11.

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

### 2.4. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, należy dobrać i zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda C wynosiła co najmniej 80%.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta.

## 2.5. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

- a) materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
- b) emulsję asfaltową według PN-EN 13808 lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591, asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 „metodą na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

## 2.6. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wiążąca z warstwą ścieralną) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3.

Emulsję asfaltową można składować w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skrapiarka,
- walce stalowe gładkie,
- walce ogumione
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowyładowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport materiałów

Asfalt i polimeroasfalt 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  $pH \leq 4$ ).

Mieszanke 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 ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (AC11W, **AC16W**, AC22W).

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicach 5.

Jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcję kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50.

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicach 6, 7, 8.

Tablica 5. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej i wyrównawczej, dla ruchu KR1÷KR6

| Właściwość  | Przesiew, [% (m/m)] |     |                          |     |                     |      |                     |      |
|---|---------------------|-----|--------------------------|-----|---------------------|------|---------------------|------|
|   | AC11W<br>KR1-KR2    |     | <b>AC16W<br/>KR1-KR2</b> |     | AC16W<br>KR3-KR7    |      | AC22W<br>KR3-KR6    |      |
| Wymiar sita #,<br>[mm]  | od                  | do  | od                       | do  | od                  | do   | od                  | do   |
| 31,5  | -                   | -   | -                        | -   | -                   | -    | 100                 | -    |
| 22,4  | -                   | -   | 100                      | -   | 100                 | -    | 90                  | 100  |
| 16  | 10<br>0             | -   | 90                       | 100 | 90                  | 100  | 65                  | 90   |
| 11,2  | 90                  | 100 | 65                       | 80  | 70                  | 90   | -                   | -    |
| 8   | 60                  | 85  | -                        | -   | 55                  | 85   | 45                  | 70   |
| 2   | 30                  | 55  | 25                       | 55  | 25                  | 50   | 20                  | 45   |
| 0,125   | 6                   | 24  | 5                        | 15  | 4                   | 12   | 4                   | 12   |
| 0,063   | 3,0                 | 8,0 | 3,0                      | 8,0 | 4,0                 | 10,0 | 4,0                 | 10,0 |
| Zawartość<br>lepiszcza,<br>minimum <sup>*)</sup>  | B <sub>min4,8</sub> |     | B <sub>min4,6</sub>      |     | B <sub>min4,6</sub> |      | B <sub>min4,4</sub> |      |
| *) Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m <sup>3</sup> . Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ <sub>d</sub> ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik α według |                     |     |                          |     |                     |      |                     |      |

$$\text{równania: } \alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$$

Tablica 6. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej i wyrównawczej, dla ruchu **KR1 ÷ KR2**

| Właściwość   | Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania  | AC11W  | AC16W  |
|--|--|---|--|--|
| Zawartość wolnych przestrzeni                        | C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń          | PN-EN 12697-8 , p. 4  | V <sub>min</sub> 3,0<br>V <sub>max</sub> 6,0   | V <sub>min</sub> 3,0<br>V <sub>max</sub> 6,0   |
| Wolne przestrzenie wypełnione lepiskiem              | C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń          | PN-EN 12697-8 , p. 5  | VFB <sub>min</sub> 65<br>VFB <sub>min</sub> 80 | VFB <sub>min</sub> 60<br>VFB <sub>min</sub> 80 |
| Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej | C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń          | PN-EN 12697-8 , p. 5  | VMA <sub>min</sub> 14                          | VMA <sub>min</sub> 14                          |
| Odporność na działanie wody                          | C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń          | PN-EN 12697-12 , przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, <sup>a)</sup> badanie w 25°C | ITSR <sub>80</sub>                             | ITSR <sub>80</sub>                             |

a) Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2014 w załączniku 1.

Tablica 7. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej i wyrównawczej, dla ruchu **KR3 ÷ KR4**

| Właściwość                                   | Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20               | Metoda i warunki badania  | AC16W   | AC22W  |
|--|--|---|---|--|
| Zawartość wolnych przestrzeni                | C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń                        | PN-EN 12697-8 , p. 4  | V <sub>min</sub> 4,0<br>V <sub>max</sub> 7,0      | V <sub>min</sub> 4,0<br>V <sub>max</sub> 7,0       |
| Odporność na deformacje trwałe <sup>a)</sup> | C.1.20, wałowanie, P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub> | PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli                 | WTS <sub>AIR</sub> 0,15<br>PRD <sub>AIR</sub> 7,0 | WTS <sub>A</sub> IR 0,15<br>PRD <sub>AI</sub> R7,0 |
| Odporność na działanie wody                  | C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń                        | PN-EN 12697-12 , przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C <sup>b)</sup> | ITS <sub>80</sub>                                 | ITSR <sub>80</sub>                                 |

a) Grubość płyty: AC16, AC22 60mm.

b) Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2014 w załączniku 1.

Tablica 8. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej i wyrównawczej, dla ruchu KR5 ÷ KR7

| Właściwość                                   | Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20               | Metoda i warunki badania   | AC16P  | AC22P  |
|--|--|--|--|--|
| Zawartość wolnych przestrzeni                | C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń                        | PN-EN 12697-8, p. 4  | $V_{\min 4,0}$<br>$V_{\max 7,0}$                       | $V_{\min 4,0}$<br>$V_{\max 7,0}$                 |
| Odporność na deformacje trwałe <sup>a)</sup> | C.1.20, wałowanie, P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub> | PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli                | WTS <sub>AIR</sub><br>0,1<br>PRD <sub>AIR</sub><br>5,0 | WTS <sub>AIR</sub> 0,1<br>PRD <sub>AIR</sub> 5,0 |
| Odporność na działanie wody                  | C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń                        | PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C <sup>b)</sup> | ITSR <sub>80</sub>                                     | ITSR <sub>80</sub>                               |

a) Grubość płyty: AC16P, AC22P 60mm, AC32P 80mm

b) Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2014 w załączniku 1.

### 5.3. Wytwarzanie 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.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^\circ\text{C}$ . Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać 180°C dla asfaltu drogowego 50/70 i polimeroasfaltu drogowego PMB25/55-60 oraz 190°C dla asfaltu drogowego 35/50.

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 9. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 9. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC

| Lepiszczce asfaltowe | Temperatura mieszanki [°C] |
|----------------------|----------------------------|
| Asfalt 35/50         | od 155 do 195              |
| Asfalt 50/70         | od 140 do 180              |
| Wielorodzajowy 35/50 | od 155 do 195              |
| Wielorodzajowy 50/70 | od 140 do 180              |

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.

#### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże (podbudowa lub stara warstwa ścieralna) pod warstwę wiążącą lub wyrównawczą z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein,
- suche.

Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne. W wypadku podłoża z warstwy starej nawierzchni, nierówności nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 10.

Tablica 10. Maksymalne nierówności podłoża z warstwy starej nawierzchni pod warstwy asfaltowe (pomiar łatą 4-metrową lub równoważną metodą)

| Klasa drogi | Element nawierzchni  | Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę wiążącą [mm] |
|-------------|--|--|
| A, S,<br>GP | Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania                                       | 9  |
|             | Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza   | 10   |
| G           | Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza | 10   |
| Z, L, D     | Pasy ruchu   | 12   |

Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Nierówności podłoża (w tym powierzchnię istniejącej warstwy ścieralnej) należy wyrównać poprzez frezowanie lub wykonanie warstwy wyrównawczej.

Wykonane w podłożu 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).

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 lub PN-EN 14188-2 albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.

Na podłożu wykazującym zniszczenia w postaci siatki spękań zmęczeniowych lub spękań poprzecznych zaleca się stosowanie membrany przeciwspekaniowej, np. mieszanki mineralno-asfaltowej, warstwy SAMI lub z geosyntetyków według norm lub aprobat technicznych.

#### 5.5. 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 podłoża (np. podbudowa asfaltowa), przed ułożeniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze, tj.  $0,3 \div 0,5 \text{ kg/m}^2$ , przy czym:

- zaleca się stosować emulsję modyfikowaną polimerem,
- 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. skraparki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne lancą 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.

#### 5.7. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.5.

Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwę nie może być niższa niż  $+5^{\circ}\text{C}$ .

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.

Mieszanke mineralno-asfaltową asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 11. 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 11. Minimalna temperatura otoczenia na wysokości 2m podczas wykonywania warstwy wiążącej lub wyrównawczej z betonu asfaltowego

| Rodzaj robót        | Minimalna temperatura otoczenia [ $^{\circ}\text{C}$ ] |                |
|---------------------|--|----------------|
|                     | przed przystąpieniem do robót                          | w czasie robót |
| Warstwa wiążąca     | 0  | +5             |
| Warstwa wyrównawcza | 0  | +5             |

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 15.

Tablica 15. Właściwości warstwy AC

| Typ i wymiar mieszanki | Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm] | Wskaźnik zagęszczenia [%] | Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)] |
|------------------------|---|---------------------------|--|
| AC11W, KR1÷KR2         | 4,0 ÷ 10,0  | $\geq 98$                 | 3,5 ÷ 7,0  |
| AC16W, KR1÷KR2         | 4,0 ÷ 10,0  | $\geq 98$                 | 3,5 ÷ 7,0  |

|                   |            |      |           |
|-------------------|------------|------|-----------|
| AC16W,<br>KR3÷KR7 | 4,0 ÷ 10,0 | ≥ 98 | 4,5 ÷ 8,0 |
| AC22W,<br>KR3÷KR6 | 7,0 ÷ 10,0 | ≥ 98 | 4,5 ÷ 8,0 |

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczane ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

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

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi 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 zlecniodawcy – Inżyniera).

#### 6.3.2. Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi na jego żądanie. Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według pkt 6.3.3.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pkt 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 Inżyniera, 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 Inżynier 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 13.

Tablica 13. 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                |
| 1.4  | odzyskanego                                     |
| 2  | Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni         |
| 2.1  | próbki  |
| 2.2  | Warstwa asfaltowa                               |
| 2.3  | Wskaźnik zagęszczenia <sup>a)</sup>             |
| 2.4  | Spadki poprzeczne                               |
| 2.5  | Równość   |
| 2.6  | Grubość lub ilość materiału                     |
|  | Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>     |
|  | Właściwości przeciwpoślizgowe                   |
| <sup>a)</sup> do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 1000 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.

Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

#### 6.3.5. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

### 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.

#### 6.4.2. 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 (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tablicy 14.

W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Inżynier ma prawo sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy.

Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

Tablica 14. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy oraz ilości materiału na określonej powierzchni, [%]

| Warunki oceny  | Warstwa asfaltowa AC <sup>a)</sup> |
|--|------------------------------------|
| A – Średnia z wielu oznaczeń grubości oraz ilości  |                                    |
| 1. – duży odcinek budowy, powierzchnia większa niż 6000 m <sup>2</sup> lub<br>– droga ograniczona krawężnikami, powierzchnia większa niż 1000 m <sup>2</sup> lub   | $\leq 5$                           |
| 2. – mały odcinek budowy   | $\leq 10$                          |
| B – Pojedyncze oznaczenie grubości   | $\leq 10$                          |
| <sup>a)</sup> w wypadku budowy dwuetapowej, tzn. gdy warstwa ścieralna jest układana z opóźnieniem, wartość z wiersza B odpowiednio obowiązuje; w pierwszym etapie budowy do górnej warstwy nawierzchni obowiązuje wartość 25%, a do łącznej grubości warstw etapu 1 ÷ 15% |                                    |

##### 6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 12. 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, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w tablicy 12.

##### 6.4.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych.

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

##### 6.4.2.5. Równość podłużna i poprzeczna

Do oceny równości podłużnej warstwy wiążącej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne .

Do oceny równości poprzecznej warstwy wiążącej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość poprzeczna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne .

##### 6.4.2.6. Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż -0 i +5 cm.

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją  $\pm 1$  cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyłeń. Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o  $\pm 5$  cm.

Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) wykonanej warstwy z betonu asfaltowego (AC).

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena wykonania 1  $m^2$  warstwy z betonu asfaltowego (AC) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie i skropienie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- obcięcie i rozbiórki nawierzchni na wcinkach oraz podłączeniach z utylizacją gruzu porozbiórkowego przez Wykonawcę
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu,
- podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- wszystkie inne niewymienione wyżej prace i czynności (w tym osób i sprzętu) gwarantujące rzeczowe i całościowe wykonanie omawianego asortymentu robót.

### **9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących**

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,

– prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (SST)

#### 1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

### 10.2. Normy

(Zestawienie zawiera dodatkowo normy PN-EN związane z badaniami materiałów występujących w niniejszej SST)

- |     |              |  |
|-----|--------------|--|
| 2.  | PN-EN 196-21 | Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie   |
| 3.  | PN-EN 459-2  | Wapno budowlane – Część 2: Metody badań  |
| 4.  | PN-EN 932-3  | Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego   |
| 5.  | PN-EN 933-1  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania  |
| 6.  | PN-EN 933-3  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości  |
| 7.  | PN-EN 933-4  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu   |
| 8.  | PN-EN 933-5  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych |
| 9.  | PN-EN 933-6  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa  |
| 10. | PN-EN 933-9  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym  |
| 11. | PN-EN 933-10 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)             |
| 12. | PN-EN 1097-2 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie   |
| 13. | PN-EN 1097-3 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości  |
| 14. | PN-EN 1097-4 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza                                  |
| 15. | PN-EN 1097-5 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją                                  |
| 16. | PN-EN 1097-6 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości   |
| 17. | PN-EN 1097-7 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna  |
| 18. | PN-EN 1097-8 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia   |
| 19. | PN-EN 1367-1 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności                                      |
| 20. | PN-EN 1367-3 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania         |
| 21. | PN-EN 1426   | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą  |
| 22. | PN-EN 1427   | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścień i Kula   |

23. PN-EN 1428 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej
24. PN-EN 1429 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie
25. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
26. PN-EN 1744-4 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
27. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
28. PN-EN 12592 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności
29. PN-EN 12593 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
30. PN-EN 12606-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna
31. PN-EN 12607-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod  
i wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT
- PN-EN 12607-3 Jw. Część 3: Metoda RFT
32. PN-EN 12697-6 Mieszanek mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
33. PN-EN 12697-8 Mieszanek mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
34. PN-EN 12697-11 Mieszanek mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
35. PN-EN 12697-12 Mieszanek mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
36. PN-EN 12697-13 Mieszanek mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
37. PN-EN 12697-18 Mieszanek mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
38. PN-EN 12697-22 Mieszanek mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
39. PN-EN 12697-27 Mieszanek mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
40. PN-EN 12697-36 Mieszanek mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
41. PN-EN 12846 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym
42. PN-EN 12847 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedymentacji emulsji asfaltowych
43. PN-EN 12850 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych
44. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
45. PN-EN 13074 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie
46. PN-EN 13075-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
47. PN-EN 13108-1 Mieszanek mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy
48. PN-EN 13108-20 Mieszanek mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
49. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych

- Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
- 50. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych
- Część 2: Liczba bitumiczna
- 51. PN-EN 13398 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
- 52. PN-EN 13399 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów
- 53. PN-EN 13587 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości
- 54. PN-EN 13588 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
- 55. PN-EN 13589 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem
- 56. PN-EN 13614 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
- 57. PN-EN 13703 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji
- 58. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
- 59. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
- 60. PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
- 61. PN-EN 14188-2 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
- 62. PN-EN 2592 Przetwory naftowe i produkty podobne – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia –

### 10.3. Wymagania techniczne

- 64. 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 2014r.
- 65. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych - Zarządzenie nr 47 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 25 września 2014r.
- 66. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych

### 10.4. Inne dokumenty

- 67. 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. 2016 poz.124)
- 68. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad Gdańsk 2012



## D.05.03.05.a WARSTWA ŚCIERALNA WG WT-1 i WT-2 z 2014r.

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru związanych z wykonaniem warstw nawierzchni z mieszanek mineralno – bitumicznych, wytwarzanych i wbudowywanych na gorąco w ramach zadania „Rozbudowa drogi powiatowej nr 3515E w miejscowości Strzelce Wielkie”.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

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

#### 1.3. zakres robót objętych ST

Warstwę ścieralną z betonu asfaltowego należy zastosować zgodnie z Dokumentacją. Projektową, w ramach wykonania;

- konstrukcji nawierzchni drogi powiatowej gr. warstwy 4 cm,
- konstrukcji nawierzchni ciągu pieszo – rowerowego oraz chodników, zjazdów do posesji gr. warstwy 5 cm.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1 [47] i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014 [65] z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta. W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 [65] punkt 8.4.1.5.

Warstwę ścieralną z betonu asfaltowego można wykonywać dla dróg kategorii ruchu od KR1 do KR6 (określenie kategorii ruchu podano w punkcie 1.4.7). Stosowane mieszanki betonu asfaltowego o wymiarze D podano w tablicy 1.

Tablica 1. Stosowane mieszanki

| Kategoria ruchu | Mieszanki o wymiarze D <sup>1)</sup> , mm |
|-----------------|---|
| <b>KR 1-2</b>   | AC5S, AC8S, <b>AC11S</b>                  |
| KR 3-4          | AC8S, AC11S                               |
| KR 5-6          | AC8S, AC11S <sup>2)</sup>                 |

<sup>1)</sup> Podział ze względu na wymiar największego kruszywa w mieszance.

<sup>2)</sup> Dopuszczony do stosowania w terenach górskich.

#### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Nawierzchnia – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania 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 mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

1.4.4. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, ze względu na największy wymiar kruszywa D, np. wymiar 5, 8, 11.

1.4.5. Beton asfaltowy – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

1.4.6. Uziarnienie – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.

1.4.7. Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDP-IBDiM [68].

1.4.8. Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

1.4.9. Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 45$  mm oraz  $d > 2$  mm.

1.4.10. Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 2$  mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

1.4.11. Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

1.4.12. 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).

1.4.13. Kationowa emulsja asfaltowa – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

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

1.4.15. Symbole i skróty dodatkowe

|     |   |   |
|-----|---|---|
| ACS | – | beton asfaltowy do warstwy ścieralnej   |
| 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), |
| IRI | – | (International Roughness Index) międzynarodowy wskaźnik równości,   |
| MOP | – | miejsce obsługi podróżnych.   |

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

2.2. Lepiszczka asfaltowe

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 [27] lub polimeroasfalty wg PN-EN 14023 [59]. Rodzaje stosowanych lepiszcz asfaltowych podano w tablicy 2. Oprócz lepiszcz wymienionych w tablicy 2 można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych.

Tablica 2. Zalecane lepiszcza asfaltowego do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

| Kategoria ruchu | Mieszanka ACS | Gatunek lepiszcza |                |
|-----------------|---------------|-------------------|----------------|
|                 |               | asfalt drogowy    | polimeroasfalt |
| <b>KR1</b>      | – AC5S,       | 50/70, 70/100     |                |

|            |                       |                                  |                              |
|------------|-----------------------|----------------------------------|------------------------------|
| <b>KR2</b> | AC8S,<br><b>AC11S</b> | Wielorodzajowy<br>50/70          | -                            |
| KR3 – KR4  | AC8S,<br>AC11S        | 50/70<br>Wielorodzajowy<br>50/70 | PMB 45/80-55<br>PMB 45/80-65 |
| KR5 – KR6  | AC8S,<br>AC11S        | Wielorodzajowy<br>35/50          | PMB 45/80-55<br>PMB 45/80-65 |

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3.

Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Tablica 3. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591 [27]

| Lp.                           | Właściwości  |        | Metoda badania     | Rodzaj asfaltu |        |
|-------------------------------|--|--------|--------------------|----------------|--------|
|                               |  |        |                    | 50/70          | 70/100 |
| 1                             | 2  |        | 3                  | 4              | 5      |
| WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE     |  |        |                    |                |        |
| 1                             | Penetracja w 25°C  | 0,1 mm | PN-EN 1426 [21]    | 50-70          | 70-100 |
| 2                             | Temperatura mięknięcia   | °C     | PN-EN 1427 [22]    | 46-54          | 43-51  |
| 3                             | Temperatura zapłonu, nie mniej niż                             | °C     | PN-EN 22592 [62]   | 230            | 230    |
| 4                             | Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż            | % m/m  | PN-EN 12592 [28]   | 99             | 99     |
| 1                             | 2  |        | 3                  | 4              | 5      |
| 5                             | Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż | % m/m  | PN-EN 12607-1 [31] | 0,5            | 0,8    |
| 6                             | Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż               | %      | PN-EN 1426 [21]    | 50             | 46     |
| 7                             | Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż             | °C     | PN-EN 1427 [22]    | 48             | 45     |
| WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE |  |        |                    |                |        |
| 8                             | Zawartość parafiny, nie więcej niż                             | %      | PN-EN 12606-1 [30] | 2,2            | 2,2    |
| 9                             | Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż           | °C     | PN-EN 1427 [22]    | 9              | 9      |
| 10                            | Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż                 | °C     | PN-EN 12593 [29]   | -8             | -10    |

Tablica 4. Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (polimeroasfaltów) wg PN-EN 14023 [59]

| Wymagania | Właściwość | Metoda | Jednostka | Gatunki modyfikowanych polimerami (PMB) asfaltów |
|-----------|------------|--------|-----------|--|
|-----------|------------|--------|-----------|--|

| podstawowe   |  | badania                              |                   | 45/80 – 55       |       | 45/80 – 65       |       |
|--|--|--------------------------------------|-------------------|------------------|-------|------------------|-------|
|  |  |                                      |                   | wymagania        | klasa | wymagania        | klasa |
| 1  | 2  | 3                                    | 4                 | 5                | 6     | 7                | 8     |
| Konsystencja w pośrednich temperaturach eksploatacyjnych | Penetracja w 25°C                                  | PN-EN 1426 [21]                      | 0,1 mm            | 45-80            | 4     | 45-80            | 4     |
| Konsystencja w wysokich temperaturach eksploatacyjnych   | Temperatura mięknienia                             | PN-EN 1427 [22]                      | °C                | ≥ 55             | 7     | ≥ 65             | 5     |
| Kohezja  | Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)       | PN-EN 13589 [55]<br>PN-EN 13703 [57] | J/cm <sup>2</sup> | ≥ 1 w 5°C        | 4     | ≥ 2 w 5°C        | 3     |
|  | Siła rozciągania w 5°C (duża prędkość rozciągania) | PN-EN 13587 [53]<br>PN-EN 13703 [57] | J/cm <sup>2</sup> | NPD <sup>a</sup> | 0     | NPD <sup>a</sup> | 0     |
|  | Wahadło Vialit (metoda uderzenia)                  | PN-EN 13588 [54]                     | J/cm <sup>2</sup> | NPD <sup>a</sup> | 0     | NPD <sup>a</sup> | 0     |

| 1  | 2                    | 3               | 4  | 5     | 6 | 7     | 8 |
|--|----------------------|-----------------|----|-------|---|-------|---|
| Stalność konsystencji (Odporność na starzenie wg PN- | Zmiana masy          |                 | %  | ≥ 0,5 | 3 | ≥ 0,5 | 3 |
|  | Pozostała penetracja | PN-EN 1426 [21] | %  | ≥ 60  | 7 | ≥ 60  | 7 |
|  | Wzrost temperatury   | PN-EN           | °C | ≤ 8   | 2 | ≤ 8   | 2 |

|                        |  |                                       |        |                  |   |                  |   |
|------------------------|--|---------------------------------------|--------|------------------|---|------------------|---|
| EN 12607-1 lub -3 [31] | ury mięknięcia   | 1427 [22]                             |        |                  |   |                  |   |
| Inne właściwości       | Temperatura zapłonu  | PN-EN ISO 2592 [63]                   | °C     | $\geq 235$       | 3 | $\geq 235$       | 3 |
| Wymagania dodatkowe    | Temperatura łamliwości   | PN-EN 12593 [29]                      | °C     | $\leq -12$       | 6 | $\leq -15$       | 7 |
|                        | Nawrót sprężysty w 25°C  | PN-EN 13398 [51]                      | %      | $\geq 50$        | 5 | $\geq 70$        | 3 |
|                        | Nawrót sprężysty w 10°C  |                                       |        | NPD <sup>a</sup> | 0 | NPD <sup>a</sup> | 0 |
|                        | Zakres plastyczności   | PN-EN 14023 [59]<br>Punkt 5.1.9       | °C     | TBR <sup>b</sup> | 1 | TBR <sup>b</sup> | 1 |
| Wymagania dodatkowe    | Stabilność magazynowania. Różnica temperatur mięknięcia            | PN-EN 13399 [52]<br>PN-EN 1427 [22]   | °C     | $\leq 5$         | 2 | $\leq 5$         | 2 |
|                        | Stabilność magazynowania. Różnica penetracji                       | PN-EN 13399 [52]<br>PN-EN 1426 [21]   | 0,1 mm | NPD <sup>a</sup> | 0 | NPD <sup>a</sup> | 0 |
|                        | Spadek temperatury mięknięcia po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 | PN-EN 12607-1 [31]<br>PN-EN 1427 [22] | °C     | TBR <sup>b</sup> | 1 | TBR <sup>b</sup> | 1 |

|  |   |                    |   |                  |   |                  |   |
|--|---|--------------------|---|------------------|---|------------------|---|
|  | [31]  |                    |   |                  |   |                  |   |
|  | Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31] | PN-EN 12607-1 [31] | % | ≥ 50             | 4 | ≥ 60             | 3 |
|  | Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31] | PN-EN 13398 [51]   |   | NPD <sup>a</sup> | 0 | NPD <sup>a</sup> | 0 |
| <sup>a</sup> NPD – No Performance Determined (właściwość użytkowa nie określana) |   |                    |   |                  |   |                  |   |
| <sup>b</sup> TBR – To Be Reported (do zadeklarowania)                            |   |                    |   |                  |   |                  |   |

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  oraz układ cyrkulacji asfaltu.

Polimeroasfalt powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażonym w system grzewczy pośredni z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu po dostarczeniu. Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

### 2.3. Kruszywo

Do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [44] i WT-1 Kruszywa 2014 [64], obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2014 – tablica 12, 13, 14, 15. Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

### 2.4. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, należy dobrać i zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda C [34] wynosiła co najmniej 80%.

Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

## 2.5. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

- c) materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
- d) emulsję asfaltową według PN-EN 13808 [58] lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591 [27], asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 [59] „metoda na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

## 2.6. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wiążąca z warstwą ścieralną) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 [58] i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 [66] punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3.

Kationowe emulsje asfaltowe modyfikowane polimerami (asfalt 70/100 modyfikowany polimerem lub lateksem butadienowo-styrenowym SBR) stosuje się tylko pod cienkie warstwy asfaltowe na gorąco.

Emulsję asfaltową można składować w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

# 3. SPRZĘT

## 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 3.

## 3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skraplarka,
- walce stalowe gładkie,
- lekka rozsypywarka kruszywa,
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowyladowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

# 4. TRANSPORT

## 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 4.

#### 4.2. Transport materiałów

Asfalt i polimeroasfalt 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 samowyladowczymi 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 ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

#### 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (AC5S, AC8S, AC11S).

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicach 6 i 7.

Jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcję kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50.

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicach 8, 9 i 10.

Tablica 6. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej dla ruchu **KR1-KR2** [65]

| Właściwość                                 | Przesiew, [% (m/m)] |     |                     |      |                     |      |
|--|---------------------|-----|---------------------|------|---------------------|------|
|  | AC5S                |     | AC8S                |      | AC11S               |      |
| Wymiar sita #, [mm]                        | od                  | do  | od                  | do   | od                  | do   |
| 16   | -                   | -   | -                   | -    | 100                 | -    |
| 11,2                                       | -                   | -   | 100                 | -    | 90                  | 100  |
| 8  | 100                 | -   | 90                  | 100  | 70                  | 90   |
| 5,6  | 90                  | 100 | 70                  | 90   |                     |      |
| 2  | 40                  | 65  | 45                  | 65   | 30                  | 55   |
| 0,125                                      | 9                   | 22  | 8                   | 20   | 8                   | 20   |
| 0,063                                      | 6,0                 | 14  | 6                   | 12,0 | 5                   | 12,0 |
| Zawartość lepiszcza, minimum <sup>*)</sup> | B <sub>min6,0</sub> |     | B <sub>min5,8</sub> |      | B <sub>min5,6</sub> |      |



Tablica 7. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej dla ruchu KR3-KR6 [65]

| Właściwość  | Przesiew, [% (m/m)] |      |                      |      |
|---|---------------------|------|----------------------|------|
|   | AC8S                |      | AC11S                |      |
| Wymiar sita #, [mm]   | od                  | do   | od                   | do   |
| 16  | -                   | -    | 100                  | -    |
| 11,2  | 100                 | -    | 90                   | 100  |
| 8   | 90                  | 100  | 60                   | 90   |
| 5,6   | 60                  | 80   | -                    | -    |
| 2   | 40                  | 55   | 35                   | 50   |
| 0,125   | 8                   | 22   | 8                    | 20   |
| 0,063   | 5                   | 12,0 | 5                    | 11,0 |
| Zawartość lepiszcza, minimum <sup>*)</sup>  | B <sub>min5,6</sub> |      | B <sub>min5,42</sub> |      |
| <sup>*)</sup> Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m <sup>3</sup> . Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ <sub>d</sub> ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik α według równania:<br>$\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$ |                     |      |                      |      |

Tablica 8. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej, dla ruchu KR1 ÷ KR2 [65]

| Właściwość  | Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48] | Metoda i warunki badania  | AC5S   | AC8S   | AC11S  |
|---|---|---|--|--|--|
| Zawartość wolnych przestrzeni   | C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń               | PN-EN 12697-8 [33], p. 4  | V <sub>min1,0</sub><br>V <sub>max3,0</sub>   | V <sub>min1,0</sub><br>V <sub>max3,0</sub>   | V <sub>min1,0</sub><br>V <sub>max3,0</sub>   |
| Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem  | C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń               | PN-EN 12697-8 [33], p. 5  | VFB <sub>min75</sub><br>VFB <sub>min93</sub> | VFB <sub>min75</sub><br>VFB <sub>min93</sub> | VFB <sub>min75</sub><br>VFB <sub>min93</sub> |
| Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej  | C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń               | PN-EN 12697-8 [33], p. 5  | VMA <sub>min14</sub>                         | VMA <sub>min14</sub>                         | VMA <sub>min14</sub>                         |
| Odporność na działanie wody <sup>a)</sup>   | C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń               | PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C | ITSR <sub>90</sub>                           | ITSR <sub>90</sub>                           | ITSR <sub>90</sub>                           |
| <sup>a)</sup> Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2014 [65] w załączniku 1. |   |   |  |  |  |

Tablica 9. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej, dla ruchu KR3 ÷ KR4 [65]

| Właściwość  | Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]          | Metoda i warunki badania  | AC8S  | AC11S   |
|---|--|---|---|---|
| Zawartość wolnych przestrzeni   | C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń                        | PN-EN 12697-8 [33], p. 4  | $V_{\min 2,0}$<br>$V_{\max 4}$                              | $V_{\min 2,0}$<br>$V_{\max 4}$                              |
| Odporność na deformacje trwałe <sup>a)</sup>  | C.1.20, wałowanie, P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub> | PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli [38]                | WTS <sub>AI</sub><br>R 0,50<br>PRD <sub>AIR</sub><br>deklar | WTS <sub>AI</sub><br>R 0,50<br>PRD <sub>AIR</sub><br>deklar |
| Odporność na działanie wody   | C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń                        | PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C <sup>b)</sup> | ITSR <sub>90</sub>  | ITSR <sub>90</sub>  |
| <sup>a)</sup> Grubość płyty: AC8, AC11 40mm.<br><sup>b)</sup> Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2014 [65] w załączniku 1. |  |   |   |   |

Tablica 10. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej, dla ruchu KR5 ÷ KR6 [65]

| Właściwość  | Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]          | Metoda i warunki badania  | AC8S  | AC11S   |
|---|--|---|---|---|
| Zawartość wolnych przestrzeni   | C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń                        | PN-EN 12697-8 [33], p. 4  | $V_{\min 2,0}$<br>$V_{\max 4}$                              | $V_{\min 2,0}$<br>$V_{\max 4}$                              |
| Odporność na deformacje trwałe <sup>a)</sup>  | C.1.20, wałowanie, P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub> | PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli [38]                | WTS <sub>AI</sub><br>R 0,30<br>PRD <sub>AIR</sub><br>deklar | WTS <sub>AI</sub><br>R 0,30<br>PRD <sub>AIR</sub><br>deklar |
| Odporność na działanie wody   | C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń                        | PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C <sup>b)</sup> | ITSR <sub>90</sub>  | ITSR <sub>90</sub>  |
| <sup>a)</sup> Grubość płyty: AC8, AC11 40mm.<br><sup>b)</sup> Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2014 [65] w załączniku 1. |  |   |   |   |

### 5.3. Wytwarzanie 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 odmierzone oddzielnie.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać  $180^{\circ}\text{C}$  dla asfaltu drogowego 50/70 i 70/100 i polimeroasfaltu drogowego 45/80-55 i 45/80-65.

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  $30^{\circ}\text{C}$  od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 11. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 11. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC [65]

| Lepiszczce asfaltowe     | Temperatura mieszanki<br>[ $^{\circ}\text{C}$ ] |
|--------------------------|---|
| Asfalt 50/70             | od 140 do 180                                   |
| Asfalt 70/100            | od 140 do 180                                   |
| Wielorodzajowy-<br>35/50 | od 155 do 195                                   |
| Wielorodzajowy-<br>50/70 | od 140 do 180                                   |
| PMB 45/80-55             | od 130 do 180                                   |
| PMB 45/80-65             | od 130 do 180                                   |

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.

### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże (warstwa wyrównawcza, warstwa wiążąca lub stara warstwa ścieralna) pod warstwę ścieralną z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein,
- suche.

Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67]. W wypadku podłoża z warstwy starej nawierzchni, nierówności nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 12.

Tablica 12. Maksymalne nierówności podłoża z warstwy starej nawierzchni pod warstwy asfaltowe (pomiar łatą 4-metrową lub równoważną metodą)

| Klasa drogi | Element nawierzchni                                      | Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę ścieralną [mm] |
|-------------|--|--|
| A, S,       | Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania | 6  |

|         |  |   |
|---------|--|---|
| GP      | Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza   | 8 |
| G       | Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza | 8 |
| Z, L, D | Pasy ruchu   | 9 |

Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Oznakowanie poziome na warstwie podłoża należy usunąć.

Nierówności podłoża (w tym powierzchnię istniejącej warstwy ścieralnej) należy wyrównać poprzez frezowanie lub wykonanie warstwy wyrównawczej.

Wykonane w podłożu 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).

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 [60] lub PN-EN 14188-2 [61] albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.

Na podłożu wykazującym zniszczenia w postaci siatki spękań zmęczeniowych lub spękań poprzecznych zaleca się stosowanie membrany przeciwspekaniowej, np. mieszanki mineralno-asfaltowej, warstwy SAMI lub z geosyntetyków według norm lub aprobat technicznych.

### 5.5. 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 podłoża (np. z warstwy wiążącej asfaltowej), przed ułożeniem warstwy ścieralnej 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:

- zaleca się stosować emulsję modyfikowaną polimerem,
- 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 łańcą w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Skropione podłoże należy wyłączyć z ruchu publicznego przez zmianę organizacji ruchu.

W 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.

### 5.6. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszkankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.5.

Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwę nie może być niższa niż  $+5^{\circ}\text{C}$ .

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.

Mieszanke mineralno-asfaltową asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 13. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru ( $V > 16$  m/s).

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tablica 13. Minimalna temperatura otoczenia na wysokości 2 m podczas wykonywania warstw asfaltowych

| Rodzaj robót                             | Minimalna temperatura otoczenia [°C] |                |
|--|--------------------------------------|----------------|
|  | przed przystąpieniem do robót        | w czasie robót |
| Warstwa ścieralna o grubości $\geq 3$ cm | 0                                    | +5             |
| Warstwa ścieralna o grubości $< 3$ cm    | +5                                   | +10            |

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 14.

Tablica 14. Właściwości warstwy AC

| Typ i wymiar mieszanki | Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm] | Wskaźnik zagęszczenia [%] | Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)] |
|------------------------|---|---------------------------|--|
| AC5S, KR1-KR2          | 2,0 ÷ 4,0   | $\geq 98$                 | 1,5 ÷ 4,0  |
| AC8S, KR1-KR2          | 2,5 ÷ 4,5   | $\geq 98$                 | 1,5 ÷ 4,0  |
| <b>AC11S, KR1-KR2</b>  | 3,0 ÷ 5,0   | $\geq 98$                 | 1,5 ÷ 4,0  |
| AC8S, KR3-KR6          | 2,5 ÷ 4,5   | $\geq 98$                 | 2,0 ÷ 5,0  |
| AC11S, KR3-KR6         | 3,0 ÷ 5,0   | $\geq 98$                 | 2,0 ÷ 5,0  |

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy 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.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B,

certyifikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),

- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi 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 zlecniodawcy – Inżyniera).

#### 6.3.2. Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zlecniodawców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać zlecniodawcy na jego żądanie. Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według pktu 6.3.3.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13 [36]),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pktu 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 Inżyniera, 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 Inżynier 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 15.

Tablica 15. 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> |
| 2.6   | Właściwości przeciwpoślizgowe               |
| <sup>a)</sup> do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 1000 m <sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy)<br><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.

Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

#### 6.3.5. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

### 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.

#### 6.4.2. Warstwa asfaltowa

##### 6.4.2.1. Grubość warstwy oraz ilość materiału

Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-36 [40] oraz ilość wbudowanego materiału na określoną powierzchnię (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tablicy 16.

W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Inżynier ma prawo sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy.

Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

Tablica 16. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy oraz ilości materiału na określonej powierzchni, [%]

| Warunki oceny   | Warstwa asfaltowa AC <sup>a)</sup> |
|---|------------------------------------|
| A – Średnia z wielu oznaczeń grubości oraz ilości   |                                    |
| 1. – duży odcinek budowy, powierzchnia większa niż 6000 m <sup>2</sup> lub<br>– droga ograniczona krawężnikami, powierzchnia większa niż 1000 m <sup>2</sup> lub<br>– warstwa ścieralna, ilość większa niż 50 kg/m <sup>2</sup> | ≤ 10                               |
| 2. – mały odcinek budowy lub<br>– warstwa ścieralna, ilość większa niż 50   | ≤ 15                               |

|   |      |
|---|------|
| kg/m <sup>2</sup>   |      |
| B – Pojedyncze oznaczenie grubości  | ≤ 25 |
| a) w wypadku budowy dwuetapowej, tzn. gdy warstwa ścieralna jest układana z opóźnieniem, wartość z wiersza B odpowiednio obowiązuje; w pierwszym etapie budowy do górnej warstwy nawierzchni obowiązuje wartość 25%, a do łącznej grubości warstw etapu 1 ÷ 15% |      |

#### 6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 14. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6 [32].

#### 6.4.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne kreślone w tablicy 14.

#### 6.4.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych.

Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 0,5%.

#### 6.4.2.5. Równość podłużna i poprzeczna

Pomiary równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu.

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy G i dróg wyższych klas należy stosować metodę pomiaru umożliwiającą obliczanie wskaźnika równości IRI. Wartość IRI oblicza się dla odcinków o długości 50 m. Dopuszczalne wartości wskaźnika IRI wymagane przy odbiorze nawierzchni określono w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67].

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy Z, L i D oraz placów i parkingów należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartość odchylenia równości (prześwitu), które nie mogą przekroczyć 6 mm. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartości wskaźnika równości IRI warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy G i dróg wyższych klas nie powinny być większe niż podane w tablicy 17. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni, w prawym śladzie koła.

Tablica 17. Dopuszczalne wartości wskaźnika równości podłużnej IRI warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

| Klasa drogi | Element nawierzchni  | Wartości wskaźnika IRI [mm/m] |
|-------------|--|-------------------------------|
| A, S<br>GP  | Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania                                       | ≤ 2,9                         |
|             | Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza   | ≤ 3,7                         |
| G           | Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza | ≤ 4,6                         |

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg klasy Z i L nie powinna być większa niż 8 mm. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym



pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość poprzeczna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67].

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości poprzecznej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych nie powinna być większa niż podana w tablicy 18. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

Tablica 18. Dopuszczalne wartości odchylen równości poprzecznej warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

| Klasa drogi | Element nawierzchni  | Wartości odchylen równości poprzecznej [mm] |
|-------------|--|---|
| A, S<br>GP  | Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania                                       | $\leq 6$                                    |
|             | Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza   | $\leq 8$                                    |
| G           | Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza | $\leq 8$                                    |
| Z, L, D     | Pasy ruchu   | $\leq 9$                                    |

#### 6.4.2.6. Właściwości przeciwoślizgowe

Przy ocenie właściwości przeciwoślizgowych nawierzchni drogi klasy Z i dróg wyższych klas powinien być określony współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej.

Pomiar wykonuje się przy temperaturze otoczenia od 5 do 30°C, nie rzadziej niż co 50 m na nawierzchni zwilżanej wodą w ilości 0,5 l/m<sup>2</sup>, a wynik pomiaru powinien być przeliczany na wartość przy 100% poślizgu opony testowej o rozmiarze 185/70 R14. Miara właściwości przeciwoślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia. Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę wartości średniej  $E(\mu)$  i odchylenia standardowego D:  $E(\mu) - D$ . Długość odcinka podlegającego odbiorowi nie powinna być większa niż 1000 m. Liczba pomiarów na ocenianym odcinku nie powinna być mniejsza niż 10. W wypadku odbioru krótkich odcinków nawierzchni, na których nie można wykonać pomiarów z prędkością 60 lub 90 km/h (np. rondo, dojazd do skrzyżowania, niektóre łącznice), poszczególne wyniki pomiarów współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż 0,44, przy prędkości pomiarowej 30 km/h.

Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni wymagane w okresie od 4 do 8 tygodni po oddaniu warstwy do eksploatacji są określone w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67].

Jeżeli warunki atmosferyczne uniemożliwiają wykonanie pomiaru w wymienionym terminie, powinien być on zrealizowany z najmniejszym możliwym opóźnieniem.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartości miarodajnego współczynnika tarcia nie powinny być mniejsze niż podane w tablicy 19. W wypadku badań na krótkich odcinkach nawierzchni, rondach lub na dojazdach do skrzyżowań poszczególne wyniki pomiarów współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż 0,44, przy prędkości pomiarowej 30 km/h.

Tablica 19. Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

| Klasa drogi | Element nawierzchni           | Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablockowanej opony względem nawierzchni |             |
|-------------|-------------------------------|--|-------------|
|             |                               | 60 km/h  | 90 km/h     |
| A, S        | Pasy ruchu                    | -  | $\geq 0,37$ |
|             | Pasy: włączania i wyłączania, | $\geq 0,44$  | -           |

|          |  |             |   |
|----------|--|-------------|---|
|          | jezdnie łącznic                            |             |   |
| GP, G, Z | Pasy: ruchu, dodatkowe, utwardzone pobocza | $\geq 0,36$ | - |

#### 6.4.2.7. Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż -0 i +5 cm.

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją  $\pm 1$  cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyleń.

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o  $\pm 5$  cm.

Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równolegle 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 ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego (AC).

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 8.

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1  $m^2$  warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego (AC) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie i skropienie podłoża w ilości 0,5kg/1m<sup>2</sup>
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- obcięcie i rozbiórki nawierzchni na wcinkach oraz podłączeniach z utylizacją gruzu porozbiórkowego przez Wykonawcę
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,

- odwiezienie sprzętu,
- podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- wszystkie inne niewymienione wyżej prace i czynności (w tym osób i sprzętu) gwarantujące rzeczowe i całościowe wykonanie omawianego asortymentu robót.

### 9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (SST)

#### 1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

#### 10.2. Normy

(Zestawienie zawiera dodatkowo normy PN-EN związane z badaniami materiałów występujących w niniejszej SST)

- |     |              |  |
|-----|--------------|--|
| 2.  | PN-EN 196-21 | Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie   |
| 3.  | PN-EN 459-2  | Wapno budowlane – Część 2: Metody badań  |
| 4.  | PN-EN 932-3  | Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego   |
| 5.  | PN-EN 933-1  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania  |
| 6.  | PN-EN 933-3  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości  |
| 7.  | PN-EN 933-4  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu   |
| 8.  | PN-EN 933-5  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych |
| 9.  | PN-EN 933-6  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa  |
| 10. | PN-EN 933-9  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym  |
| 11. | PN-EN 933-10 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)             |
| 12. | PN-EN 1097-2 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie   |
| 13. | PN-EN 1097-3 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości  |
| 14. | PN-EN 1097-4 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza                                  |
| 15. | PN-EN 1097-5 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją                                  |
| 16. | PN-EN 1097-6 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości   |
| 17. | PN-EN 1097-7 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna  |

18. PN-EN 1097-8 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
19. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
20. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
21. PN-EN 1426 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą
22. PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścienia i Kula
23. PN-EN 1428 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej
24. PN-EN 1429 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie
25. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
26. PN-EN 1744-4 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
27. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
28. PN-EN 12592 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności
29. PN-EN 12593 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
30. PN-EN 12606-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna
31. PN-EN 12607-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT
- PN-EN 12607-3 Jw. Część 3: Metoda RFT
32. PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
33. PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
34. PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
35. PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
36. PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
37. PN-EN 12697-18 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
38. PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
39. PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
40. PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
41. PN-EN 12846 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym
42. PN-EN 12847 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedymentacji emulsji asfaltowych
43. PN-EN 12850 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych
44. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń

- stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
45. PN-EN 13074 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie
  46. PN-EN 13075-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
  47. PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy
  48. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
  49. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
  50. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
  51. PN-EN 13398 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
  52. PN-EN 13399 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów
  53. PN-EN 13587 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości
  54. PN-EN 13588 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
  55. PN-EN 13589 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem
  56. PN-EN 13614 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
  57. PN-EN 13703 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji
  58. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
  59. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
  60. PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
  61. PN-EN 14188-2 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
  62. PN-EN 2592 Przetwory naftowe i produkty podobne – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia –

### 10.3. Wymagania techniczne

67. 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 2014r.
68. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych - Zarządzenie nr 47 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 25 września 2014r.
69. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych

### 10.4. Inne dokumenty

69. 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. 2016 poz.124)
70. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad Gdańsk 2012

## **D.05.03.11 FREZOWANIE NAWIERZCHNI ASFALTOWYCH NA ZIMNO**

### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania „Rozbudowa drogi powiatowej nr 3515E w miejscowości Strzelce Wielkie”.

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

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres Robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem frezowania nawierzchni zgodnie z Dokumentacją Projektową. Zakres rzeczowy obejmuje wykonanie frezowania na średnią głębokość do 8 cm.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

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

**1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe** podane w niniejszej STWiORB są zgodne z zamieszczonymi w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

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

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 DM 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 DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **2. Materiały**

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

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

### **3. Sprzęt**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do frezowania nawierzchni na zimno należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno na określoną głębokość z dokładnością określoną w pkt. 5 niniejszej STWiORB.

Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyłeń poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu. Wymaganą równość określono w pkt. 5 niniejszej STWiORB. Do małych robót (naprawy) Inżynier może dopuścić frezarki sterowane mechanicznie.

Szerokość bębna frezującego powinna być dobrana zależnie od zakresu Robót. Przy lokalnych naprawach szerokość bębna może być dostosowana do szerokości skrawanych elementów nawierzchni. Przy frezowaniu całej jezdni szerokość bębna skrawającego powinna być, co najmniej równa 1200 mm. Przy dużych robotach frezarki muszą być wyposażone w przenośnik sfrezowanego materiału, podającego go z jezdni na samochody. Przy pracach prowadzonych na terenie zabudowanym frezarki muszą być zaopatrzone w systemy odpylania. W terenie niezabudowanym frezarki powinny być zaopatrzone w systemy odpylania. Sprzęt użyty do frezowania nawierzchni powinien odpowiadać pod względem typu i ilości wymaganiom zawartym w PZJ i być zaakceptowany przez Inżyniera.

Wydajność frezarek powinna zapewnić wykonanie Robót przy jak najmniejszych zakłóceniach ruchu.

## 4. Transport

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 4.2. Transport materiałów

Transport powinien być tak zorganizowany, aby zapewnić pracę frezarek bez postoju. Materiał może być wywożony dowolnymi środkami transportowymi.

Materiał z frezowania jest własnością Zamawiającego i należy go odwieźć na miejsce składowania wskazane przez Inżyniera na odległość do 10 km..

## 5. Wykonanie Robót

### 5.1. Ogólne warunki wykonywania Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

### 5.2. Wykonanie frezowania

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

Nierówności sfrezowanej powierzchni mierzone łata 4-metrową zgodnie z BN-68/8931-04, przy użyciu klina pomiarowego o szerokości 40 mm, nie powinny wynosić więcej niż 8 mm.

Jeżeli ruch drogowy ma być dopuszczony po sfrezowanej 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,
- c) przy lokalnych naprawach polegających na sfrezowaniu nawierzchni przy linii krawężnika (ścieku) dopuszcza się większy uskok niż określono w pkt b), ale przy głębokości większej od 75 mm wymaga on specjalnego oznakowania,
- d) krawędzie poprzeczne na zakończenie dnia roboczego powinny być klinowo ścięte.

## 6. Kontrola jakości Robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady dotyczące kontroli jakości Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Kontrola jakości Robót podczas frezowania nawierzchni na zimno powinna obejmować pomiary określone w tablicy 1.

Tablica 1. Zakres częstotliwości badań kontrolnych przy frezowaniu nawierzchni na zimno.

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

### 6.3. Dopuszczalne tolerancje

Sfrezowana powierzchnia nawierzchni powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową, z następującymi tolerancjami: równość podłużna i poprzeczna jak w pkt. 5.2.

- spadek poprzeczny + 0,5%,
- szerokość frezowania - pełna,
- głębokość frezowania + 5mm.

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest jeden metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) sfrezowanej powierzchni o określonej grubości zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## 8. Odbiór Robót

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 8.2. Sposób odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB, jeżeli wszystkie badania i pomiary wg pkt.6 niniejszej STWiORB dały wyniki pozytywne.

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 DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Płaci się za jeden metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) frezowanej nawierzchni 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,
- prace pomiarowe,
- zakup i transport wszystkich niezbędnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie nawierzchni,
- frezowanie na określoną głębokość,
- wywiezienie sfrezowanego materiału na miejsce określone przez Inżyniera,
- uporządkowanie terenu robót,
- przeprowadzenie pomiarów nawierzchni po frezowaniu,
- wykonanie pomiaru inwentaryzacji geodezyjnej stanu istniejącego i po frezowaniu w celu określenia ilości pozyskanego destruktu,
- oznakowanie robót i jego utrzymanie,
- wszystkie inne niewymienione wyżej prace i czynności (w tym osób i sprzętu) gwarantujące rzeczowe i całościowe wykonanie omawianego asortymentu robót.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

### **10.2. Inne dokumenty**

Nie występują.

## D.07.01.01. OZNAKOWANIE POZIOME

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania „Rozbudowa drogi powiatowej nr 3515E w miejscowości Strzelce Wielkie”.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zlecaniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem i odbiorem oznakowania poziomego zgodnie z zakresem wg Dokumentacji Projektowej. Zakres rzeczowy obejmuje:

- wykonanie oznakowania poziomego materiałami do oznakowania grubowarstwowego (masy termoplastyczne) koloru białego do oznakowań trwałych malowanie linii ciągłych, malowanie linii przerywanych,
- malowanie linii na skrzyżowaniach i przejściach, wykonanie oznakowania poziomego materiałami do oznakowania grubowarstwowego koloru białego do oznakowań trwałych malowanie linii ciągłych.

Zakres robót zgodny z Projektem Organizacji Ruchu.

#### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. **Oznakowanie poziome** - znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni.

1.4.2. **Znaki podłużne** - linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie segregacyjne lub krawędziowe, przerywane lub ciągłe.

1.4.3. **Strzałki** - znaki poziome na nawierzchni, występujące jako strzałki kierunkowe służące do wskazania dozwolonego kierunku jazdy oraz strzałki naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczenia pasa, na którym się znajdują.

1.4.4. **Znaki poprzeczne** - znaki wyznaczające miejsca przeznaczone do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek jezdni oraz miejsca zatrzymania pojazdów.

1.4.5. **Znaki uzupełniające** - znaki w postaci symboli, napisów, linii przystankowych oraz inne określające szczególne miejsca na nawierzchni.

1.4.6. **Materiały do poziomego znakowania dróg** - materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników lub punktowe elementy odblaskowe, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, odlewanie, wytłaczanie, rolowanie, klejenie itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej. Materiały te powinny być retrorefleksyjne.

1.4.7. **Materiały do oznakowania cienkowarstwowego** - farby nakładane warstwą grubości nie mniej niż 0,5 mm.

1.4.8. **Materiały do znakowania grubowarstwowego** - materiały nakładane warstwą grubości od 0,9 mm do 3,5 mm. Należą do nich masy termoplastyczne i masy chemoutwardzalne stosowane na zimno. Dla linii strukturalnych i profilowanych grubość linii może wynosić 5 mm.

1.4.9. **Tymczasowe oznakowanie drogowe** - oznakowanie z materiału o barwie żółtej, którego czas użytkowania wynosi do 3 miesięcy lub do czasu zakończenia robót.

1.4.10. **Okresowe oznakowanie drogowe** - oznakowanie, którego czas użytkowania wynosi do 6 miesięcy.

1.4.11. **Kulki szklane** - materiał do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy.

1.4.12. **Materiał uszorstniający** - kruszywo zapewniające oznakowaniu poziomemu właściwości antypoślizgowe.

1.4.13. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi Polskimi Normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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 DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

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

## 2. Materiały

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2. Dokument dopuszczający do stosowania materiałów

Materiały stosowane przez Wykonawcę do poziomego oznakowania dróg powinny spełniać warunki postawione w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 03 lipca 2003r, w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U 2019 poz. 2311). Producenci powinni oznakować wyroby znakiem budowlanym B, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. 2016 poz.1966), co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z Aprobata techniczną (np. dla farb oraz mas chemoutwardzalnych i termoplastycznych) lub znakiem CE, zgodnie z Ustawą z dnia 13 czerwca 2013 r. o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2013, poz. 898) oraz ustawy o systemie oceny zgodności (Dz.U. 2019 poz.155), co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z normą zharmonizowaną.

Każdy materiał używany przez Wykonawcę do poziomego znakowania dróg musi posiadać ważny dokument dopuszczenia wydany przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów tj. Aprobata Techniczną. Wykonawca jest zobowiązany dołączyć do oferty Aprobata Techniczne na farby i masy przewidziane do znakowania oraz materiały odblaskowe (kulki szklane refleksyjne).

Zamawiający nie dopuści do wbudowania materiałów, które nie będą miały Aprobata Technicznej. Wszystkie materiały stosowane do znakowania nawierzchni nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska.

Materiał, którego używa się do znakowania poziomego dróg musi charakteryzować się:

- właściwościami szybkoschnącymi (czas schnięcia max 60 min.),
- dobrą przyczepnością do podłoża, dużą odpornością na ścieranie,
- barwą intensywnie białą, właściwościami odblaskowymi,

- zdolnością zachowania barwy w czasie eksploatacji,
- odpornością na zabrudzenie,
- szorstkością zbliżoną do szorstkości nawierzchni.

Dla wskazanego materiału wykonawca obowiązany jest podać:

- nazwę materiału, grubość warstwy na mokro, ilość nakładanego materiału na mokro w  $\text{kg/m}^2$  i ilość mikrokulek w  $\text{kg/m}^2$  - zgodnie z zaleceniami producenta, wartości współczynnika odbłasku RL, współczynnika luminancji (3, i wskaźnika szorstkości (SRT).

Instrukcje producenta materiału należy podać w języku polskim. Wykonawca zastosuje do poziomego znakowania materiały wskazane w ofercie. Zastosowanie innego rodzaju materiału wymaga zatwierdzenia przez Zamawiającego.

### 2.3. Badanie materiałów, których jakość budzi wątpliwość

Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości jego lub Inżyniera, co do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w aprobacie technicznej. Badania te Wykonawca zleci IBDiM lub akredytowanemu laboratorium drogowemu. Badania powinny być wykonane zgodnie z PN-EN 1871:2003 lub Warunkami Technicznymi.

### 2.4. Oznakowanie opakowań

Wykonawca powinien żądać od producenta, aby na każdym opakowaniu był umieszczony trwały napis zawierający:

- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji i termin przydatności do użycia,
- masę netto i brutto,
- numer partii, datę produkcji i termin przydatności do użycia,
- informację, że wyrób posiada aprobatę techniczną IBDiM i jej numer,
- nazwę jednostki certyfikującej i numer certyfikatu, jeśli dotyczy,
- znak budowlany „B” wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury i/lub znak „CE” wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury,
- 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.

### 2.6. Wymagania wobec materiałów do poziomego oznakowania dróg

#### 2.6.1. Materiały do oznakowań grubowarstwowych

Materiałami do wykonywania oznakowania grubowarstwowego powinny być materiały umożliwiające nakładanie ich warstwą grubości min. 5,0 mm takie jak masy termoplastyczne.

Masy termoplastyczne powinny być substancjami nie zawierającymi rozpuszczalników, dostarczany w postaci bloków, granulek lub proszku.

Przy stosowaniu powinny dać się podgrzać do stopienia i aplikować ręcznie lub maszynowo. Masy powinny tworzyć warstwę kohezyjną przez ochłodzenie.

Właściwości fizyczne materiałów do oznakowania grubowarstwowego i wykonanych z nich elementów prefabrykowanych określa aprobata techniczna.

Materiały stosowane do znakowania nawierzchni nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska.

Wibrolinie należy wykonać o wysokości wygarbienia takiej jak dla materiałów grubowarstwowych.

Należy zastosować wibrolinie o długości 10 cm przy odstępach 10 cm.

Stopień wypełnienia dla oznakowania strukturalnego powinien wynosić od 60 do 80%.

#### 2.6.2. Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania cienkowarstwowego

Zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) nie powinna przekraczać 25% (m/m) w postaci gotowej do aplikacji, w materiałach do znakowania cienkowarstwowego.

Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalnik aromatyczny (jak np. toluen, ksylen, etylobenzen) w ilości większej niż 8 % (m/m). Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających benzen i rozpuszczalniki chlorowane.

#### 2.6.3. Kulki szklane

Materiały w postaci kulek szklanych refleksyjnych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na materiały do oznakowania powinny zapewniać widzialność w nocy poprzez odbicie powrotne w kierunku pojazdu wiązki światła wysyłanej przez reflektory pojazdu.

Powierzchnię należy posypać kulkami szklanymi refleksyjnymi w ilości 200-400 g/m<sup>2</sup>.

Kulki szklane powinny charakteryzować się współczynnikiem załamania powyżej 1,50, wykazywać odporność na wodę, kwas solny, chlorek sodowy oraz zawierać nie więcej niż 20% kulek z defektami.

Kulki szklane powinny charakteryzować się odpowiednim uziarnieniem tj. 100-600 (lub 125-630) mikrometrów. Kulki szklane hydrofobizowane powinny ponadto wykazywać stopień hydrofobizacji, co najmniej 80%. Właściwości kulek szklanych określają odpowiednie aprobaty techniczne, lub certyfikaty „CE”.

#### 2.6.4. Materiał uszorstniający oznakowanie

Materiał uszorstniający oznakowanie powinien składać się z naturalnego lub sztucznego twardego kruszywa (np. krystobalitu), stosowanego w celu zapewnienia oznakowaniu odpowiedniej szorstkości (właściwości antypoślizgowych). Materiał uszorstniający nie może zawierać więcej niż 1% cząstek mniejszych niż 90 µm. Potrzeba stosowania materiału uszorstniającego powinna być określona w STWiORB. Konieczność jego użycia zachodzi w przypadku potrzeby uzyskania wskaźnika szorstkości oznakowania  $SRT \geq 50$ .

Materiał uszorstniający (kruszywo przeciwpoślizgowe) oraz mieszanina kulek szklanych z materiałem uszorstniającym powinny odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej.

#### 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:

- a) farb rozpuszczalnikowych od 0°C do 25°C,
- b) pozostałych materiałów - poniżej 40°C.

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

#### 3.2. Sprzęt do prac podstawowych

Wszystkie elementy oznakowania poziomego odcinka drogi muszą być nanoszone sprzętem zmechanizowanym. Sprzęt musi posiadać zintegrowany system zmechanizowanego równomiernego posypywania kulkami szklanymi refleksyjnymi. Zestaw „malujący” powinien posiadać możliwość regulacji wydajności наносzonych materiałów oraz gwarantować równomierność dozowania składników. Należy przestrzegać ilości dozowanych materiałów i kontrolować grubość nanoszonej warstwy przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie szklanej lub metalowej podkładanej na drodze malowarki. Do wykonania oznakowania dróg należy użyć układarek mas termoplastycznych.

#### 3.3. Sprzęt towarzyszący

Wykonawca powinien dysponować sprzętem umożliwiającym mechaniczne starcie znakowania w przypadku jego korekty oraz szczotką mechaniczną i ręczną do usuwania zanieczyszczeń. Usuwanie poprzez zamalowanie czarną farbą jest zabronione.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie sprzętu zgłoszonego w ofercie w stanie technicznym, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonanych robót. Jakikolwiek sprzęt (maszyny, urządzenia i narzędzia) nie gwarantujący zachowania wymagań jakościowych, zostanie przez Zamawiającego zdyskwalifikowany i nie dopuszczony do robót.

## **4. Transport**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

### **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.

Farby rozpuszczalnikowe i rozpuszczalniki palne należy transportować zgodnie z postanowieniami umowy międzynarodowej dotyczącej międzynarodowego przewozu towarów niebezpiecznych (RID/ADR) dla transportu drogowego materiałów palnych, klasy 3, oraz szczegółowymi zaleceniami zawartymi w karcie charakterystyki wyrobu sporządzonej przez producenta. Wyroby 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 oraz zgodnie z prawem przewozowym.

## **5. Wykonanie robót**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia

Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.

### **5.2. Warunki atmosferyczne**

W czasie wykonywania oznakowania powinny być spełnione następujące warunki zewnętrzne:

- minimalna temperatura powietrza: 5°C,
- minimalna temperatura nawierzchni: 5°C,
- maksymalna temperatura powietrza: 35°C,
- maksymalna wilgotność względna powietrza 85%,
- brak silnych wiatrów,
- brak opadów atmosferycznych.

Należy zwrócić szczególną uwagę przy wykonywaniu znakowania wcześniej rano lub późnym wieczorem i w nocy, gdyż wtedy wilgotność względna powietrza gwałtownie rośnie osiągając niekiedy wartość 100% i może zająć zjawisko skroplenia wody na powierzchni drogi. W tym przypadku nie należy wykonywać oznakowania.

Na wniosek wykonawcy, w szczególnych okolicznościach, Zamawiający może zezwolić na wykonanie znakowania w niższej lub wyższej temperaturze oraz przy wyższej wilgotności, jeśli zezwalają na to warunki określone przez producenta materiału używanego do oznakowania.

### **5.3. Jednorodność nawierzchni znakowanej**

Poprawność wykonania znakowania wymaga jednorodności nawierzchni znakowanej.

### **5.4. Przygotowanie podłoża do wykonania znakowania**

Przed wykonaniem znakowania poziomego należy oczyścić powierzchnię nawierzchni malowanej z pyłu, kurzu, piasku, smarów, olejów i innych zanieczyszczeń, przy użyciu sprzętu wymienionego w STWiORB i zaakceptowanego przez Inżyniera. Nie dopuszcza się składowania materiałów sypkich przy krawędzi jezdni odcinków malowanych. Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha.

### 5.5. Przedznakowanie

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, można wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w dokumentacji projektowej, w załączniku nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury, STWiORB i wskazaniach Inżyniera.

Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikiem. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną.

### 5.6. Wykonanie oznakowania drogi

#### 5.6.1. Dostarczenie materiałów i spełnienie zaleceń producenta materiałów

Materiały do znakowania drogi, spełniające wymagania podane w punkcie 2, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami STWiORB, producenta oraz wymaganiami znajdującymi się w aprobacie technicznej.

#### 5.6.2. Wykonanie oznakowania drogi materiałami grubowarstwowymi

Linie winny posiadać wymiary zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 03 lipca 2003r, w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczenia na drogach (Dz.U. 2019 poz.2311).

Wykonanie oznakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniem.

Wykonawca może rozpocząć roboty po stwierdzeniu każdego dnia przez Inżyniera, że warunki atmosferyczne (temperatura i wilgotność powietrza) odpowiadają warunkom określonym przez Zamawiającego i producenta farby.

Stwierdzenia takiego należy dokonać poprzez stosowny wpis w Dziennik Robót. W przypadku stwierdzenia zmiany warunków atmosferycznych na nie spełniające wymagań, Wykonawca zobowiązany jest do przerywania robót, pod rygorem ich nie odebrania przez Zamawiającego i udokumentowania tego faktu poprzez wpis w Dziennik Robót.

Wykonawca może nanosić oznakowanie poziome po uprzednim jego wytyczeniu i odbiorze przez Zamawiającego – co udokumentowane zostanie odpowiednim wpisem w Dziennik Robót.

Materiał znakujący należy nakładać równomierną warstwą o grubości min 5 mm ustalonej w STWiORB, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płytce 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 termoplastycznych 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. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy.

Wykonawca prowadzić będzie Dziennik Robót (jego formę przedstawi Zamawiającemu do akceptacji). Jeśli w trakcie kontroli zostanie stwierdzony brak Dziennika Robót, Zamawiający wstrzyma wykonanie robót i powiadomi o tym fakcie Zamawiającego.

Oznakowanie i zabezpieczenie prowadzonych robót należy do obowiązków Wykonawcy.

#### 5.6.3. Wykonanie oznakowania drogi materiałami cienkowarstwowymi

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniem.

Farbę do znakowania cienkowarstwowego po otwarciu opakowania należy wymieszać w czasie od 2 do 4 minut do uzyskania pełnej jednorodności. Przed lub w czasie napełniania zbiornika malowarki zaleca się precedzić farbę przez sito 0,6 mm. Nie wolno stosować do malowania mechanicznego farby, w której osad na dnie opakowania nie daje się całkowicie wymieszać lub na jej powierzchni znajduje się kożuch.

Farbę należy nakładać równomierną warstwą o grubości ustalonej w STWiORB, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie szklanej lub metalowej podkładanej na drodze malowarki. Ilość farby zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.

Wszystkie większe prace powinny być wykonane przy użyciu samojezdnych malowarek z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do zakresu i rozmiaru prac. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne". Każdy materiał używany przez Wykonawcę musi posiadać aprobatę techniczną.

W trakcie robót Wykonawca powinien prowadzić systematyczne pomiary i badania kontrolne oznakowań poziomych i dostarczyć ich wyniki Zamawiającemu. Badania i pomiary kontrolne prowadzi Wykonawca w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymaganej jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano to w STWiORB.

### 6.2. Kontrola i badania w trakcie wykonywania robót

Przed rozpoczęciem robót i dodatkowo, co najmniej jeden raz dziennie Wykonawca zobowiązany jest przeprowadzić kontrolę obejmującą badanie:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- wizualną ocenę stanu materiału,
- temperaturę i wilgotność względną powietrza codziennie przed rozpoczęciem robót, oraz przed wznowieniem robót w przypadku ich przerwania z uwagi na zmianę warunków atmosferycznych,
- grubość warstwy wymalowania na mokro,
- ilość rozsypywanych kulek,
- równomierność skropienia linii i rozsypywania kulek,
- określenie czasu schnięcia i przejezdności.

Z przeprowadzonych badań należy wykonać notatki w Dzienniku Robót. Dziennik należy każdorazowo okazywać Zamawiającemu w czasie kontroli oznakowania. Wykonawca dokonuje pomiarów współczynnika odbłaskowości i współczynnika luminancji z częstotliwością dostosowaną do długości badanego odcinka /tabela poniżej/.

| L.p. | Długość odcinka [km] | Częstotliwość pomiarów | 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                | 10                       |
| 3    | od 10 do 20          | co 2 km                | 12                       |
| 4    | od 20 do 30          | co 3 km                | 14                       |

W każdym z mierzonych punktów należy wykonać po 5 odczytów współczynnika odbłasku i po 5 odczytów współczynników luminancji w odległości jeden od drugiego minimum 1 m.

Pomiary należy wykonać w stanie świeżym (do 30 dni) oraz w okresie użytkowania, do zakończenia okresu gwarancyjnego, przy udziale Zamawiającego. Wyniki badań należy dołączyć do protokołu odbioru robót.

Dodatkowo w trakcie robót ocenę prawidłowości geometrii, grubości, równomierności pokrycia farbą i kulkami szklanymi refleksyjnymi wszystkich znaków, czasu przejezdności wykonuje Zamawiający.



### 6.3. Wymogi jakościowe dla znakowania poziomego

Zbiorne zestawienie wymagań dla oznakowania poziomego grubowarstwowego (badanie na sucho).

| L.p. | Opis właściwości   | Masy termoplastyczne   |
|------|--|--|
| 1.   | Grubość warstwy na mokro   | min. 3 mm  |
| 2.   | Trwałość wg skali LPC po<br>a) 12 miesiącach<br>b) 24 miesiącach   | min. 10<br>min.6   |
| 3.   | Barwa oznakowania określona współczynnikiem luminacji $\beta$ (alternatywnie Qd):<br>a) w stanie świeżym do 30 dni<br>b) po 12 miesiącach<br>c) po 24 miesiącach | min. 0,40 (min. 130)<br>min. 0,30 (min. 100)<br>min. 0,30 (min. 100) |
| 4.   | Powierzchniowy współczynnik odbłasku<br>a) w stanie świeżym do 30 dni<br>b) po 12 miesiącach<br>c) po 24 miesiącach  | min. 250<br>min. 150<br>min. 150                                     |
| 5.   | Czas schnięcia (wg. ASTM D 711-84 ) gwarantowany przez producenta (dopuszczenie do ruchu pojazdów wykonanym oznakowaniu poziomym)                                | max 30 min.  |
| 6.   | Wskaźnik szorstkości SRT   | min. 45  |

Zbiorne zestawienie wymagań dla oznakowania poziomego cienkowarstwowego:

| L.p. | Wymagania   | Farby  |
|------|---|--|
| 1.   | Grubość warstwy na mokro  | 600-800 (im                                  |
| 2.   | Trwałość wg skali LPC po<br>a) 12 miesiącach<br>b) 24 miesiącach  | min. 10<br>min.6                             |
| 3.   | Współczynnik luminancji $\beta$ (alternatywnie Qd)<br>a) w stanie świeżym (do 30 dni)<br>b) w stnie użytkowania   | min. 0,40 (min. 130)<br>min. 0,30 (min. 100) |
| 4.   | Powierzchniowy współczynnik odbłasku RL mierzony w $\text{mcd m}^{-2}\text{lx}^{-1}$<br>1.Nawierzchnia sucha<br>a) w stanie świeżym do 30 dni<br>b) w okresie użytkowania | min. 250<br>min. 150                         |
| 5.   | Czas schnięcia (wg. ASTM D 711-84 ) gwarantowany przez producenta   | max 30 min.                                  |
| 6.   | Wskaźnik szorstkości SRT  | min. 45                                      |

#### 6.3.1 Widoczność w dzień

Widzialność w dzień charakteryzują: współczynnik luminancji i barwa określana przez współrzędne chromatyczne X i Y. Pomiary dokonuje się przy oświetleniu światłem znormalizowanym rodzaju C (światło dzienne) przy kącie padania  $45^\circ$  i kącie odbicia  $0^\circ$ . Współczynnik luminancji (stopień jasności) dla farb białych winien wykazywać następujące wartości minimalne:

0,40 dla oznakowania świeżego, - 0,30 w okresie użytkowania.

Punkt o współrzędnych chromatycznych X i Y dla suchego oznakowania farbą musi mieścić się w polu o następujących współrzędnych granicznych:

|   |       |       |       |        |
|---|-------|-------|-------|--------|
| x | 0,305 | 0,355 | 0,335 | 0,287  |
| y | 0,305 | 0,355 | 0,375 | 0,325. |

### 6.3.2. Widzialność w nocy

Za miarę widzialności w nocy przyjęto współczynnik luminancji wstecznej (retro odbicia)  $R_L$  [ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ ] i powinien wynosić:

- dla oznakowania świeżego min.  $250 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$  (nawierzchnia sucha)
- w okresie użytkowania min.  $150 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$  (nawierzchnia sucha) Odblaskowość musi być równomierna na całej powierzchni oznakowania w czasie użytkowania.

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania profilowanego, nowego (w stanie wilgotnym) i eksploatowanego w okresie gwarancji wg PN-EN 1436:2018 zmierzona od 14 do 30 dni po wykonaniu, barwy:

- białej, co najmniej  $50 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ , klasa RW3,
- w okresie eksploatacji co najmniej  $35 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ , klasa RW2.

Powyższe wymaganie dotyczy jedynie oznakowań profilowanych, takich jak oznakowanie strukturalne wykonywane masami termoplastycznymi.

W przypadku określenia widzialności w nocy oznakowania strukturalnego (w stanie suchym) można przyjąć do odbioru jako dopuszczalne wartości współczynnika odblasku o 20% niższe od przyjętych w STWiORB pkt. 6.3.

### 6.3.3 Szorstkość

Wskaźnik szorstkości winien wynosić nie mniej niż 45 jedn. SRT w ciągu całego okresu użytkowania.

### 6.3.4. Trwałość

Trwałość oznakowania zgodnie z Dz.U. 2019 poz.2311 powinna wynosić dla mas termoplastycznych: 5lat, dla farb 1 rok.

W celach kontrolnych trwałość jest oceniona pośrednio przez sprawdzenie po 2, 3, 4, 5 latach spełnienia wymagań widoczności w dzień, w nocy i szorstkości.

## 6.4. Geometria oznakowania - tolerancje wymiarów oznakowania

Sprawdzenie geometrii oznakowania:

- szerokość linii nie powinna się różnić od wymaganej o  $\pm 5 \text{ mm}$ ,
- długość cyklu / ciągu / linii segregacyjnych złożonego z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż  $\pm 50 \text{ mm}$  długości wymaganej.
- rozstaw punktów narożnikowych /strzałki, litery, cyfry / odchyłki od wzoru wymaganego Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 03 lipca 2003r, w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. 2019 poz. 2311). Pomiary należy wykonywać z częstotliwością min. 2 pomiary na każdym skrzyżowaniu. Częstotliwość pomiarów:
- min. 1 pomiar na 1 km drogi na której naniesiono oznakowanie poziome przy całości zadania do 2 km;
- min. 1 pomiar na 1,5 km drogi na której naniesiono oznakowanie poziome przy całości zadania od 2 - 6 km

## 6.5. Ocena wizualna

Wszystkie elementy oznakowania poziomego podlegają ocenie wizualnej. Ocena ta obejmuje : odchylenia od linii prostych odchylenia linii od ich osi - brak płynności krzywizn.

## 6.6. Badania wykonania znakowania poziomego z punktowych elementów odblaskowych

Wykonawca wykonując oznakowanie z prefabrykowanych elementów odblaskowych przeprowadza, co najmniej raz dziennie lub zgodnie z ustaleniem STWiORB, następujące badania:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- sprawdzenie rodzaju stosowanego kleju lub innych elementów mocujących,

- wizualną ocenę stanu elementów, w zakresie ich kompletności i braku wad,
- temperatury powietrza i nawierzchni,
- pomiaru czasu oddania do ruchu,
- wizualną ocenę liniowości i kierunkowości przyklejenia elementów,
- równomierności przyklejenia elementów na całej długości linii,
- zgodności wykonania oznakowania z Dokumentacją Projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 3 lipca 2003 r.

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z próbkami przyklejonych elementów, w liczbie określonej w STWiORB, Wykonawca przechowuje do czasu upływu okresu gwarancji.

W przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego Inżynier może zlecić wykonanie badań widzialności w nocy, na próbkach zdjętych z nawierzchni i dostarczonych do laboratorium, na zgodność z wymaganiami podanymi w STWiORB lub aprobach technicznych, wykonanych według metod określonych w PN-EN 1463-1 lub w Warunkach technicznych. Jeśli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający.

## **7. Obmiar robót**

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

Ogólne zasady dotyczące obmiaru robót przedstawiono w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) pomalowanej i odebranej powierzchni materiałami do oznakowania grubowarstwowego (masy termoplastyczne) z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## **8. Odbiór robót**

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

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB, jeżeli wszystkie badania i pomiary wg pkt.6 niniejszej STWiORB dały wyniki pozytywne.

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.

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

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu, w zależności od przyjętego sposobu wykonania robót, może być dokonany po:

- oczyszczeniu powierzchni nawierzchni,
- przedznakowaniu.

Odbiór robót zanikających powinien być udokumentowany w dzienniku robót. Odbierającym roboty zanikające i ulegające zakryciu będzie Zamawiający.

### **8.3. Szczegółowe zasady odbioru**

Wykonawca po zakończeniu robót oraz uzyskaniu wyników pomiarów i badań kontrolnych powiadamia pisemnie Zamawiającego o gotowości do odbioru wykonanych prac. Termin odbioru zostanie ustalony w ciągu 14 dni od daty otrzymania pisemnego zawiadomienia.

Odbiór dokonuje się na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach 2 i 6. Odbiór dokonuje Komisja Odbioru.

Wykonawca robót przygotowuje do odbioru i przedkłada Odbierającemu niżej dokumenty: dokumentację techniczną:

- przedmiary robót,

- dziennik robót,
- sprawozdanie techniczne zawierające:
- zakres i lokalizację wykonanych robót,
- uwagi dotyczące warunków realizacji robót na odbieranym odcinku robót,
- datę rozpoczęcia i zakończenia robót,
- świadectwa jakości użytych materiałów,
- wyniki pomiarów kontrolnych,
- wyniki odbłaskowości (współczynnik RI) i barwy oznakowania (współczynnik  $\beta$  lub Qd),
- obmiar powykonawczy robot potwierdzony przez Zamawiającego,
- kosztorys wykonawczy.

W przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego, Zamawiający może zlecić wykonanie badań:

- widzialności w dzień,
- widzialności w nocy,
- szorstkości,

w zakresie zgodności z wymaganiami STWiORB i wykonanych według metod określonych w „Warunkach technicznych”. Jeżeli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający. W przypadku odchylenia od przyjętych wymagań, Wykonawca jest zobowiązany usunąć wszystkie usterki.

W przypadku stwierdzenia usterek w wykonanych pracach, Komisja przerywa odbiór i ustala termin usunięcia usterek i ponownego odbioru. O ile usterki nie zostaną usunięte przez Wykonawcę w ustalonym terminie, Zamawiający może powierzyć ich usunięcie na koszt Wykonawcy innemu podmiotowi gospodarczemu.

#### 8.4. Odbiór pogwarancyjny

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego w Kontrakcie. Sprawdzeniu podlegają cechy oznakowania określone niniejszą STWiORB na podstawie badań wykonanych przed upływem okresu gwarancyjnego.

### 9. Podstawa płatności

#### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Podstawa płatności powinna być określona na podstawie zasad przedstawionych w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za jeden metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) pomalowanej powierzchni materiałami do oznakowania poziomego 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;
- oczyszczenie podłoża (nawierzchni),
- wykonanie czynności wymienionych w p.5 i 6,
- wykonanie znakowania według przyjętej technologii,
- ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót,
- 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 wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i badań.

Płaci się za jedną sztukę (szt.) zamontowanego i odebranego punktowego elementu odbłaskowego 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 transport wszystkich niezbędnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- oczyszczenie podłoża,
- montaż punktowego elementu odblaskowego,
- oznakowanie robót i jego utrzymanie,
- uporządkowanie terenu robót,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i badań,
- wszystkie inne niewymienione wyżej prace i czynności (w tym osób i sprzętu) gwarantujące rzeczowe i całościowe wykonanie omawianego asortymentu robót.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

|                     |   |
|---------------------|---|
| PN-EN 1423:2012     | Materiały do poziomego oznakowania dróg Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny)       |
| PN-EN 1436:2018     | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg   |
| PN-EN 1871:2003     | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Właściwości fizyczne   |
| PN-EN 13036-4: 2011 | Drogi samochodowe i lotniskowe - Metody badań - Część 4: Metoda pomiaru oporów poślizgu/poślizgnięcia na powierzchni: próba wahadła |
| PN-EN 1463-1:2009   | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe Część 1: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu  |
| PN-EN 1463-2:2003   | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe Część 2: Badania terenowe                                     |

### 10.2. Przepisy związane i inne dokumenty

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. 2019 poz. 2311)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. 2016, poz. 1966)

Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997

Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-2006. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. IBDiM, Warszawa,

Prawo przewozowe (Dz. U. 2020 poz.8).

Ustawa z dnia 13 czerwca 2013 r. o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności (Dz. U. 2013, poz.898)

Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu towarów niebezpiecznych (RID/ADR)

Ustawa z dnia 25 czerwca 2015 r. o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych, ustawy - Prawo budowlane oraz ustawy o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności (Dz.U. 2015 poz. 1165)

## D.07.02.01. OZNAKOWANIE PIONOWE

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania „Rozbudowa drogi powiatowej nr 3515E w miejscowości Strzelce Wielkie”.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem oznakowania pionowego wg Dokumentacji Projektowej. Zakres rzeczowy obejmuje - tarcze średnie.

#### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. **Znak pionowy** - znak wykonany w postaci tarczy lub tablicy z napisami albo symbolami, zwykle umieszczony na konstrukcji wsporczej.

1.4.2. **Tarcza znaku** - element konstrukcyjny, na powierzchni, którego umieszczana jest treść znaku. Tarcza może być wykonana z różnych materiałów (stal, aluminium, tworzywa syntetyczne itp.) - jako jednolita lub składana.

1.4.3. **Lico znaku** - przednia część znaku, służąca do podania treści znaku. Lico znaku może być wykonane jako malowane lub oklejane (folią odblaskową lub nie odblaskową). W przypadkach szczególnych (znak z przezrzystych tworzyw syntetycznych) lico znaku może być zatopione w tarczy znaku.

1.4.4. **Znak drogowy nie odblaskowy** - 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** - słup (słupy), wysięgnik, wspornik itp., na którym zamocowana jest tarcza znaku, wraz z elementami służącymi do przymocowania tarczy (śruby, zaciski itp.).

1.4.7. **Znak nowy** - znak użytkowany (ustawiony na drodze) lub magazynowany w okresie do 3 miesięcy od daty produkcji.

1.4.8. **Znak użytkowany** - znak ustawiony na drodze lub magazynowany przez okres dłuższy niż 3 miesiące od daty produkcji.

1.4.9. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi Polskimi Normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”. 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 DM 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 DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM 00.00.00. "Wymagania Ogólne".

### 2.2. Dopuszczenie do stosowania

Producent znaków drogowych powinien posiadać dla swojego wyrobu aprobatę techniczną, certyfikat zgodności nadany mu przez uprawnioną jednostkę certyfikującą, znak budowlany „3” i wystawioną przez siebie deklarację zgodności, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury. 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 deklaracje 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, podano szczegółowe informacje odnośnie wymagań dla znaków pionowych. (Dz. U. 2019 poz. 2311)

### 2.3. Materiały stosowane do fundamentów znaków

Fundamenty dla zamocowania konstrukcji wsporczych znaków mogą być wykonywane jako:

- prefabrykaty betonowe,
- z betonu wykonywanego „na mokro”,
- z betonu zbrojonego,
- inne rozwiązania zaakceptowane przez Inżyniera.

Dla fundamentów należy opracować dokumentację techniczną zgodną z obowiązującymi przepisami.

Fundamenty pod konstrukcje wsporcze oznakowania kierunkowego należy wykonać z betonu lub betonu zbrojonego klasy, co najmniej C25/30 wg PN-EN 206-1. Zbrojenia stalowe należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 1992-1. Posadowienie fundamentów należy wykonać na głębokość poniżej przemarzania gruntu.

### 2.4. Konstrukcje wsporcze

#### 2.4.1. Ogólne charakterystyki konstrukcji

Konstrukcje wsporcze znaków pionowych należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową uwzględniającą wymagania postawione w PN-EN 12899-1:2010 i STWiORB, a w przypadku braku wystarczających ustaleń, zgodnie z propozycją Wykonawcy zaakceptowaną przez Inżyniera.

Konstrukcje wsporcze do znaków i tablic należy wykonać w sposób gwarantujący stabilne i prawidłowe ustawienie w pasie drogowym.

W miejscach gdzie występuje szczególne niebezpieczeństwo bezpośredniej kolizji z konstrukcją wsporczą należy stosować konstrukcje zabezpieczające bierne bezpieczeństwo kategorii HE, zgodnie z PN-EN 12767:2019-12

Wyróżnia się trzy kategorie biernego bezpieczeństwa dla konstrukcji wsporczych:

- pochłaniająca energię w wysokim stopniu (HE),
- pochłaniająca energię w niskim stopniu (LE),
- nie pochłaniająca energii (NE).

#### 2.4.2. Rury

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74200:1998, PN-84/H-74220 lub innej normy zaakceptowanej przez Inżyniera.

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 odchylek wymiarowych.

Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadłe 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.

Rury powinny być dostarczone bez opakowania w wiązkach lub luzem względnie w opakowaniu uzgodnionym z Zamawiającym. Rury powinny być cechowane indywidualnie lub na przywieszkach metalowych.

Słupki należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych, malowanych farbą poliwinylową, modyfikowaną w kolorze jasnoszarym.

#### 2.4.3. Kształtowniki

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-91/H-93010. Powierzchnia kształtownika powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad jak widoczne łuski, pęknięcia, walcowania i naderwania.

Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie z tym, że obrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcia i zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształtownika.

Kształtowniki powinny być obcięte prostopadłe do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzadzin, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nie uzbrojonym okiem.

Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według aktualnej normy uzgodnionej pomiędzy Zamawiającym i wytwórcą.

#### 2.4.4. Powłoki metalizacyjne cynkowe

W przypadku zastosowania powłoki metalizacyjnej cynkowej na konstrukcjach stalowych, powinna ona spełniać wymagania PN EN ISO 1461:2011 i PN-EN 10240:2001. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 60  $\mu$ m.

Powierzchnia powłoki powinna być ciągła i jednorodna pod względem ziarnistości. Nie może ona wykazywać widocznych wad jak rysy, pęknięcia, pęcherze lub odstawanie powłoki od podłoża.

#### 2.4.5. Gwarancja producenta lub dostawcy na konstrukcję wsporczą

Producent lub dostawca każdej konstrukcji wsporczej, a w przypadku znaków umieszczanych na innych obiektach lub konstrukcjach (wiadukty nad drogą, kładki dla pieszych, słupy latarni itp.), także elementów służących do zamocowania znaków na tym obiekcie lub konstrukcji, obowiązany jest do wydania gwarancji na okres trwałości znaku uzgodniony z odbiorcą. Przedmiotem gwarancji są właściwości techniczne konstrukcji wsporczej lub elementów mocujących oraz trwałość zabezpieczenia przeciwkorozyjnego.

W przypadku słupków znaków pionowych ostrzegawczych, zakazu, nakazu i informacyjnych o standardowych wymiarach oraz w przypadku elementów, służących do zamocowania znaków do innych obiektów lub konstrukcji - gwarancja może być wydana dla partii dostawy. W przypadku konstrukcji wsporczej dla znaków drogowych bramowych gwarancja jest wystawiana indywidualnie dla każdej konstrukcji wsporczej. Minimalny okres trwałości konstrukcji wsporczej powinien wynosić 10 lat.

### 2.5. Tarcza znaku

#### 2.5.1. 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.

#### 2.5.2. Warunki gwarancyjne producenta lub dostawcy znaku

Producent lub dostawca znaku obowiązany jest przy dostawie określić, uzgodnioną z odbiorcą, trwałość znaku oraz warunki gwarancyjne dla znaku, a także udostępnić na życzenie odbiorcy:

- a) instrukcję montażu znaku,
- b) dane szczegółowe o ewentualnych ograniczeniach w stosowaniu znaku,
- c) instrukcję utrzymania znaku.



Trwałość znaku powinna być, co najmniej równa trwałości zastosowanej folii. Minimalne okresy gwarancyjne powinny wynosić dla znaków z folią typu 2 - 10 lat.

#### 2.5.3. Materiały do wykonania tarczy znaku

Tarcza znaku powinna być wykonana z:

- blachy ocynkowanej ogniowo o grubości min. 1,25 mm wg PN-EN 10346:2015

Tarcza tablicy o powierzchni  $> 1 \text{ m}^2$  powinna być wykonana z:

- blachy ocynkowanej ogniowo o grubości min. 1,5 mm wg PN-EN 10346:2015

Grubość warstwy powłoki cynkowej na blasze stalowej ocynkowanej ogniowo nie może być mniejsza niż  $28 \mu\text{m}$  ( $200 \text{ g Zn/m}^2$ ). 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: 20010 |
|---|----------------------|--|-------------------------------|
| Wytrzymałość na obciążenie siłą naporu wiatru | $\text{kNm}^2$       | $\geq 0,60$  | WL2                           |
| Wytrzymałość na obciążenie skupione           | kN                   | $\geq 0,50$  | PL2                           |
| Chwilowe odkształcenie zginające              | mm/m                 | $\leq 25$  | TDB4                          |
| Chwilowe odkształcenie skrętne                | stopień - m          | $\leq 0,02$<br>$\leq 0,11$<br>$\leq 0,57$<br>$\leq 1,15$                                     | TDT1<br>TDT3<br>TDT5<br>TDT6* |
| Odkształcenie 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

Przyjęto zgodnie z tablicą 1, że przy sile naporu wiatru równej  $0,6 \text{ kN}$  (klasa WL2), chwilowe odkształcenie zginające, zarówno znak, jak i samą tarczę znaku nie może być większe niż  $25 \text{ mm/m}$  (klasa TDB4).

#### 2.5.4. 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  $10 \text{ mm}$  włącznie z narożnikami,
- powierzchnia czołowa tarczy znaku powinna być równa — bez wgłęć, pofałdowań i otworów montażowych. Dopuszczalna nierówność wynosi  $1 \text{ mm/m}$ ,
- podwójna gięta krawędź 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.  $60 \mu\text{m}$  z proszkowych farb

poliestrowych ciemnoszarych matowych lub półmatowych w kolorze RAL 7037; badania należy wykonywać zgodnie z PN-88/C-81523 oraz PN-76/C-81521 w zakresie odporności na działanie mgły solnej oraz wody.

Tarcze znaków i tablic o powierzchni  $> 1 \text{ m}^2$  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. (Dz.U. 2019 poz. 2311) 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.

## 2.6. Znaki odblaskowe

### 2.6.1. Wymagania dotyczące powierzchni odblaskowej

Znaki drogowe odblaskowe wykonuje się przez naklejenie na tarczę znaku lica wykonanego z samoprzylepnej, aktywowanej przez docisk, folii odblaskowej. Znaki drogowe klasy A, B, C, D, E, F, G, T i urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego klasy U nie odblaskowe, nie są dopuszczone do stosowania na drogach publicznych.

Folia odblaskowa (odbijająca powrotnie) powinna spełniać wymagania określone w aprobacie technicznej.

Lico znaku powinno być wykonane z:

- samoprzylepnej folii odblaskowej o właściwościach fotometrycznych i kolorymetrycznych typu 2 (folia z kulkami szklanymi lub pryzmatyczna) o potwierdzonych uzyskanymi aprobatami technicznymi dla poszczególnych typów folii,
  - do nanoszenia barw innych niż biała można stosować: farby transparentne do sitodruku, zalecane przez producenta danej folii, transparentne folie ploterowe posiadające aprobaty techniczne,
  - dopuszcza się wycinanie kształtów z folii 2 typu pod warunkiem zabezpieczenia ich krawędzi lakierem zalecanym przez producenta folii,
  - nie dopuszcza się stosowania folii o okresie trwałości poniżej 7 lat do znaków stałych,
  - folie o 2-letnim i 3-letnim okresie trwałości mogą być wykorzystywane do znaków tymczasowych stosowanych do oznakowania robót drogowych, pod warunkiem posiadania aprobaty technicznej i zachowania zgodności z załącznikiem 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. (Dz.U. 2019 poz. 2311)
- Minimalna początkowa wartość współczynnika odblasku  $R'(\text{cd} \cdot \text{lx}^{-1} \cdot \text{m}^{-2})$  znaków odblaskowych, zmierzona zgodnie z procedurą zawartą w CIE No.54, używając standardowego iluminanta A, powinna spełniać odpowiednio wymagania podane w tablicy 2.

Współczynnik odblasku  $R'$  dla wszystkich kolorów drukowanych, z wyjątkiem białego, nie powinien być mniejszy niż 70% wartości podanych w tablicy 2 dla znaków z folią typu 2, zgodnie z publikacją CIE No 39.2. Folie odblaskowe pryzmatyczne (typ 3) powinny spełniać minimalne wymagania dla folii typu 2 lub zwiększone wymagania postawione w aprobacie technicznej dla danej folii.

W przypadku oświetlenia standardowym iluminantem D 65 i pomiaru w geometrii 45/0 współrzędne chromatyczności i współczynnik luminancji  $\beta$  powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicach 2 i 3.

Tablica 2. Wymagania dla współczynnika luminancji  $\beta$  i współrzędnych chromatyczności  $x$ ,  $y$  oraz współczynnika odblasku  $R'$

| Lp. | Właściwości   | Jed | Wymagania |            |
|-----|---|-----|-----------|------------|
| 1   | Współczynnik odblasku $R'$ (ką oświetlenia $5^\circ$ . kat obserwacji $0.33^\circ$ ) dla folii: | cd/ | typ1      | typ2       |
|     | -białej   |     | $>50$     | $>180$     |
|     | -żółtej   |     | $\geq 35$ | $\geq 120$ |
|     | -czerwonej  |     | $>10$     | $>45$      |
|     | -zielonej   |     | $\geq 7$  | $\geq 21$  |
|     | -niebieskiej  |     | $>2$      | $>14$      |
|     | -brazowej   |     | $>0.6$    | $>8$       |
|     | -pomarańczowej  |     | $\geq 20$ | $\geq 65$  |

|  |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|
|  | - szarej  |   | $\geq 30$   | $\geq 90$   |
| 2  | Współczynnik luminancji $\beta$ i współrzędne chromatyczności x, y *) dla folii:<br>- białej<br>- żółtej<br>- czerwonej<br>- zielonej<br>- niebieskiej<br>- brązowej<br>- pomarańczowej<br>- szarej | - | typ 1<br><br>$\beta > 0,35$<br>$\beta \geq 0,27$<br>$\beta > 0,05$<br>$\beta \geq 0,04$<br>$\beta \geq 0,01$<br>$0,09 \geq \beta \geq 0,03$<br>$\beta \geq 0,17$<br>$0,18 \geq \beta \geq 0,12$ | typ 2<br><br>$\beta > 0,27$<br>$\beta \geq 0,16$<br>$\beta > 0,03$<br>$\beta \geq 0,03$<br>$\beta \geq 0,01$<br>$0,09 \geq \beta \geq 0,03$<br>$\beta \geq 0,14$<br>$0,18 \geq \beta \geq 0,12$ |
| *) współrzędne chromatyczności x, y w polu barw według tablicy 3 |   |   |   |   |

Tablica 3. Współrzędne punktów narożnych wyznaczających pola barw

| Barwa folii       |   | Współrzędne chromatyczności punktów narożnych wyznaczających pole barwy (źródło światła D <sub>65</sub> , geometria pomiaru 45/0 °) |       |       |       |
|-------------------|---|---|-------|-------|-------|
|                   |   | 1   | 2     | 3     | 4     |
| Biała             | x | 0,355   | 0,305 | 0,285 | 0,335 |
|                   | y | 0,355   | 0,305 | 0,325 | 0,375 |
| Żółta typ 1 folii | x | 0,522   | 0,470 | 0,427 | 0,465 |
|                   | y | 0,477   | 0,440 | 0,483 | 0,534 |
| Żółta typ 2 folii | x | 0,545   | 0,487 | 0,427 | 0,465 |
|                   | y | 0,454   | 0,423 | 0,483 | 0,534 |
| Czerwona          | x | 0,735   | 0,674 | 0,569 | 0,655 |
|                   | y | 0,265   | 0,236 | 0,341 | 0,345 |
| Niebieska         | x | 0,078   | 0,150 | 0,210 | 0,137 |
|                   | y | 0,171   | 0,220 | 0,160 | 0,038 |
| Zielona           | x | 0,007   | 0,248 | 0,177 | 0,026 |
|                   | y | 0,703   | 0,409 | 0,362 | 0,399 |
| Brązowa           | x | 0,455   | 0,523 | 0,479 | 0,558 |
|                   | y | 0,397   | 0,429 | 0,373 | 0,394 |
| Pomarańczowa      | x | 0,610   | 0,535 | 0,506 | 0,570 |
|                   | y | 0,390   | 0,375 | 0,404 | 0,429 |
| Szara             | x | 0,350   | 0,300 | 0,285 | 0,335 |
|                   | y | 0,360   | 0,310 | 0,325 | 0,375 |

## 2.6.2. Wymagania jakościowe

Powierzchnia licowa znaku powinna być równa, gładka, bez rozwarstwień, pęcherzy i odklejeń na krawędziach. Na powierzchni mogą występować w obrębie jednego pola średnio nie więcej niż 0,7 błędów na powierzchni (kurz, pęcherze) o wielkości najwyżej 1 mm. Rysy nie mają prawa wystąpić.

Sposób połączenia folii z powierzchnią tarczy znaku powinien uniemożliwiać jej odłączenie od tarczy bez jej zniszczenia.

Dokładność rysunku znaku powinna być taka, aby wady konturów znaku, które mogą powstać przy nanoszeniu farby na odblaskową powierzchnię znaku, nie były większe niż podane w p. 2.6.3.

Lica znaków wykonane drukiem sitowym powinny być wolne od smug i cieni.

Krawędzie lica znaku z folii typu 2 i folii pryzmatycznej powinny być odpowiednio zabezpieczone np. przez lakierowanie lub ramą z profilu ceowego.

Powłoka lakiernicza w kolorze RAL 7037 na tylnej stronie znaku powinna być równa, gładka bez smug i zacieków.

Sprawdzenie polega na ocenie wizualnej.

## 2.6.3 Tolerancje wymiarowe znaków drogowych

### 2.6.3.1 Tolerancje wymiarowe dla grubości blach

Sprawdzenie śrubą mikrometryczną:

— dla blachy stalowej ocynkowanej ogniowo o gr. 1,25 - 1,5 mm wynosi - 0,14mm

#### 2.6.3.2 Tolerancje wymiarowe dla grubości powłok malarskich

Dla powłoki lakierniczej na tylnej powierzchni tarczy znaku o grubości 60  $\mu$ m wynosi  $\pm 15 \mu$ m.

Sprawdzenie wg PN-EN ISO 2808:2020-1

#### 2.6.3.3 Tolerancje wymiarowe dla płaskości powierzchni

Odchylenia od poziomu nie mogą wynieść więcej niż 0,2 %, wyjątkowo do 0,5 %. Sprawdzenie szczelinomierzem.

#### 2.6.3.4 Tolerancje wymiarowe dla tarcz znaków

Sprawdzenie przymiarem liniowym:

— wymiary dla tarcz znaków o powierzchni  $< 1\text{m}^2$  podane w opisach szczegółowych załącznika nr 1 należy powiększyć o 10 mm i wykonać w tolerancji wymiarowej  $\pm 5$  mm,

— wymiary dla tarcz znaków i tablic o powierzchni  $> 1\text{m}^2$  podane w opisach szczegółowych załącznika nr 1 oraz wymiary wynikowe dla tablic grupy E należy powiększyć o 15 mm i wykonać w tolerancji wymiarowej  $\pm 10$  mm.

#### 2.6.3.5 Tolerancje wymiarowe dla lica znaku

Sprawdzenie przymiarem liniowym:

— tolerancje wymiarowe rysunku lica wykonanego drukiem sitowym wynoszą  $\pm 1,5$  mm,

— tolerancje wymiarowe rysunku lica wykonanego metodą wyklejania wynoszą  $\pm 2$  mm,

— kontury rysunku znaku (obwódka i symbol) muszą być równe z dokładnością w każdym kierunku do 1,0 mm. W znakach nowych na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4 x 4 cm nie może występować więcej niż 0,7 lokalnych usterek (załamania, pęcherzyki) o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek zarysowań powierzchni znaku. Na znakach w okresie gwarancji, na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4 x 4 cm dopuszcza się do 2 usterek jak wyżej, o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Na powierzchni tej dopuszcza się do 3 zarysowań o szerokości nie większej niż 0,8 mm i całkowitej długości nie większej niż 10 cm. Na całkowitej długości znaku dopuszcza się nie więcej niż 5 rys szerokości nie większej niż 0,8 mm i długości przekraczającej 10 cm – pod warunkiem, że zarysowania te nie zniekształcają treści znaku.

Na znakach w okresie gwarancji dopuszcza się również lokalne uszkodzenie folii o powierzchni nie przekraczającej 6 mm<sup>2</sup> każde - w liczbie nie większej niż pięć na powierzchni znaku małego lub średniego, oraz o powierzchni nie przekraczającej 8 mm<sup>2</sup> każde - w liczbie nie większej niż 8 na każdym z fragmentów powierzchni znaku dużego lub wielkiego (włączając znaki informacyjne) o wymiarach 1200 x 1200 mm.

Uszkodzenia folii nie mogą zniekształcać treści znaku - w przypadku występowania takiego zniekształcenia znak musi być bezzwłocznie wymieniony.

W znakach nowych niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek rys, sięgających przez warstwę folii do powierzchni tarczy znaku. W znakach eksploatowanych istnienie takich rys jest dopuszczalne pod warunkiem, że występujące w ich otoczeniu ogniska korozyjne nie przekroczą wielkości określonych poniżej.

W znakach eksploatowanych dopuszczalne jest występowanie, co najwyżej dwóch lokalnych ognisk korozji o wymiarach nie przekraczających 2,0 mm w każdym kierunku na powierzchni każdego z fragmentów znaku o wymiarach 4 x 4 cm. W znakach nowych oraz w znakach znajdujących się w okresie wymaganej gwarancji żadna korozja tarczy znaku nie może występować.

Wymagana jest taka wytrzymałość połączenia folii odblaskowej z tarczą znaku, by po zgięciu tarczy o 90° przy promieniu łuku zgięcia do 10 mm w żadnym miejscu nie uległo ono zniszczeniu.

#### 2.6.4 Obowiązujący system oceny zgodności

Zgodnie z art. 4, art. 5 ust. 1 oraz art 8, ust. 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2020 poz. 215) wyrób, który posiada aprobatę techniczną może być wprowadzony do obrotu i stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych w zakresie odpowiadającym jego właściwościom użytkowym i przeznaczeniu, jeżeli producent dokonał oceny zgodności, wydał krajową deklarację zgodności z aprobatą techniczną i oznakował wyrób budowlany zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. oceny zgodności wyrobu z aprobatą techniczną dokonuje producent, stosując system 1.

#### 2.7. Materiały do montażu znaków

Wszystkie łączniki metalowe przewidywane do mocowania między sobą elementów konstrukcji wsporczych znaków jak śruby, listwy, wkręty, nakrętki itp. powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

Łączniki mogą być dostarczane w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od ich wielkości. Łączniki powinny być ocynkowane ogniowo.

## **2.8. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu.

Prefabrykaty należy układać na podkładach z zachowaniem prześwitu minimum 10 cm między podłożem a prefabrykatem.

Znaki powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniami.

## **3. Sprzęt**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

### **3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania pionowego**

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

- koparek kołowych, np. 0,15 m<sup>3</sup> lub koparek gąsienicowych, np. 0,25 m<sup>3</sup>,
- żurawi samochodowych o udźwigu do 4t,
- wiertnic do wykonywania dołów pod słupki w gruncie spoistym,
- betoniarek przewoźnych do wykonywania fundamentów betonowych „na mokro”,
- środków transportowych do przewozu materiałów,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- sprzętu spawalniczego,
- innego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera

## **4. Transport**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00. "Wymagania Ogólne".

### **4.2. Transport materiałów do pionowego oznakowania dróg**

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08. Transport kruszywa powinien odbywać się zgodnie z PN-EN 12620.

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.

Transport znaków, konstrukcji wsporczych i sprzętu (uchwyty, śruby, nakrętki itp.) powinien się odbywać środkami transportowymi oplanekowanymi w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się w czasie transportu i uszkodzanie.

## **5. Wykonanie robót**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia

Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Projektów wykonawczych oraz warsztatowych fundamentów, konstrukcji wsporczych i bramownic dla znaków drogowych (w zależności od przyjętego systemu oraz producenta i dostawcy).

## 5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć:

- lokalizację znaku, tj. jego pikietaż oraz odległość od krawędzi jezdni, krawędzi pobocza umocnionego lub pasa awaryjnego postoju,
- wysokość zamocowania znaku na konstrukcji wsporczej.

Punkty stabilizujące miejsca ustawienia znaków należy zabezpieczyć w taki sposób, aby w czasie trwania i odbioru robót istniała możliwość sprawdzenia lokalizacji znaków.

Lokalizacja i wysokość zamocowania znaku powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

Miejsce wykonywania prac należy oznakować, w celu zabezpieczenia pracowników i kierujących pojazdami na drodze.

## 5.3. Wykonanie wykopów i fundamentów dla konstrukcji 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 Inżyniera.

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. Prefabrykaty betonowe

Dno wykopu przed ułożeniem prefabrykatu należy wyrównać i zagęścić. Wolne przestrzenie między ścianami gruntu i prefabrykatem należy wypełnić materiałem kamiennym, np. kłincem i dokładnie zagęścić ubijarkami ręcznymi.

Jeżeli znak jest zlokalizowany na poboczu drogi, to górna powierzchnia prefabrykatu powinna być równa z powierzchnią pobocza lub być wyniesiona nad tę powierzchnię nie więcej niż 0,03 m.

### 5.3.2. 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-02205:1998.

Posadowienie fundamentów w wykopach otwartych bądź rozpartych należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB lub wskazaniem Inżyniera. Wykopy należy zabezpieczyć przed napływem wód opadowych przez wyprofilowanie terenu ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Dno wykopu powinno być wyrównane z dokładnością  $\pm 2$  cm.

Przy naruszonej strukturze gruntu rodzimego, grunt należy usunąć i miejsce wypełnić do spodu fundamentu betonem.

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. Tolerancje ustawienia znaku pionowego

Konstrukcje wsporcze znaków - słupki, słupy, wysięgniki, konstrukcje dla tablic wielkowymiarowych, powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją i STWiORB. 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 utwardzonego pobocza lub pasa awaryjnego postoju, nie więcej niż  $+ 5$  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.

### 5.5. Oznakowanie znaku

Każdy wykonany znak drogowy musi mieć naklejoną na rewersie naklejkę zawierającą następujące informacje:

- numer i datę normy tj. PN-EN 12899-1:2010,
- 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 „3”,
- 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.

Producent znaków drogowych pionowych, sygnalizatorów i urządzeń brd ma obowiązek i prawo umieścić na swoim produkcie tylko jedną informację zawierającą dane identyfikujące producenta, typ folii odbłaskowej użytej do wykonania lica znaku, miesiąc i rok produkcji znaku, która ma być umieszczana wyłącznie na tylnej powierzchni tak, aby była jak najmniej widoczna dla jadących kierowców, o kolorystyce zbliżonej do szarego tła znaku lub urządzenia i ma być wykonana w sposób gwarantujący trwałe związanie ze znakiem czy urządzeniem oraz mieć możliwość ich odczytania przez okres nie krótszy niż okres gwarancji na znak czy urządzenie, np.: w postaci wybicia, wytłoczenia, wytrawienia ew. nadruku, malowania czy ewentualnie naklejki lub etykiety wykonanej z co najwyżej I typu folii, o powierzchni nie większej niż 75 cm<sup>2</sup>.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORBDM 00.00.00. "Wymagania Ogólne".

### 6.2. Badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych

Wykonawca powinien przeprowadzić badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych „na mokro”.

Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, Inżynier 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 powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z ustaleniami zawartymi w tablicy 7.

Tablica 7. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producentów

| Lp. | Rodzaj badania          | Liczba badań   | Opis badań  | Ocena wyników badań                                    |
|-----|-------------------------|--|---|--|
| 1   | Sprawdzenie powierzchni | od 5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej partii | Powierzchnię zbadać nieuzbrojonym okiem. Do cw. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp. | Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami punktu 2 |
| 2   | Sprawdzenie wymiarów    |  | Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami (np. liniałami, przymiarami itp.)   |  |

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w punkcie 2.

6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót w czasie wykonywania robót należy sprawdzać:

- zgodność wykonania znaków pionowych z Dokumentacją Projektową (lokalizacja, wymiary znaków, 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 i 5.5,
- zgodność rodzaju i grubości blachy ze specyfikacją.

## **7. Obmiar robót**

7.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarowa jest sztuka (s/t.) wykonanego i odebranego oznakowania pionowego z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## **8. Odbiór robót**

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt 6, dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór ostateczny

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 pogwarancyjny

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego w umowie.

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 zasady dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za jednostką obmiarową wykonanego i odebranego oznakowania pionowego 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,
- prace pomiarowe i Roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- wykonanie fundamentów,



- dostarczenie i ustawienie konstrukcji wsporczych, bramownic,
- zamocowanie tarcz znaków drogowych i tablic,
- uporządkowanie terenu robót; wywóz odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,
- przeprowadzenie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie.
- wszystkie inne niewymienione wyżej prace i czynności (w tym osób i sprzętu) gwarantujące rzeczowe i całościowe wykonanie omawianego asortymentu robót.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

|                       |   |
|-----------------------|---|
| PN-76/C-81521         | Wyroby lakierowane - badanie odporności powłoki lakierowanej na działanie wody oraz oznaczanie nasiąkliwości  |
| PN-83/B-03010         | Ściany oporowe - Obliczenia statyczne i projektowanie   |
| PN-84/H-74220         | Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego zastosowania  |
| PN-88/C-81523         | Wyroby lakierowane - Oznaczenie odporności powłoki na działanie mgły solnej   |
| PN-89/H-84023.07      | Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki  |
| PN-EN 1993-1-8:2006   | Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych – Część 1-8: Projektowanie węzłów  |
| PN-EN 1992-1-1:2008   | Eurokod 2 – Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków   |
| PN-EN 40-5:2004       | Słupy oświetleniowe. Część 5. Słupy oświetleniowe stalowe. Wymagania.   |
| PN-EN 206-1:2016      | Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność   |
| PN-EN 485-4:1997      | Aluminium i stopy aluminium - Blachy, łaśmy i płyty - Tolerancje kształtu i wymiarów wyrobów walcowanych na zimno   |
| PN-EN ISO 1461:2011   | Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) - Wymaganie i badanie  |
| PN-EN 10240:2001      | Wewnętrzne i/lub zewnętrzne powłoki ochronne rur stalowych. Wymagania dotyczące powłok wykonanych przez cynkowanie ogniowe w ocynkowniach zautomatyzowanych |
| PN-EN 10346:2015      | Wyroby płaskie stalowe powlekane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno -- Warunki techniczne dostawy                                      |
| PN-EN 12767:2019      | Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń drogowych. Wymagania i metody badań   |
| PN-EN 12899-1:2010    | Stałe, pionowe znaki drogowe - Część 1: Znaki stałe   |
| PN-EN 12899-5:2008    | Stałe, pionowe znaki drogowe - Część 5 Badanie wstępne typu   |
| PN-EN 60529:2003      | Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)  |
| PN-EN 60598-1:2015    | Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania  |
| PN-EN 60598-2-17:2018 | Oprawy oświetleniowe - Wymagania szczegółowe – Oprawy oświetleniowe drogowe   |
| PN-H-74200:1998       | Rury stalowe ze szwem, gwintowane   |
| PN-EN ISO 2808:2020   | Farby i lakiery - oznaczanie grubości powłoki   |
| PN-91/H-93010         | Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco   |
| PN-S-02205:1998       | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania   |

### 10.2 Przepisy związane

Załączniki nr 1 i 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury i. 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. 2019 poz.2311)

Ustawa z dnia 25 czerwca 2015 r. o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych, ustawy - Prawo budowlane oraz ustawy o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności (Dz. U. 2015 poz. 1165)

CIE No. 39.2 1983 Recommendations for surface colours for visual signalling (Zalecenia dla barw powierzchniowych sygnalizacji wizualnej)

CIE No. 54 Retroreflection definition and measurement (Powierzchniowy współczynnik odbłasku definicja i pomiary)

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych ( Dz. U. 2020 poz.215)

Stałe odblaskowe znaki drogowe i urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego. Zalecenia EBDiM do udzielania aprobat technicznych nr Z/2005-03-009

## D.08.01.01 KRAWĘŻNIKI BETONOWE

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania „Rozbudowa drogi powiatowej nr 3515E w miejscowości Strzelce Wielkie”.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie, kontrolę i odbiór krawężników betonowych. Zakres rzeczowy obejmuje:

- ustawienie krawężników betonowych w pionie o wymiarach 15x30 cm na ławie betonowej z oporem i podsypce cementowo-piaskowej.

#### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. **Krawężniki 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 krawężnikami,
- jako oddzielenie pomiędzy powierzchniami poddanymi różnym rodzajom ruchu drogowego.

1.4.2. Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

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 DM 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 DM 00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

### 2. Materiały

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB DM 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 krawężników na ławach należy stosować następujące materiały:

- krawężniki betonowe,

- beton na ławę,

piasek na podsypkę i do zapraw, cement do podsypki i do zapraw, wodę.

### 2.2.3. Krawężniki betonowe

#### 2.2.3.1. Wymagania ogólne wobec krawężników

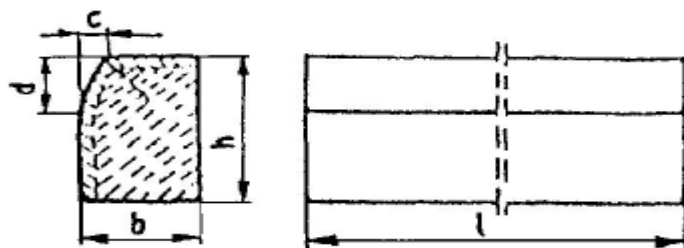
Należy zastosować krawężniki wibroprasowane z otuliną zewnętrzną deklarowaną przez producenta jako powierzchnią widoczną grubości min. 8mm.

Zalecana długość prostego odcinka krawężnika wraz ze złączem wynosi 1000 mm, płaszczyzny czołowe krawężników mogą być proste lub ukształtowane w sposób ułatwiający układanie lub ryglowanie.

Na danym zadaniu należy stosować krawężniki uliczne wg. poniższego rysunku.

#### 2.2.3.2. Kształt i wymiary

##### a) Krawężnik typu ulicznego



Przykładowe wymiary krawężników

| Typ krawężnika | Wymiary krawężników, cm |          |    |        |                    |     |
|----------------|-------------------------|----------|----|--------|--------------------|-----|
|                | l                       | b        | h  | c      | d                  | r   |
| Uliczny        | 100                     | 20<br>15 | 30 | min. 3 | min. 12<br>max. 15 | 1,0 |

#### 2.2.3.3. Wymagania wobec wymiarów krawężników

Wymiary nominalne powinny być zadeklarowane przez Producenta zgodnie z wymaganiami STWiORB.

| L.P. | Badana cecha                               | Wymagania wg PN-EN 1340:2004                            |   |
|------|--|---|---|
| 1.   | Długość                                    | $\pm 1\%$ nie mniej niż (-4mm) i nie więcej niż (+10mm) |   |
| 2.   | Wymiary powierzchni za wyjątkiem promienia | $\pm 3\%$ nie mniej niż (-3mm) i nie więcej niż (+5)mm  |   |
| 3.   | Pozostałe wymiary                          | $\pm 5\%$ nie mniej niż (-3mm) i nie więcej niż (+10)mm |   |
| 4.   | Płaskość i prostoliniowość                 | Długość pomiarowa w mm                                  | Dopuszczalna odchyłka płaskości i prostoliniowości w mm |
|      |  | 300   | $\pm 1,5$   |
|      |  | 400   | $\pm 2,0$   |
|      |  | 500   | $\pm 2,5$   |
|      |  | 800   | $\pm 4,0$   |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|

#### 2.2.3.4. Wymagania techniczne

Wymagania wobec krawężnika betonowego, ustalone w PN-EN 1340:2004 do stosowania w warunkach kontaktu z solą odladzającą w warunkach mrozu przedstawia tablica 1.

Tablica 1.

| Lp. | Cecha  | Klasa | Oznaczenie | Wymagania  |   |
|-----|--|-------|------------|--|---|
| 1   | Właściwości fizyczne i mechaniczne   |       |            |  |   |
| 1.1 | Odporność na zamrażanie/ rozmrażanie z udziałem soli odladzających                                     | 3     | D          | Ubytek masy po badaniu: wartość średnia $\leq 1,0$ kg/m <sup>2</sup> , przy czym żaden pojedynczy wynik $>1,5$ kg/m <sup>2</sup>     |   |
| 1.2 | Wytrzymałość na zginanie (Klasa wytrzymałości ustalona w Dokumentacji Projektowej lub przez Inżyniera) | 3     | U          | Charakterystyczna wytrzymałość na zginanie, MPa  | Minimalna wytrzymałość na zginanie, MPa |
|     |  |       |            | 6,0  | 4,8                                     |
| 1.3 | Trwałość ze względu na wytrzymałość  |       |            | Krawężniki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania punktu 1.2 oraz poddawane są normalnej konserwacji |   |
| 1.4 | Nasiąkliwość   | 2     | B          | Wartość średnia $\leq 5,0$   |   |
| 1.5 | Odporność na ścieranie (Klasa odporności ustalona w Dokumentacji Projektowej lub przez Inżyniera)      | 4     | I          | Odporność przy pomiarze na tarczy Böhme, wg zał. H normy PN-EN 1340 - metoda alternatywna  |   |
|     |  |       |            | $\leq 18000 \text{ mm}^3/5000 \text{ mm}^2$  |   |
| 2   | Aspekty wizualne   |       |            |  |   |
| 2.1 | Wygląd   |       | J          | powierzchnia krawężnika nie powinna mieć rys i odprysków, nie dopuszcza się rozwarstwień w krawężnikach dwuwarstwowych.              |   |

#### 2.2.3.5. Składowanie krawężników

Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, kształtów, cech fizycznych i mechanicznych, wielkości, wyglądu itp.

Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długości min. 5 cm większej od szerokości krawężnika.

#### 2.2.4. Beton na ławę betonową

Do wykonania ław pod krawężnik należy stosować beton klasy C 16/20 wg. PN-EN 206-1.

#### 2.2.5. Beton na krawężniki

Beton klasy C 30/37 powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206-1 pkt 5.2.

#### 2.2.6. Piasek

Do podsypki cementowo- piaskowej (1:4) należy stosować piasek odpowiadający wymaganiom PN-EN 12620. Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

#### 2.2.7. Cement

Na podsypkę cementowo-piaskową należy stosować cement 32,5 spełniający wymagania PN-EN 197-1. Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

#### 2.2.8. Woda

Należy stosować wodę odmiany 1 odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008.

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych,
- innego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

### 4. Transport

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 4.2. Transport krawężników

Krawężniki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.

Krawężniki betonowe układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy. Krawężniki 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.

#### 4.3. Transport pozostałych materiałów

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08.

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

Masę zalewową należy pakować w bębny blaszane lub beczki. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnow i beczek.

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi 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 krawężników,
- roboty wykończeniowe.

### 5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie Dokumentacji Projektowej, STWiORB lub wskazań Inżyniera: 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-63/B-06251, przy czym należy stosować, co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

### 5.5. Ustawienie krawężników betonowych

#### 5.5.1. Zasady ustawiania krawężników

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, tj.

- 3 cm na odcinku wjazdu,
- 10 cm na krawędzi przy poboczu.

Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem starannie ubitym. Szerokość spoin przy ustawianiu krawężnika nie powinna przekraczać 5 mm. Spoin nie należy wypełniać.

#### 5.5.2. Ustawienie krawężników na ławie betonowej

Ustawianie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 5 cm po zagęszczeniu.

### 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,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi 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 krawężników.

Ocenę prefabrykatu do wbudowania zgodnie z pkt. 2, należy wykonać jednorazowo dla każdej dostarczonej na budowę partii materiału.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego krawężników należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i ocenę uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i ustaleniami PN-EN 1340.

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników betonowych powinny obejmować właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt. 2.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Sprawdzenie koryta pod ławę

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.

Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi  $\pm 2$  cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt. 5.4.1.

#### 6.3.2. Sprawdzenie ław

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

a) zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z Dokumentacją Projektową.

Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m ławy,

b) wymiary ław.

Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:

dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,

dla szerokości  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej,

c) równość górnej powierzchni ław.

Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łaty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,

d) odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.

Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać  $\pm 2$  cm na każde 100 m wykonanej ławy.

#### 6.3.3. Sprawdzenie ustawienia krawężników

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,

- dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,

- równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest jeden metr (m) ustawionego krawężnika betonowego na ławie betonowej z oporem oraz podsypce cementowo-piaskowej zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## 8. Odbiór robót



### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy,
- wykonanie podsypki.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pkt. 8.2 STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej STWiORB.

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 DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za jeden metr (m) ustawionego i odebranego krawężnika 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 szalunku pod ławę betonową,
- wykonanie, dostarczenie i wbudowanie mieszanki betonowej,
- przygotowanie, rozścielenie i zagęszczenie podsypki cementowo-piaskowej grubości 5 cm po zagęszczeniu,
- ustawienie krawężników,
- zalanie szczelin dylatacyjnych bitumiczną masą zalewową,
- 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,
- wszystkie inne niewymienione wyżej prace i czynności (w tym osób i sprzętu) gwarantujące rzeczowe i całościowe wykonanie omawianego asortymentu robót.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

|             |  |
|-------------|--|
| PN-EN 197-1 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku |
|-------------|--|

|               |  |
|---------------|--|
| PN-EN 206-1   | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność |
| PN-EN 1340    | Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań                |
| PN-EN 13369   | Wspólne wymagania dla prefabrykatów betonowych               |
| PN-63/B-06251 | Roboty betonowe i żelbetowe                                  |
| PN-EN 12620   | Kruszywa do betonu   |
| PN-EN 1008    | Woda zarobowa do betonu                                      |
| BN-6731-08    | Cement. Transport i przechowywanie                           |

## **D.08.03.01. OBRZEŻE BETONOWE**

### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadań: „Rozbudowa drogi powiatowej nr 3515E w miejscowości Strzelce Wielkie”.

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

STWiORB jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres Robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem obrzeży betonowych.

Zakres rzeczowy obejmuje:

- ustawienie obrzeży betonowych 8x30 cm na podsypce piaskowej grubości 3 cm.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Obramowanie chodników — umocnienie bocznych krawędzi chodnika wykonane z obrzeży betonowych lub innych materiałów.

1.4.2. Podsypka — warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu.

1.4.3. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

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

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 DM 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 DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **2. Materiały**

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

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

#### **2.2. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów**

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera. Źródła materiałów powinny być wybrane przez wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót nie później niż 3 tygodnie.

Do każdej ilości jednorazowo wysyłanego materiału (obrzeży betonowych, piasku) dołączony powinien być dokument potwierdzający jego jakość na podstawie przeprowadzonych badań. Preferowane są wyroby i wytwórnie posiadające Aprobatę Techniczną IBDiM.

### 2.3. Obrzeża betonowe

#### 2.3.1. Wymagania wobec wymiarów obrzeży

Wymiary nominalne powinny być zadeklarowane przez Producenta zgodnie z wymaganiami STWiORB

| L.P. | Badana cecha                               | Wymagania wg PN-EN 1340:2004                            |   |
|------|--|---|---|
| 1.   | Długość                                    | $\pm 1\%$ nie mniej niż (-4mm) i nie więcej niż (+10mm) |   |
| 2.   | Wymiary powierzchni za wyjątkiem promienia | $\pm 3\%$ nie mniej niż (-3mm) i nie więcej niż (+5)mm  |   |
| 3.   | Pozostałe wymiary                          | $\pm 5\%$ nie mniej niż (~3mm) i nie więcej niż (+10)mm |   |
| 4.   | Płaskość i prostoliniowość                 | Długość pomiarowa w mm                                  | Dopuszczalna odchyłka płaskości i prostoliniowości w mm |
|      |  | 300   | $\pm 1,5$   |
|      |  | 400   | $\pm 2,0$   |
|      |  | 500   | $\pm 2,5$   |
|      |  | 800   | $\pm 4,0$   |

#### 2.2.2. Wymagania techniczne

Wymagania wobec obrzeży betonowych, ustalone w PN-EN 1340 przedstawia tablica 1.

Tablica 1.

| Lp. | Cecha  | Klasa | Oznaczenie | Wymagania  |
|-----|--|-------|------------|--|
| 1.  | Właściwości fizyczne i mechaniczne   |       |            |  |
| 1.1 | Odporność na zamrażanie/rozmrażanie z udziałem soli odładowczych                   | 3     | D          | Ubytek masy po badaniu: wartość średnia < 1,0 kg/m <sup>2</sup> , przy czym każdy pojedynczy wynik > 1,5 kg/m <sup>2</sup>         |
| 1.2 | Wytrzymałość na zginanie (Klasa wytrzymałości ustalona w dokumentacji projektowej) | 3     | U          | Charakterystyczna wytrzymałość, MPa<br>6,0<br>Każy pojedynczy wynik, MPa<br>> 4,8  |
| 1.3 | Trwałość ze względu na wytrzymałość  |       |            | Obrzeża mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania punktu 1.2 oraz poddawane są normalnej konserwacji  |
| 1.4 | Nasiakliwość   | 2     | B          | Wartość średnia $\leq 5,0$   |
| 1.5 | Odporność na ścieranie (Klasa odporności ustalona w dokumentacji projektowej lub   | 4     | I          | Odporność przy pomiarze na tarczy Bohmego, wg zał. H normy - badanie alternatywne<br>< 18000 mm <sup>3</sup> /5000 mm <sup>2</sup> |
| 2.  | Aspekty wizualne   |       |            |  |
| 2.1 | Wygląd   |       | J          | powierzchnia krawężnika nie powinna mieć rys i odprysków, nie dopuszcza się rozwarstwień w krawężnikach 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 2,5 cm, szerokość 5 cm, długości min. 5 cm większej od szerokości obrzeża.

#### 2.3.4 Beton na obrzeża

Beton klasy C 30/37 powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206-1;2000 pkt 5.2.

#### 2.35. Piasek

Do podsypki piaskowej należy stosować piasek odpowiadający wymaganiom PN-86/B-06712.

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

#### 2.4. Przechowywanie i składowanie materiałów

Obrzeża powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym z zastosowaniem podkładek i przekładek lub na paletach transportowych.

Piasek należy gromadzić w pryzmach na dobrze odwodnionym placu w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów i frakcji.

Cement można przechowywać nie dłużej niż 3 miesiące. Przechowywanie i transport cementu wg BN-88/6731-08.

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Roboty wykonuje się ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu.

### 4. Transport

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 4.2. Transport materiałów

Elementy betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 75% wytrzymałości gwarantowanej; w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. Należy je układać na podkładach i przekładkach drewnianych długością w kierunku osi podłużnej środka transportowego. Sposób ich załadunku na środki transportowe i zabezpieczenie przed przesunięciem w czasie jazdy powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami.

Wszystkie elementy powinny być oznaczone. Dane powinny być umieszczone na ich opakowaniu lub palecie transportowej. W przypadku przewożenia luzem należy oznaczać w sposób trwały, co najmniej, co 50 sztukę. Oznaczenie na palecie powinno zawierać, co najmniej:

- oznaczenie (określenie) wyrobu,
- znak wytwórni,
- datę produkcji. Zasady transportu cementu wg BN-88/6731-08.

### 5. Wykonanie Robót

#### 5.1. Ogólne warunki wykonywania Robót

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

## 5.2. Koryto

Koryto pod podsypkę należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050. Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie. Wskaźnik zagęszczenia gruntu w korycie powinien wynosić, co najmniej  $I_s > 0,97$ .

## 5.3. Ustawienie obrzeży

Pod obrzeża betonowe należy wykonać podsypkę piaskową o grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową, rozścielając podsypkę bezpośrednio w wykopie. Podsypkę zagęścić ubijakiem mechanicznym lub ręcznym.

Spoiny między obrzeżami powinny mieć szerokość ok. 5 mm.

Światło obrzeży od strony chodnika powinno wynosić 3 cm. Tylną ścianę obrzeży należy obsypać gruntem i ubić.

# 6. Kontrola jakości Robót

## 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

## 6.2. Badania w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały powinny posiadać dokumenty potwierdzające ich jakość na podstawie przeprowadzonych badań zgodnie z punktem 2.1 niniejszej STWiORB.

## 6.3. Kontrola materiałów

Należy sprawdzić:

### a) obrzeża:

- wygląd zewnętrzny,
- kształt i wymiary,
- Aprobaty Techniczne,
- komplet badań laboratoryjnych przedstawionych przez Wykonawcę.

### b) materiały do podsypki i wypełnienia spoin:

- piasek: uziarnienie (wg PN-91/B-06714/15), zawartość zanieczyszczeń obcych (wg PN-B-06714/12), zawartość pyłów mineralnych dla piasku do zaprawy (wg PN-B-06714/13), zawartość zanieczyszczeń organicznych (wg PN-78/B-06714/26) - I raz przed przystąpieniem do robót dla partii nie większej niż ISOOMg i każdorazowo przy zmianie źródła dostawy,
- właściwości cementu klasy 32,5N - zgodność jego właściwości podanych w deklaracji producenta z wymogami odpowiednich norm,

## 6.4. Kontrola ułożenia obrzeży

Należy sprawdzić:

- a) wykonanie podsypki w 5 punktach dziennej działki roboczej, dopuszczalne odchyłki grubości  $\pm 1$  cm,
- b) światło obrzeży od strony chodnika — co 20 mb, dopuszczalne odchyłki  $\pm 1$  cm na każde 100 mb,
- c) usytuowanie w planie - co 20 mb, odchyłki nie mogą przekraczać  $\pm 1$  cm na każde 100 mb,
- d) równość górnej powierzchni obrzeży łątą 3 m - minimum w dwóch punktach na każde 100 mb - nie może przekraczać 1 cm.

# 7. Obmiar Robót

## 7.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest jeden metr (m) ustawionych i odebranych obrzeży betonowych na podsypce piaskowej zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## 8. Odbiór Robót

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 8.2. Sposób odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB, jeżeli wszystkie badania i pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

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 DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostkowa

Płaci się za jeden metr (m) ustawionego i odebranego obrzeża betonowego na podsypce piaskowej o określonej

grubości 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 koryta,
- wykonanie podsypki piaskowej,
- ustawienie obrzeży,
- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeży ziemią wraz z jej ubiciem,
- oczyszczenie terenu Robót z odpadów, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy, wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie,
- wszystkie inne niewymienione wyżej prace i czynności (w tym osób i sprzętu) gwarantujące rzeczowe i całościowe wykonanie omawianego asortymentu robót.

## 10. Przepisy związane

|                   |  |
|-------------------|--|
| PN-EN 197-1:2002  | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku |
| PN-EN 206-1:2003  | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność                                 |
| PN-EN 1340:2003   | Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań  |
| PN-EN 13369:2004  | Wspólne wymagania dla prefabrykatów betonowych   |
| PN-88/B-06250     | Beton zwykły   |
| PN-63/B-O6251     | Roboty betonowe i żelbetowe  |
| PN-B-06712:1986   | Kruszywa mineralne do betonu   |
| PN-B-32250 1988   | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw  |
| BN-6731 -08: 1988 | Cement. Transport i przechowywanie   |

## D.06.01.01. UMOCNIENIE POWIERZCHNIOWE SKARP, ROWÓW I ŚCIEKÓW

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania „Rozbudowa drogi powiatowej nr 3515E w miejscowości Strzelce Wielkie”.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z umocnieniem skarp, rowów i ścieków.

Zakres rzeczowy obejmuje:

- umocnienie skarp przez humusowanie z obsianiem grubości 20 cm,
- umocnienie rowu płytkami ażurowymi 60/40/8 cm na podsypce cementowo – piaskowej 1-4 gr. 10 cm.
- umocnienie rowu korytkiem krakowskim 56x51 cm na podsypce cementowo – piaskowej 1-4 gr. 10 cm.

#### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. **Rów** - otwarty wykop, który zbiera i odprowadza wodę.

1.4.2. **Darnina** - płat lub taśma wierzchniej warstwy gleby, przerośniętej i związanej korzeniami roślinności trawiastej.

1.4.3. **Darniowanie** - pokrycie darniną powierzchni korpusu drogowego w taki sposób, aby darnina do niej przyrosła.

1.4.4. **Humus** - ziemia roślinna (urodzajna).

1.4.5. **Humusowanie** - pokrycie skarpy lub rowu humusem w celu zapewnienia dobrego wzrostu trawy.

1.4.6. **Brukowiec** - kamień narzutowy nieobrobiony lub obrobiony w kształcie nieregularnym i zaokrąglonych krawędziach.

1.4.6. **Prefabrykat** - element konstrukcyjny wykonany w zakładzie przemysłowym, który po zmontowaniu na budowie stanowi umocnienie rowu lub ścieku.

1.4.7. **Korytka krakowskie** - Prefabrykowanie korytka odwodnieniowe stosowane są do umocnień rowów bocznych, spotykanych w budownictwie kolejowym, drogowym i melioracyjnym, służących do odprowadzania wód powierzchniowych.

1.4.8. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi Polskimi Normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne". 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 DM 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 DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

### 2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy umacnianiu skarp, rowów i ścieków objętymi niniejszą Specyfikacją są: humus, nasiona traw, płyty ażurowe, piasek, cement.

### 2.3. Humus

Przewiduje się wykorzystanie humusu zdjętego z trasy i składowanego według STWiORB D 01.02.02. Humus powinien być bez kamieni i zanieczyszczeń.

### 2.4. Nasiona traw

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzenieniu, spełniające wymagania PN-R-65023.

### 2.5. Elementy prefabrykowane

Wytrzymałość, kształt i wymiary elementów prefabrykowanych powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, KPED i Specyfikacją, zastosowano płyty ażurowe 60x40x8 cm,

Korytka krakowskie 56x51 cm - Wytrzymałość betonu zastosowanego do produkcji na ściszenie powinna odpowiadać klasie C35/45. Nasiąkliwość wagowa betonu nie powinna przekraczać 5%. Stopień mrozoodporności betonu powinien odpowiadać co najmniej klasie F150. Zbrojenie bez haków na siatce zgrzewanej,

Wymagania techniczne stawiane płytom ażurowym zgodnie z normą PN-EN 1339.

| Aspekty wizualne |  |  |
|------------------|--|--|
| 1                | Wygląd   | a) górna powierzchnia nie powinna mieć rys i odprysków,<br>b) nie dopuszcza się rozwarstwień w elementach dwuwarstwowych,<br>c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne                               |
| 2                | Tekstura   | a) płyty ażurowe z powierzchnią o specjalnej teksturze - producent powinien opisać rodzaj tekstury,<br>b) tekstura lub zabarwienie powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzoną przez odbiorcę, |
| 3                | Zabarwienie (barwiona może być warstwa ścierna lub cały element) | c) ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne                    |

### 2.5.2. Kształt i wymiary

Dopuszczalne odchyłki wymiarów nominalnych deklarowanych przez producenta

| Klasa   | Znakowanie | Wymiary nominalne płyt brukowych mm | Długość w mm | Szerokość w mm | Grubość w mm |
|---|------------|-------------------------------------|--------------|----------------|--------------|
| 1   | N          | wszystkie                           | ±5           | ±5             | ±3           |
| 2   | P          | < 600 > 600                         | ±2 ±3        | ±2 ±3          | ±3 ±3        |
| 3   | R          | wszystkie                           | ±2           | ±2             | ±2           |
| Różnica pomiędzy dwoma pomiarami długości, szerokości i grubości pojedynczej płyty powinna być <3mm |            |                                     |              |                |              |

W przypadku płyt ażurowych o kształcie nie prostokątnym, odchyłki stosowane dla innych wymiarów powinny być deklarowane przez producenta.

Jeśli maksymalne wymiary płyty ażurowej przekraczają 300 mm odchyłki od płaskości i pofalowania podane w tablicy należy stosować dla górnej powierzchni, którą zaprojektowano jako płaską.

### 2.5. 3. Dopuszczalne odchyłki płaskości i pofalowania

| Długość pomiarowa w mm | Maksymalna wypukłość w mm | Maksymalna wklęsłość w mm |
|------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 300                    | 1,5                       | 1,0                       |
| 400                    | 2,0                       | 1,5                       |
| 500                    | 2,5                       | 1,5                       |

### 2.5.4 Właściwości fizyczne i mechaniczne dla płyt ażurowych

| Lp. | Cecha dla   | Klasa | Oznaczenie | Wymagania  |                                |
|-----|---|-------|------------|--|--------------------------------|
| 1.  | Właściwości fizyczne i mechaniczne  |       |            |  |                                |
| 1.1 | Odporność na zamrażanie/<br>rozmarzanie z udziałem soli<br>odladzających  | 3     | D          | Ubytek masy po badaniu: wartość średnia<br>≤ 1,0 kg/m <sup>2</sup> , przy czym każdy pojedynczy wynik<br>>1,5 kg/m <sup>2</sup>                |                                |
| 1.2 | Wytrzymałość na zginanie -<br>(Klasa wytrzymałości ustalona<br>w dokumentacji projektowej<br>lub przez Inżyniera) | 3     | U          | Charakterystyczna wytrzymałość,<br>MPa   | Każdy pojedynczy<br>wynik, MPa |
|     |   |       |            | 5,0  | >4,0                           |
| 1.3 | Trwałość ze względu na<br>wytrzymałość  |       |            | Płyty betonowe mają zadowalającą trwałość<br>(wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania punktu<br>1.2 oraz poddawane są normalnej konserwacji |                                |
| 1.4 | Nasiąkliwość  | 2     | B          | Wartość średnia < 5,0  |                                |
| 1.5 | Odporność na ścieranie<br>(Klasa odporności ustalona w<br>dokumentacji projektowej<br>lub przez Inżyniera)        | 4     | I          | Odporność przy pomiarze na tarczy Bohmego, wg<br>zał. H normy - badanie alternatywne   |                                |
|     |   |       |            | ≤18000 mm <sup>3</sup> /5000mm <sup>2</sup>  |                                |
| 2   | Aspekty wizualne  |       |            |  |                                |
| 2.1 | Wygląd  |       | J          | powierzchnia płyty nie powinna mieć rys i<br>odprysków, nie dopuszcza się rozwarstwień w<br>płytach dwuwarstwowych .                           |                                |

## 2.6. Piasek

Piasek powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11113.

## 2.7. Cement

Cement portlandzki powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 197-1.

Składowanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

## 2.8. Zaprawa cementowa

Należy stosować zaprawy cementowe zgodne z wymaganiami PN-B-14504 i PN-B-14501.

# 3. Sprzęt

## 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

## 3.2. Sprzęt do wykonania robót

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

- koparek,
- samochodów samowyladowczych,
- zagęszczarek płytowych,
- ubijaków o ręcznym prowadzeniu,
- wibratorów samobieżnych,
- płyt ubijających,
- drobnego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

# 4. Transport

## 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

## 4.2. Transport materiałów

### 4.2.1. Transport humusu

Humus można przewozić dowolnymi środkami transportu.

W trakcie załadunku humusu Wykonawca powinien usunąć z humusu zanieczyszczenia obce - korzenie, kamienie itp.

### 4.2.2. Transport nasion traw

Nasiona traw można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem.

### 4.2.3. Transport piasku

Kruszywo należy przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed rozsypaniem, rozpylaniem, zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

### 4.2.4. Transport cementu

Cement należy przewozić zgodnie z wymaganiami BN-88/6731-08.

### 4.2.5. Transport elementów prefabrykowanych

Prefabrykaty mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości min. 0,75 r. Prefabrykaty powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się w czasie transportu.

### 4.2.6. Transport kruszywa

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

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne warunki wykonywania Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

### 5.2. Humusowanie

Grubość pokrycia ziemią roślinną powinna wynosić 20 cm w rowach. Ułożoną warstwę humusu należy lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne. W projekcie zastosowano także wykonanie umocnienia darnią na wjazdach.

### 5.3. Obsianie nasionami traw

Przed przystąpieniem do obsiewania należy wykonać humusowanie.

Obsianie powierzchni skarp trawą powinno być przeprowadzone w odpowiednich warunkach atmosferycznych – w okresie wiosny lub jesieni.

Ziarna trawy powinny być równomiernie rozsypane na powierzchni skarp w ilości  $18 \text{ g/m}^2$  -  $30 \text{ g/m}^2$  skarpy, a po rozsypaniu przykryte gruntem poprzez lekkie grabienie powierzchni skarpy.

Wykonawca powinien podjąć wszelkie środki, aby zapewnić prawidłowy rozwój ziarn trawy po ich wysianiu.

W okresie suszy należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie skarp.

### 5.4. Umocnienie skarp płytami ażurowymi

Podłoże, na którym układane będą elementy prefabrykowane ażurowe, powinno być zagęszczone do wskaźnika  $I_s \geq 1,0$ . Płyty ażurowe należy układać na podsypce piaskowej grubości 10 cm. Umocnienia płytami ażurowymi zastosowano na skarpach rowu o pochyleniu zgodnym z Dokumentacją Projektową. Otwory płyt ażurowych należy wypełnić humusem i obsiać trawą. Zakres ułożenia umocnień powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową.

### 5.5. Umocnienie rowu prefabrykowanym korytem

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe.

Przed ułożeniem prefabrykowanego korytka rów ziemny powinien być wyprofilowany zarówno w przekroju poprzecznym i podłużnym. Poszczególne korytka należy układać na wykonanej wcześniej ławie zgodnie z projektem wykonawczym. Korytka należy układać z użyciem sprzętu mechanicznego. Dopuszcza się również układanie korytek sposobem ręcznym przez 4 ludzi. Spadek podłużny dna rowu nie powinien przekraczać 10%.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

### 6.2. Kontrola jakości humusowania i obsiania

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności ze Specyfikacją, oraz na sprawdzeniu daty ważności świadectwa wartości siewnej wysianej mieszanki nasion traw. Świadectwa jakości nasion tracą ważność

- licząc od daty wystawienia świadectwa - po upływie 9 miesięcy.

Inżynier na podstawie pomiarów i oceny wizualnej dokonuje kontroli jakości wykonanych robót i ich zgodności z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami podanymi w Specyfikacji pkt.5.

### 6.3. Kontrola jakości umocnień elementami prefabrykowanymi

Przed przystąpieniem do wykonywania robót Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera:

— Deklaracje Zgodności na elementy prefabrykowane wymienione w pkt.2,

- wyniki badań jakości pozostałych materiałów wymienionych w pkL2. Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu:
- zgodności profilu podłużnego z Dokumentacją Projektową, dopuszczalna tolerancja  $\pm 1$  cm, na 100 m podsypki,
- wskaźnika zagęszczenia gruntu,
- grubości podsypki z tolerancją  $\pm 10\%$  grubości projektowanej (badanie w 2-ch punktach na 100m) i wskaźnika zagęszczenia.

#### 6.4. Kontrola jakości umocnień korytem

W czasie robót związanych z wykonaniem odwodnień powierzchniowych należy sprawdzać koryto.

##### a). Koryto

Należy sprawdzać, czy wymiary wykopu są zgodne z dokumentacją projektową oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu. Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi  $\pm 2$  cm.

##### b). Sprawdzenie wykonania

Przy wykonaniu, badaniu podlegają:

- równość podłużna, sprawdzana w dwóch dowolnie wybranych punktach 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,
- grubość podsypki, sprawdzana co 20 m, która może się różnić od grubości projektowanej o  $\pm 1$  cm,
- ułożenie i zamocowanie płyt umacniających skarpy.

### 7. Obmiar robót

#### 7.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy ( $m^2$ ) wykonanego humusowania z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy ( $m^2$ ) ułożonych płyt ażurowych z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy ( $m^2$ ) ułożonego koryta z prefabrykowanych elementów betonowych i płyt chodnikowych z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### 8. Odbiór robót

#### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Odbiór Robót dokonuje Inżynier na zasadach określonych w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### 8.2. Sposób odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 2 i 6 niniejszej STWiORB dały wyniki pozytywne. 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 DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za jeden metr kwadratowy ( $m^2$ ) humusowania wraz z obsianiem trawą po dokonaniu odbioru wg pkt. 8. Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup i transport do miejsca wbudowania wszelkich potrzebnych materiałów,
- humusowanie,
- obsianie mieszanką traw,
- nawożenie,
- podlanie wodą i pielęgnacja,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- oznakowanie Robót i jego utrzymanie,
- uporządkowanie terenu robót; wywóz odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań i sprawdzeń,
- wszystkie inne niewymienione wyżej prace i czynności (w tym osób i sprzętu) gwarantujące rzeczowe i całościowe wykonanie omawianego asortymentu robót.

Płaci się za jeden metr kwadratowy ( $m^2$ ) ułożonych płyt ażurowych po dokonaniu odbioru wg pkt. 8. Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup i transport do miejsca wbudowania wszelkich potrzebnych materiałów,
- wykonanie podsypki piaskowej,
- ułożenie płyt ażurowych,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- oznakowanie Robót i jego utrzymanie,
- uporządkowanie terenu robót; wywóz odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań i sprawdzeń,
- wszystkie inne niewymienione wyżej prace i czynności (w tym osób i sprzętu) gwarantujące rzeczowe i całościowe wykonanie omawianego asortymentu robót.

Cena wykonania 1 m ścieku z prefabrykowanych elementów betonowych i płyt chodnikowych 50/50/7 cm obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie koryta,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- ułożenie prefabrykatów ścieku z wypełnieniem spoin,
- zalanie spoin bitumiczną masą zalewową,
- zasypianie zewnętrznej ściany prefabrykatu,
- zabezpieczenie skarp poprzez ułożenie i zamocowanie płyt betonowych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.
- wszystkie inne niewymienione wyżej prace i czynności (w tym osób i sprzętu) gwarantujące rzeczowe i całościowe wykonanie omawianego asortymentu robót.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

|            |   |
|------------|---|
| PN-B-11104 | Materiały kamienne. Brukowiec   |
| PN-B-11111 | Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka |
| PN-B-11113 | Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek           |

|                  |   |
|------------------|---|
| PN-B-14051       | Zaprawy budowlane zwykłe  |
| PN-B-14504       | Zaprawa cementowa   |
| PN-EN 197-1      | Cement część 1. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku. |
| PN-S-02205       | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania   |
| PN-R-65023       | Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych  |
| PN -B-06250      | Beton zwykły  |
| PN-EN 1339:2005  | Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań.   |
| PN-EN 13369:2004 | Wspólne wymagania dla prefabrykatów betonowych  |

#### 10.2 Inne dokumenty

Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt-Warszawa, 1979.

## **D-07.06.06/11 BARIERY OCHRONNE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z montażem barier ochronnych stalowych typu U12a w ramach realizacji zadania „Rozbudowa drogi powiatowej nr 3515E w miejscowości Strzelce Wielkie”.

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

SST jest stosowana jako Dokument Przetargowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z ustawieniem stalowych barier ochronnych i obejmują:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- ustawienie stalowych barier ochronnych (stalowe barierki ochronne dla pieszych typu U12a)

Zasady lokalizacji barier ochronnych stalowych powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową - Warunkami Technicznymi.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Bariera ochronna (balustrada) - element ułatwiający poruszanie się po schodach a także zapewniający ochronę przed upadkiem z wysokości

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość oraz zgodność z przedmiarem robót, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Materiały stosowane do montażu barier ochronnych sztywnych są:**

##### **2.1.1. Balustrady modułowe:**

Do wykonania balustrady U-12a:

- segmenty balustrady U-12a,
- elementy połączeniowe,
- gruz,
- beton i jego składniki,
- materiały do malowania i renowacji powłok malarskich.

#### **2.2. Słupki metalowe i elementy połączeniowe**

##### **2.2.1. Wymiary i najważniejsze charakterystyki słupków**

Słupki metalowe przy poręczach ochronnych segmentowych powinny być wykonane z ocynkowanych rur o przekroju kołowym zgodnie z dokumentacją projektową lub wskazaniem Inżyniera

##### **2.2.2. Wymagania dla rur**

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74219, PN-H-74220 lub innej zaakceptowanej przez Inżyniera.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwalcowania 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.



Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez normy (np. R55, R65, 18G2A): PN-H-84023-0, PN-H-84018, PN-H-84019, PN-H-84030-02 lub inne normy. Do ocynkowania rur stosuje się gatunek cynku Raf wg PN-H-82200.

### 2.2.3. Wymagania dla kształtowników

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93010. Powierzchnia kształtownika powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad, jak widoczne łuski, pęknięcia, zawalcowania i naderwania. Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie z tym, że odrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcia i zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształtownika.

Kształtowniki powinny być obcięte prostopadłe do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzadzisz, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nie uzbrojonym okiem.

Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według PN-H-84020 - tablica 13 lub innej uzgodnionej stali i normy pomiędzy zgłaszającym zamówienie i wytwórcą.

### 2.2.4. Wymagania dla elementów połączeniowych do mocowania elementów barier

Wszystkie drobne ocynkowane metalowe elementy połączeniowe przewidziane do mocowania między sobą barie jak: śruby, wkręty, nakrętki itp. powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

Własności mechaniczne elementów połączeniowych powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-82054, PN-M-82054-03 lub innej normy uzgodnionej. Dostawa może być dostarczona w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach w zależności od wielkości i masy wyrobów.

Śruby, wkręty, nakrętki itp. powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić w warunkach użytkowania:

- a. umiarkowanych - 8  $\mu\text{m}$ ,
- b. ciężkich - 12  $\mu\text{m}$ ,

zgodnie z określeniem agresywności korozyjnej środowisk według PN-H-04651

### 2.3. Beton i jego składniki

Deskowanie powinno zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji.

Deskowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający łatwy jego montaż i demontaż. Przed wypełnieniem masą betonową, deskowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczało wyciek zaprawy z masy betonowej, możliwość zniekształceń lub odchył w betonowanej konstrukcji.

Klasa betonu -C 30/37.

#### Cement

Do produkcji mieszanki betonowej należy stosować cementy odpowiadające wymaganiom PN-EN 197-1:2002 [8] klasy 32,5: cement portlandzki CEM I, mieszany CEM II, hutniczy CEM III lub inne zaakceptowane przez Inżyniera.

#### Kruszywo

Do wytwarzania mieszanki betonowej należy stosować kruszywo mineralne naturalne, grys z otoczków lub surowca skalnego, kruszywo z żużla wielkopiecowego kawałkowego oraz mieszanki tych kruszyw.

Właściwości kruszywa oraz ich cechy fizyczne i chemiczne powinny odpowiadać wymaganiom określonym w PN-S-96014:1997 [10].

#### Woda

Do wytwarzania mieszanki betonowej należy używać wody określonej w PN-S-96014:1997 [10]. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

#### Domieszki do betonu

W celu zmiany warunków wiązania i twardnienia, poprawy właściwości betonu i mieszanki betonowej oraz ograniczenia zawartości cementu mogą być stosowane domieszki według PN-EN 934-2:1999 [9]. Przy wyborze domieszki należy uwzględnić jej zgodność z cementem. Zaleca się wykonać badanie zgodności w laboratorium oraz sprawdzić na odcinku próbnym.

#### 2.4. Materiały do malowania powłok malarskich

Do malowania urządzeń ze stali należy używać materiały zgodnie z PN-B-10285 lub stosownie do wskazań inżyniera. Nie dopuszcza się stosowania wyrobów lakierowanych o nieznanym pochodzeniu, nie mających uzgodnionych wymagań oraz nie sprawdzonych zgodnie z postanowieniami norm.

W przypadku, gdy barwa i połysk odgrywają istotną rolę, a nie są ujęte w normach, powinny być ustalone odpowiednie wzorce w porozumieniu z dostawcą.

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt do wykonania barier

Wykonawca przystępujący do montażu barier ochronnych stalowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

spawarka elektryczna - do przyspawania dolnej płytki stalowej do słupka i krążka stalowego pokrywy oraz do przyspawania

- płaskowników przy poręczach sztywnych.

- wiertarka elektryczna - do nawiercenia otworów w słupku do zamocowania haków.

- klucze do montażu barier.

- żuraw samochodowych o udźwigu do 4t,

- betoniarka przewoźna do wykonywania fundamentów betonowych „na mokro”,

- pozostałe roboty związane z ustawieniem barier będą wykonywane ręcznie. Powyższy sprzęt powinien uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru oraz zapewnić wysoki procent odzyskania z demontażu nieuszkodzonych elementów barier.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport elementów barier stalowych

Transport elementów barier może odbywać się dowolnym środkiem transportu. Elementy konstrukcyjne barier nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu. Elementy dłuższe (np. profilowaną taśmę stalową, pasy profilowe) należy przewozić w opakowaniach producenta. Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się przewozić w pojemnikach handlowych producenta.

Ładunek i wyładunek elementów konstrukcji barier można dokonywać za pomocą żurawi lub ręcznie.

Przy załadunku i wyładunku, należy zabezpieczyć elementy konstrukcji przed pomieszaniem. Elementy barier należy przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania Robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt 5.

#### 5.1. Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym

Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym należy wykonać zgodnie z „Instrukcją oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym”.

#### 5.2. Roboty przygotowawcze

Sytuacyjne wyznaczenie odcinków ustawianej poręczy i balustrady należy dokonać w oparciu o dokumentację projektową.

Należy wyznaczyć miejsca osadzenia słupków.

### 5.3. Roboty montażowe

#### 5.3.1. Wykonanie dołów pod słupki

Doły pod słupki powinny mieć wymiary w planie co najmniej o 20 cm większe od wymiarów słupka, a głębokość do 1,5 m.

#### 5.3.2. Ustawienie słupków wraz z wykonaniem fundamentów betonowych pod słupki

Słupki mogą być osadzone w betonie ułożonym w dołku albo oprawione w bloczki betonowe formowane na zapleczu i dostarczane do miejsca budowy urządzenia zabezpieczającego ruch pieszych. Po uzyskaniu akceptacji Inżyniera, słupki betonowe mogą być obłożone kamieniami lub gruzem i przysypane ziemią.

Słupek należy wstawić w gotowy wykop i napełnić otwór mieszanką betonową odpowiadającą wymaganiom punktu 2.9. Do czasu stwardnienia betonu słupek należy podeprzeć. Fundament betonowy wykonany „na mokro”, w którym osadzono słupek, można wykorzystywać do dalszych prac (np. montaż) co najmniej po 7 dniach od ustawienia słupka w betonie, a jeśli temperatura w czasie wykonywania fundamentu jest niższa od 10oC - po 14 dniach.

#### 5.2.6. Malowanie metalowych urządzeń zabezpieczających ruch pieszych

Zaleca się przeprowadzać malowanie w okresie od maja do września, wyłącznie w dni pogodne, przy zalecanej temperaturze powietrza od 15 do 20oC; nie należy malować pędzlem lub wałkiem w temperaturze poniżej +5oC, jak również malować metodą natryskową w temperaturze poniżej +15oC oraz podczas występującej mgły i rosy.

Należy przestrzegać następujących zasad przy malowaniu urządzeń:

- z powierzchni stali należy usunąć bardzo starannie pył, kurz, pleśń, tłuszcz, rdzę, zgorzelinę, ewentualnie starą łuszczącą się farbę i inne zabrudzenia zmniejszające przyczepność farby do podłoża; poprzez zmywanie, usuwanie przy Użyciu szczotek stalowych, odrdzewiaczy chemicznych, materiałów ściernych, piaskowania, odpalania, ługowania lub przy zastosowaniu innych środków, zgodnie z wymaganiami PN-ISO-8501-1 i PN-H-97052,

- przed malowaniem należy wypełnić wgłębienia i rysy na powierzchniach za pomocą kitów lub szpachlówek ogólnego stosowania, a następnie - wygładzić i zeszlifować podłoże pod farbę,

- do malowania można stosować farby ogólnego stosowania przeznaczone do użytku zewnętrznego, dobrej jakości, z nieprzekroczonym okresem gwarancji, jako:

- a) farby do gruntowania przeciwrdzewnego (farby i lakiery przeciwkorozyjne),

- b) farby nawierzchniowe (np. lakiery, emalie, wyroby ftalowe, ftalowo-styrenowe, akrylowe itp.) oraz

- c) rozcieńczalniki zalecone przez producenta stosowanej farby,

- farbę dłużej przechowywaną należy przygotować do malowania przez usunięcie „kożucha” (zestalonej substancji błonotwórczej na powierzchni farby), dokładne wymieszanie (połączenie Lżejszych i cięższych składników farby), rozcieńczenie zbyt zgęstniałej farby, ewentualne przecedzenie (usunięcie nierozmieszanych resztek osadu i innych zanieczyszczeń),

- malowanie można przeprowadzać pędzlami, wałkami malarskimi lub ewentualnie metodą natryskową (pistoletami elektrycznymi, urządzeniami kompresorowymi itp.),

- z zasady malowanie należy wykonać dwuwarstwowo: farbą do gruntowania i farbą nawierzchniową, przy czym każdą następną warstwę można nałożyć po całkowitym wyschnięciu farby poprzedniej.

Malowanie powinno odpowiadać wymaganiom PN-H-97053.

Należy zwracać uwagę na dokładne pokrycie farbą miejsc stykania się słupka metalowego z betonem fundamentu, ze względu na najszybsze niszczenie się farby w tych miejscach i pojawianie się rdzawych zacieków sygnalizujących korozję słupka.

Zaleca się stosowanie farb możliwie jak najmniej szkodliwych dla zdrowia ludzi i środowiska, z niską zawartością m.in. niearomatycznych rozpuszczalników. Przy stosowaniu farb nieznanego pochodzenia Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera badania na zawartość szkodliwych składników (np. trującego toluenu jako rozpuszczalnika). Wykonawca nie dopuści do skażenia farbami wód powierzchniowych i gruntowych oraz kanalizacji.

Zlewki poprodukcyjne, powstające przy myciu urządzeń i pędzli oraz z samej farby, należy usuwać do izolowanych zbiorników, w celu ich naturalnej lub sztucznej neutralizacji i detoksykacji.

### 5.3. Wykonanie urządzeń zabezpieczających ruch pieszych w formie poręczy

Maksymalną długość poręczy nie dylatowanych określa się na 50 m pod warunkiem zgody Inżyniera.

#### 5.3.1. Wykonanie spawanych złącz elementów urządzeń zabezpieczających ruch pieszych

Złącza spawane elementów urządzeń zabezpieczających ruch pieszych powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-69011.

Wytrzymałość zmęczeniowa spoin powinna wynosić od 19 do 32 MPa. Odchyłki wymiarów spoin nie powinny przekraczać 0,5 mm dla grubości spoiny do 6 mm i 1,0 mm dla spoiny powyżej 6 mm. Odstęp, w złączach zakładkowych i nadkładkowych, pomiędzy przylegającymi do siebie płaszczyznami nie powinien być większy niż 1 mm.

Złącza spawane nie powinny mieć wad większych. Inżynier może dopuścić wady większe niż podane w PN-M-69775 jeśli uzna, że nie mają one zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne urządzeń zabezpieczających ruch pieszych.

#### 5.3.2. Malowanie metalowych urządzeń zabezpieczających ruch pieszych

Zaleca się przeprowadzać malowanie wyłącznie w dni pogodne, przy zalecanej temperaturze powietrza od 15 do 20°C; nie należy malować pędzlem lub wałkiem w temperaturze poniżej +5°C, jak również malować metodą natryskową w temperaturze poniżej +15°C oraz podczas występującej mgły i rosy.

Należy przestrzegać następujących zasad przy malowaniu urządzeń:

- z powierzchni stali należy usunąć bardzo starannie pył, kurz, pleśń, tłuszcz, rdzę, zgorzelinę, ewentualnie starą łuszczącą się farbę i inne zabrudzenia zmniejszające przyczepność farby do podłoża; poprzez zmywanie, usuwanie przy Użyciu szczotek stalowych, odrdzewiaczy chemicznych, materiałów ściernych, piaskowania, odpalania, ługowania lub przy zastosowaniu innych środków, zgodnie z wymaganiami PN-ISO-8501-1 i PN-H-97052,

- przed malowaniem należy wypełnić wgłębienia i rysy na powierzchniach za pomocą kitów lub szpachlówek ogólnego stosowania, a następnie - wygładzić i zeszlifować podłoże pod farbę,

- do malowania można stosować farby ogólnego stosowania przeznaczone do Ubytku zewnętrznego, dobrej jakości, z nieprzekroczonym okresem gwarancji, jako:

- a) farby do gruntowania przeciwrdzewnego (farby i lakiery przeciwkorozyjne),

- b) farby nawierzchniowe (np. lakiery, emalie, wyroby ftalowe, ftalowo-styrenowe, akrylowe itp.) oraz

- c) rozcieńczalniki zalecone przez producenta stosowanej farby,

- farbę dłużej przechowywaną należy przygotować do malowania przez usunięcie „kożucha” (zestalonej substancji błonotwórczej na powierzchni farby), dokładne wymieszanie (połączenie Lżejszych i cięższych składników farby), rozcieńczenie zbyt zgęstniałej farby, ewentualne precedzenie (usunięcie nierozmieszanych resztek osadu i innych zanieczyszczeń),

- malowanie można przeprowadzać pędzlami, wałkami malarskimi lub ewentualnie metodą natryskową (pistoletami elektrycznymi, urządzeniami kompresorowymi itp.),

- z zasady malowanie należy wykonać dwuwarstwowo: farbą do gruntowania i farbą nawierzchniową, przy czym każdą następną warstwę można nałożyć po całkowitym wyschnięciu farby poprzedniej.

Malowanie powinno odpowiadać wymaganiom PN-H-97053.

Rodzaj farby oraz liczbę jej warstw zastosowanych przy malowaniu określa Inżynier na wniosek Wykonawcy. Należy zwracać uwagę na dokładne pokrycie farbą miejsc stykania się słupka metalowego z betonem fundamentu, ze względu na najszybsze niszczenie się farby w tych miejscach i pojawianie się rdzawych zacieków sygnalizujących korozję słupka.

Zaleca się stosowanie farb możliwie jak najmniej szkodliwych dla zdrowia ludzi i środowiska, z niską zawartością m.in. niearomatycznych rozpuszczalników. Przy stosowaniu farb nieznanego pochodzenia Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera badania na zawartość szkodliwych składników (np. trującego toluenu jako rozpuszczalnika).

Wykonawca nie dopuści do skażenia farbami wód powierzchniowych i gruntowych oraz kanalizacji. Zlewki poprodukcyjne, powstające przy myciu urządzeń i pędzli oraz z samej farby, należy usuwać do izolowanych zbiorników, w celu ich naturalnej lub sztucznej neutralizacji i detoksykacji.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w SST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt 6.

### **6.2. Badania na etapie akceptacji materiałów do robót.**

Użyte przez Wykonawcę robót materiały pod względem jakości muszą odpowiadać ustaleniom punktu 2 niniejszej SST oraz podanych norm.

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

W czasie wykonywania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych należy zbadać:

- a) zgodność wykonania urządzeń z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary),
- b) zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów,
- c) prawidłowość wykonania dołów pod słupki,
- d) poprawność wykonania fundamentów pod słupki,
- e) poprawność ustawienia słupków.

W przypadku wykonania spawanych złącz elementów urządzeń:

- a) przed oględzinami, spoinę i przylegające do niej elementy łączone (od 10 do 20 mm z każdej strony) należy dokładnie oczyścić z żużla, zgorzeliny, odprysków, rdzy, farb i innych zanieczyszczeń utrudniających prowadzenie obserwacji i pomiarów,
- b) oględziny złączy należy przeprowadzić wizualnie z ewentualnym Użyciem lupy o powiększeniu od 2 do 4 razy; do pomiarów spoin powinny być stosowane wzorniki, przymiary oraz uniwersalne spoinomierze,
- c) w przypadkach wątpliwych można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie wytrzymałości zmęczeniowej spoin, zgodnie z PNM- 06515,
- d) złącza o wadach większych niż dopuszczalne powinny być naprawione powtórным spawaniem.

### **6.4. Prawidłowość wykonania elementów z ustaleniami niniejszej ST**

6.5. Prawidłowość osadzenia balustrady należy kontrolować na podstawie zgodności z dokumentacją projektową i ST

6.6. Prawidłowość malowania elementów balustrady należy kontrolować na podstawie ustaleń niniejszej SST

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest metr [m] wykonanej bariery ochronnej stalowej wraz z elementem początkowym i końcowym.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w SST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt 8.

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena jednostkowa 1 m ustawienia ogrodzenia segmentowego U-12a obejmuje:

- zakup i transport materiałów,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- sytuacyjne wyznaczenie odcinków ustawianego ogrodzenia/poręczy,
- wykonanie dołków pod słupki,
- zainstalowanie słupków w fundamencie betonowym,
- montaż poręczy modułowych,
- malowanie dwukrotne ogrodzenia (przykładowe i nawierzchniowe dwukolorowe),

- uporządkowanie terenu wzdłuż wykonanego ogrodzenia.
- wszystkie inne niewymienione wyżej prace i czynności (w tym osób i sprzętu) gwarantujące rzeczowe i całościowe wykonanie omawianego asortymentu robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- 1 Katalog „Balustrady zabezpieczające” pt. KB4-4.3.7.(1)
- 2 PN-68/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco.
- 3 PN-79/H-922202 Blachy stalowe cienkie walcowane na gorąco.
- 4 PN-81/H-92131 Blacha cienka ze stali węglowej konstrukcyjnej zwykłej jakości.
- 5 PN-M-82054 Śruby, wkręty i nakrętki stalowe. Ogólne wymagania i badania.
- 6 PN-M-82054-03 Śruby, wkręty i nakrętki stalowe. Właściwości mechaniczne śrub i wkrętów.
- 7 PN-M-69011 Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach spawanych. Podział i wymagania.
- 8 PN-M-69420 Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali.
- 9 PN-H-93010 Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco.
- 10 PN-H-84020 Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.
- 11 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzeniem (Dz. U. Nr 1777, póź. 1729)
- 12 Szczegółowe warunki techniczne dla urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach (Załącznik Nr 4 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003r.)

## **D.10.12.02 ZABEZPIECZENIE LINII KABLOWYCH POPRZEZ UŁOŻENIE RUR OSŁONOWYCH**

### **1.Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót (ST) są wymagania dotyczące zabezpieczenia linii kablowych użytku publicznego poprzez ułożenie rur osłonowych w ramach realizacji zadania „Rozbudowa drogi powiatowej nr 3515E w miejscowości Strzelce Wielkie”.

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

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad wykonania i odbioru robót związanych z zabezpieczeniem sieci urządzeń użytku publicznego, i obejmują zabezpieczenie kabli telefonicznych i kabli energetycznych rurami osłonowymi, i obejmują:

- kopanie rowów dla kabli ręcznie w gruncie kat. II-III,
- ułożenie rur osłonowych dwudzielnych o średnicy wewnętrznej 110 mm na istniejących kablach.

#### **1.4.Podstawowe określenia.**

1.4.1. SK (studnie kablowe) - pomieszczenia podziemne, wbudowane między ciągi kanalizacji kablowej w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli. Określenia dotyczące studni zgodne z normą BN- 85/8984-01.

1.4.2. Kanalizacja kablowa - zespół rurowych ciągów podziemnych z wbudowanymi studniami przeznaczony do prowadzenia kabli telekomunikacyjnych.

1.4.3. Określenia i wymagania dotyczące budowy kanalizacji teletechnicznej przedstawia norma BN-73/8984-05. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

### **2. Materiały**

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

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

#### **2.2.Materiały.**

Rury: Rury osłonowe dwudzielne o średnicy wewnętrznej 110 mm.

Piasek: Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04.

### **3. Sprzęt**

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

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

Wykonawca przystępujący do układania rur osłonowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- samochód skrzyniowy do 3.5 tony,

- ubijak spalinowy,
- sprężarka powietrza.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robot, zarówno w miejscu tych robot jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

## **4. Transport**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

### **4.2. Transport materiałów i elementów.**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robot. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robot zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i wskazaniemi Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Ogólne wymagania dotyczące robot podano w D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonanie robót.

Technologia zabezpieczenia uzależniona jest od warunków technicznych wydawanych przez użytkownika linii, który w sposób ogólny określa sposób zabezpieczenia.

Wykonanie robot polega na ułożeniu rur osłonowych dwudzielnych na istniejących kablach telefonicznych i energetycznych o długościach i w miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej.

Roboty należy wykonać zgodnie z normami i przepisami budowy, bezpieczeństwa i higieny pracy. Roboty należy wykonywać zgodnie z wydanymi warunkami gestora przebudowywanej sieci, pod jego nadzorem.

### **5.2. Zabezpieczenie istniejących kabli.**

Zabezpieczenie istniejących kabli polega na:

- kopaniu rowów dla kabli ręcznie w gruncie kat. II-III,
- ułożeniu rur osłonowych dwudzielnych o średnicy wewnętrznej 110 mm na istniejących kablach,
- zasypaniu rowów dla kabli ręcznie wraz z zagęszczeniem warstwami gruntu w wykopie.

## **6. Kontrola jakości robót**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robot podano w D-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 6.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robot przy zabezpieczeniu istniejących kabli rurami osłonowymi.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów z dokumentacją projektową oraz z wymaganiami SST.

Zastosowane materiały i urządzenia muszą posiadać odpowiednie świadectwa jakości i certyfikaty. Ponadto urządzenia stosowane w instalacjach posiadających styk z siecią użytku publicznego powinny posiadać ważne świadectwa homologacji.

Roboty kablowe i instalacyjne muszą być zgodne z normą BN-84/8984-10 oraz innymi normami podanymi w spisie.

Przed przystąpieniem do badania. Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, która może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera.



Kontrola jakości robot telekomunikacyjnych oraz energetycznych powinna odbywać się w obecności przedstawicieli gestora danej sieci.

Jakość robot musi uzyskać akceptację tej instytucji.

Elementy robot, które w wyniku przeprowadzonych badań otrzymały ocenę ujemną, powinny być wymienione lub poprawione i ponownie zgłoszone do odbioru.

## **7. Obmiar robót**

### **7.1. Obmiar robót**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robot podano w D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Obmiaru robot dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera.

Jednostką obmiarową zabezpieczenia kabli telefonicznych i energetycznych jest [m] (metr).

## **8. Odbiór robót**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robot podano w D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Po wykonaniu robot objętych niniejszą SST Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu

następujące dokumenty:

- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robot zanikających,
- protokół odbioru robot przez gestorów sieci.

Przyjęcie robot może nastąpić tylko po pozytywnym wyniku przeprowadzenia prób i pomiarów, jak również wykonania prac zgodnie z dokumentacją projektową, obowiązującymi normami i przepisami oraz D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **9. Podstawa płatności**

Podstawę płatności stanowi cena jednostkowa 1 [m] wykonanego zabezpieczenia kabli rurami osłonowymi.

Cena obejmuje koszt zakupu i dostarczenie materiału, ułożenie rur osłonowych, odtworzenie oznakowania kabli taśmą ostrzegawczą, wykonanie pomiarów wstępnych i końcowych, roboty ziemne oraz oczyszczenie terenu z odpadów powstałych z robot montażowych oraz wszystkie inne niewymienione wyżej prace i czynności (w tym osób i sprzętu) gwarantujące rzeczowe i całościowe wykonanie omawianego asortymentu robót.

## **10. Przepisy związane**

BN-89/8984-18 Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Ogólne wymagania i badania.

BN-88/8984-19 Telekomunikacyjne sieci wewnątrzzakładowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.

BN-89/8984-17/03 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.

ZN-96/TP S.A.-002 Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.

ZN-96/TP S.A.-004 Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania i badania.

ZN-96/TP S.A.-005 Kable optotelekomunikacyjne. Wymagania i badania.

ZN-96/TP S.A.-006 Złącza spajane światłowódów jednodomowych. Wymagania i badania.

ZN-96/TP S.A.-008 Osłony złączowe. Wymagania i badania.

ZN-96/TP S.A.-010 Sprzęt do instalowania kabli telekomunikacyjnych na podbudowie słupowej telekomunikacyjnej i energetycznej do 1 kV. Wymagania i badania.

ZN-96/TP S.A.-011 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.

ZN-96/TP S.A.-012 Kanalizacja pierwotna. Wymagania i badania.

ZN-96/TP S.A.-013 Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.  
 ZN-96/TP S.A.-023 Studnie kablowe. Wymagania i badania.  
 ZN-96/TP S.A.-041 Zabezpieczenie pokryw studni kablowych, dodatkowe (wewnętrzne).  
 BN-84/8984-10 Zakładowe sieci telekomunikacyjne przewodowe. Instalacje wewnętrzne.  
 Ogólne wymagania.  
 PN-74/C-89200 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. Wymiary.  
 PN-87/E-90054 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe.  
 Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.  
 PN-74/E-90056 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe.  
 Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej okrągłe.  
 PN-92/T-90321 Telekomunikacyjne kable stacyjne małej częstotliwości izolacji  
 i powłoce polwinitowej.  
 PN-H-74200; 1998 Rury stalowe ze szwem, gwintowane.  
 PN-EN.206-1 Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.  
 PN-EN 197-1 Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności  
 dotyczące cementów powszechnego użytku.  
 PN-EN 197-2 Cement - Część 2: Ocena zgodności.  
 PN-B-06711 Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.  
 PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.  
 PN-D-96000 Tarcica igłasta powszechnego przeznaczenia.  
 PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.  
 PN-EN 124:2000 Zwieńczenie wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego  
 i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.

