



Usługi Projektowe RŁ – Ewa Łatecka  
93-329 Łódź, ul. Ogniskowa 11 m.6  
e-mail: [rysiolak@o2.pl](mailto:rysiolak@o2.pl)

NR UMOWY	Umowa 275/2015 z dnia 02.09.2015r.
NAZWA OPRACOWANIA	Budowa ulicy wewnętrznej na działkach 153/4, 162/4, 162/6, 162/29, 162/30 i 169 obręb 14 w Tuszynie
INWESTOR	<b>GMINA TUSZYN</b> <b>95-080 Tuszyn,</b> <b>ul. Piotrkowska 2/4</b>
BRANŻA	
STADIUM DOKUMENTACJI	<b>DROGOWA</b>  <b>Szczegółowa Specyfikacja</b> <b>Techniczna Wykonania</b> <b>i Odbioru Robót</b>

Zespół autorski	specjalność	Imię i Nazwisko	NR UPRAWNIEN	PODPIS
projektant	drogi	inż. Ryszard Łatecki	353/94/WŁ	inż. Ryszard Łatecki upr. bud i pro. Nr 353/94/WŁ wydane przez UW w kadr

DATA **grudzień 2015r.**

Opracowanie niniejsze, jako przedmiot prawa autorskiego, podlega ochronie prawnej zgodnie z przepisami Ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. O prawie autorskim i prawach pokrewnych (D.U. 24 poz. 83)

Spis zawartości projektu wg załącznika str. 2 (zawartość projektu)

Budowa ulicy wewnętrznej na działkach 153/4, 162/4, 162/6, 162/29, 162/30 i 169 obręb 14 w Tuszynie

## SPIS ZAWARTOŚCI

<b>I. Wymagania ogólne</b>	<b>str. 3</b>
<b>II. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych oraz wznowienie i stabilizacja pasa drogowego</b>	<b>str. 5</b>
<b>III. Profilowanie i zagęszczenie podłoża</b>	<b>str. 11</b>
<b>IV. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych cementem</b>	<b>str. 14</b>
<b>V. Podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie</b>	<b>str. 24</b>
<b>VI. Warstwa wiążąca nawierzchni bitumicznej</b>	<b>str. 36</b>
<b>VII. Warstwa ścieralna nawierzchni bitumicznej</b>	<b>str. 50</b>
<b>VIII. Regulacja studzienek i urządzeń podziemnych</b>	<b>str. 63</b>
<b>IX. Zjazdy</b>	<b>str. 65</b>
<b>X. Krawężniki betonowe</b>	<b>str. 67</b>
<b>XI. Chodnik z brukowej kostki betonowej</b>	<b>str. 73</b>
<b>XII. Obrzeże betonowe i prefabrykowany ściek trójkątny</b>	<b>str. 78</b>
<b>XIII. Zbiorniki retencyjne odprowadzające</b>	<b>str. 81</b>

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

## I. Wymagania ogólne

### 1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Specyfikacja techniczna odnosi się do wspólnych wymagań dotyczących wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane w ramach: **Budowy ulicy wewnętrznej na działkach 153/4, 162/4, 162/6, 162/29, 162/30 i 169 obręb 14 w Tuszynie** na odcinku 222 [m],

### 2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

Jako jeden z dokumentów przetargowych będzie miała zastosowanie przy zlecaniu i wykonaniu robót opisanych w punkcie 1.

### 3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Budowa nawierzchni bitumicznej wg zakresu określonego poniżej:

- korytowanie oraz profilowanie i zagęszczanie podłoża;
- podbudowy z gruntu stabilizowanego cementem gr. 15 cm
- podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie gr. 20 cm
- ustawienie krawężników na odcinku 222 mb
- wykonanie odwodnienia ze ścieku trójkątnego wraz ze zbiornikiem szczelnym odprowadzającym;
- wykonanie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego grub. 6 cm;
- wykonanie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego grub. 4 cm;
- budowa chodnika z kostki betonowej
- wykonanie zjazdów do posesji
- regulacja wysokościowa istniejących w nawierzchni zaworów wodociagowych;
- wykonanie trawnika – zieleń
- wykonanie zbiornika na wody opadowe retencyjno-odprowadzającego.

### 4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi, obowiązującymi normami i zaleceniami Inwestora.

#### 4.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganiami uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację trasy, dziennik budowy i księgę obmiaru robót oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i komplet specyfikacji technicznych. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę punktów pomiarowych do chwili odbioru końcowego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

#### 4.2. Dokumentacja projektowa

1) Dokumentacja projektowa będzie zawierać niżej wymienione rysunki, obliczenia i dokumenty, załączone do dokumentów przetargowych:

Roboty drogowe:

projekt zagospodarowania w skali 1 : 500 (ulica wewnętrzna-przedłużenie ul. Noworzgowskiej)	- rys. nr 1
profil podłużny w skali 1 : 100/100	- rys. nr 2
przekroje poprzeczne A-A	- rys. nr 3
przekroje poprzeczne B—B	- rys nr 4
przekrój zbiornika odprowadzającego	- rys nr 5

2) Dokumentacja projektowa do przekazania Wykonawcy po wygraniu Kontraktu:

Dokumentacja ta znajduje się w siedzibie Inwestora – Gmina Tuszyn ul. Piotrkowska 2/4, i będzie udostępniona Oferentom w okresie przetargu.

#### 4.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi

Dokumentacja projektowa, specyfikacje techniczne oraz dodatkowe przekazane przez Inwestora Wykonawcy stanowią część Kontraktu, wymagania wyszczególnione w choćby z jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy, tak jakby zawarte były całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje następująca kolejność ich ważności;

- 1) specyfikacje techniczne
- 2) dokumentacja projektowa

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inwestora, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek. W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi. Dane określone w dokumentacji projektowej i specyfikacjach technicznych będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego rozdziału. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub specyfikacjami technicznymi i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowy, materiały takie będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

#### 4.4. Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na terenie budowy, zapewnić właściwą organizację ruchu na czas trwania robót.

Koszt zabezpieczenia terenu i organizacji ruchu nie podlega odrębnej zapłacie i jest ponoszony przez Wykonawcę (wliczony w cenę kontraktową).

#### 4.5. Ochrona własności publicznej i prywatnej.

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp.

#### 4.6. Bezpieczeństwo i higiena pracy.

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegał przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał w należytym stanie przez cały czas trwania robót wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na terenie budowy oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy nie podlegają odrębnej zapłacie i są ponoszone przez Wykonawcę (uwzględnione w cenie kontraktowej).

#### 4.7. Ochrona i utrzymanie robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę robót oraz za wszelkie materiały i urządzenia używane do prowadzenia robót przez cały okres trwania umowy.

Wykonawca będzie utrzymywał roboty do czasu końcowego odbioru. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby przedmiot umowy i jego poszczególne elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas trwania robót, do momentu odbioru końcowego.

#### 4.8. Stosowanie się do prawa i innych przepisów.

Wykonawca jest zobowiązany znać wszystkie przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z prowadzonymi przez niego robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Nieznajomość wyżej określonych praw nie chroni Wykonawcy przed ich skutkami.

### 5. Materiały

#### 5.1. Źródła uzyskania materiałów.

Wykonawca ponosi wszelką odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła. Wykonawca ponosi wszelkie koszty, a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek koszty związane z dostarczeniem materiałów do wbudowania.

Szacunkowe określenie materiałów:

- piasek, cement, kruszywo kamienne
- krawężnik, kostka betonowa, obrzeża betonowe
- humus, znaki drogowe

### 6. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie wywrze niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Liczba i wydajność sprzętu musi gwarantować dobre jakościowo prowadzenie robót.

Wykaz sprzętu niezbędnego:

- samochód samowyładowczy
- cysterna z wodą
- równiarka
- koparka przedsiębierna
- spycharka gaśnicowa
- walce wibracyjne
- samochód samowyładowczy

## 7. Transport

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

## 8. Wykonywanie robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie prac zgodnie z kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z wymaganiami norm i poleceniami Inspektora - Zamawiającego.

## II. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych oraz wznowienie i stabilizacja pasa drogowego

### 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: **Budowy ulicy wewnętrznej na działkach 153/4, 162/4, 162/6, 162/29, 162/30 i 169 obręb 14 w Tuszynie**

#### 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,
- stabilizacja oraz odtworzenie i oznakowanie granicy pasa drogowego.

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 porzecznych (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 utwardzenie 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 „Wymagania ogólne”.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

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

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

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;

- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni.

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

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

### 2. Materiały

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB „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. „Świadki” powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny.

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 Inspektorem.

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

Do trwałej stabilizacji punktów granicznych pasa drogowego należy użyć elementów:

- żelbetowych znaków granicznych z napisem czarną farbą „PD” od strony wewnętrznej pasa (rysunek 1),
- geodezyjnych graniczników betonowych z krzyżem na górnej poziomej ścianie.

#### 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 Inspektorowi 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 „Wymagania ogólne”.

#### 3.2. Sprzęt pomiarowy

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

- teodolity lub tachimetry, -niwelatory, -dalmierze, -tyczki, -łaty, -taśmy stalowe, szpilki,
- ruletki, -samochód dostawczy,
- inny sprzęt zaakceptowany przez Inspektora.

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 „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 „Wymagania ogólne”

## 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) wyznaczenia dodatkowych punktów osi w rejonie obiektów inżynierskich (mostowych) i założenie reperów roboczych przy tych obiektach,

e) stabilizacji punktów w sposób chroniący je przed zniszczeniem,

f) pomiaru XYZ wszystkich wyznaczonych punktów,

g) sprawdzenie, odtworzenie i ustalenie zniszczonych lub uszkodzonych punktów osnowy geodezyjnej i ustalenie ich współrzędnych, łącznie z ich zgłoszeniem do Państwowego Zasobu Geodezyjnego i Kartograficznego, ewentualne wykonanie dodatkowych punktów osnowy geodezyjnej (wykonanie Projektu i uzgodnienie go z odpowiednimi władzami),

h) 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 Inspektora 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 Inspektora. 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 Inspektora, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inspektora oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

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

Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inspektora. 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 500 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 budowach 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 Inspektora.

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 Inspektora, lecz nie rzadziej niż co 3 miesiące,
- c) w okresie rękojmi – według wskazań Inspektora.

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 Inspektora.

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 umożliwiło wykonanie kolejnych warstw konstrukcyjnych z zachowaniem wymaganych grubości oraz spadków zgodnych z Dokumentacją Projektową. 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,
- inventaryzacja geodezyjna powykonawcza,

Ilość punktów w przekroju poprzecznym określa Inspektor.

#### 5.8. Wznowienie punktów granicznych pasa drogowego

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

W ramach zamówienia należy wykonać:

- stabilizację oraz wznowienie punktów granicznych pasa drogowego,

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

Podstawą prawną do wykonania powyższych czynności jest Ustawa z dn. 17.05.1989 r Prawo geodezyjne i kartograficzne ( Dz.U. Nr 240) oraz Dz.U 2004 nr 268, poz. 2663.

Stabilizację punktów granicznych należy wykonać słupkami geodezyjnymi betonowymi (z krzyżem).

W linii granicznej (w odległości do 1m) należy przy słupku granicznym wkopać świadka punktu granicznego (ś p g) (określonego w p.1.4.2). w odstępach do 200m, z zachowaniem wizury między sąsiednimi punktami (ś p g).

W przypadkach, gdy jest niemożliwa trwała stabilizacja punktu słupkiem granicznym, należy zastąpić go innym elementem zamocowanym w podłożu (np. pręt stalowy, rurka). Taki punkt należy opisać oraz sporządzić szkic topograficzny określający jego położenie.

Przed rozpoczęciem robót na drodze, Wykonawca musi odtworzyć pas drogowy i zastabilizować go kołkami drewnianymi, do czasu zakończenia robót.

Po zrealizowaniu robót drogowych, na etapie wykonywania inwentaryzacji geodezyjnej Wykonawca musi dokonać trwałej stabilizacji punktów granicznych pasa. Do tego celu należy użyć znaków wyżej opisanych.

Znaki należy wkopać w miejscach geodezyjnie ustalonych. Geodezyjne graniczniki betonowe po wkopaniu winny wystawać ponad powierzchnię podłoża do 10 cm.

#### 5.8. Operat do stabilizacji granicy pasa drogowego

Operat musi być wykonany przez geodetę uprawnionego.

##### 5.8.1 Opis

Opis powinien zawierać:

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

##### 5.8.2. Załączniki (część mapowa)

- wykaz współrzędnych punktów granicznych zastabilizowanych wraz ze współrzędnymi świadka punktu granicznego,
- mapy wstępowe z: wrysowaną granicą, zaznaczonymi punktami granicznymi i świadkami punktu granicznego,
- rodzaje punktów,
- protokoły z okazania punktów granicznych właścicielom nieruchomości przyległych do pasa drogowego z załącznikami graficznymi (szkice).

#### 6. Kontrola jakości Robót

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

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

##### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru odtworzenia trasy i wyznaczenia punktów wysokościowych jest kilometr (km) wyznaczonej

sytuacyjnie i wysokościowo oraz zastabilizowanej trasy.

## 8. Odbioru Robót

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB „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 „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,
- wykonanie wszystkich niezbędnych czynności określonych w niniejszej STWiORB na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych oraz protokołów kontroli zgodnie z zasadami określonymi w STWiORB „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,
- 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,
- trwale zastabilizowanie punktów granicznych pasa drogowego (po zakończeniu budowy),
- operat techniczny dla pasa drogowego,
- okazanie granic właścicielom nieruchomości przylegających do 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.

## 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 Kartografii, Warszawa, 1980
3. Instrukcja techniczna G-1 Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK, 1983
4. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK, 1983
5. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK, 1979
6. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK, 1983
7. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK, 1983.
8. Ustawa z 17.05.1989 Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U. 2005, nr 240, poz. 2077 z późniejszymi zmianami).
9. OST GG-00.01.02 Założenie osnowy realizacyjnej przy budowie i modernizacji dróg i obiektów mostowych.

### III. 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: **Budowy ulicy wewnętrznej na działkach 153/4, 162/4, 162/6, 162/29, 162/30 i 169 obręb 14 w Tuszynie**

##### 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 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 „Wymagania Ogólne”.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podane w STWiORB „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami oraz z zaleceniami Inspektora.

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 „Wymagania ogólne”.

##### 1.6. Wspólny słownik zamówień (CPV)

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

#### 2. Materiały

##### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

##### 2.2. Rodzaje materiałów. Materiały nie występują.

#### 3. Sprzęt

##### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB „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 projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora. Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym.

Wykonawca powinien również dysponować sprawnym sprzętem rezerwowym, umożliwiającym prowadzenie robót w przypadku awarii sprzętu podstawowego.

Jakikolwiek 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 "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 zanieczyszczania dróg dojazdowych przewożonym materiałem Wykonawca podejmie środki

w celu uprzątnięcia materiału oraz uniemożliwienia dalszego zanieczyszczania 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 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Górna warstwa nasypu z gruntu niewysadzinowego CBR > 30%, warstwa z kruszywa stabilizowanego cementem oraz warstwa mrozoochronna zaliczane są do górnych warstw nasypu bądź wykopu.

### 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 zagęszczenia podłoża, jest możliwe wyłącznie za zgodą Inspektora, 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 rzedne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzedne terenu przed profilowaniem były, o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzedne podłoża.

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania

Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inspektora, 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 zagęszczenia podłoża (I<sub>z</sub>) dla gruntów G1.

Strefa korpusu	Minimalna wartość I <sub>z</sub> dla:		
	kategoria ruchu KR 1, KR 2 chodniki, zjazdy	kategoria ruchu KR 3	kategoria ruchu KR 6 łącznice, zatoka autobusowa
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<sub>z</sub> = 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<sub>2</sub>.

Dla kontroli na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, wymagania dla podłoża nasypów są następujące:

- dla gruntów sypkich I<sub>o</sub> ≤ 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<sub>2</sub>) dla gruntów G1.

Strefa korpusu	Minimalna wartość E <sub>2</sub> dla:		
	kategoria ruchu KR 1, KR 2 chodniki, zjazdy	kategoria ruchu KR 3	kategoria ruchu KR 6 łącznice, zatoka autobusowa
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, warstwa mrozoochronna, wzmocnienie podłoża geosyntetykami, palami, gwoździakami gruntowymi itp.) zgodnie z Dokumentacją Projektową.

W niniejszym opracowaniu podłoże stanowią częściowo grunty spoiste, dlatego też pod konstrukcją zastosowano stabilizację kruszywa cementem.

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 zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora. 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 piaszczystym.

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 "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 1 km
2	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu lub pasie poszerzenia
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne *	10 razy na 1 km
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 600 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  $-5$  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 tablicy 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-02205:1998, 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, 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  $+ 0\%$ ,  $- 2\%$ ,

Wskaźnik zagęszczenia należy sprawdzać według BN-77/8931-12, przynajmniej w dwóch punktach, wybranych

losowo na każdej działce roboczej. Zagęszczenie należy kontrolować na podstawie normalnej próby Proctora, według PN-88/B-04481 (metoda I).

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 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## 8. Odbiór robót

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB „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 „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 ,
- 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.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

1. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
2. PN-B-06714-17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności
3. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką
4. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
5. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

### 10.2 Inne dokumenty

Nie występują.

## IV. Podbudowa z kruszywa stabilizowanego cementem

### 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: **Budowy ulicy wewnętrznej na działkach 153/4, 162/4, 162/6, 162/29, 162/30 i 169 obręb 14 w Tuszynie**

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

### 1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem zgodnie z zakresem wg Dokumentacji Projektowej.

Zakres rzeczowy obejmuje:

- wykonanie podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem klasy C1,5/2 grubości 20 cm – KR 1/2 klasa D (dla podłoża gruntowego G3, G2, G1),

### 1.4. Określenia podstawowe

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

1.4.1. Kruszywo stabilizowane cementem - mieszanka kruszywa naturalnego, cementu i wody, dobranych w optymalnych ilościach, zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi Polskimi Normami i z definicjami podanymi w STWiORB "Wymagania ogólne".

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

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

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

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 „Wymagania Ogólne”.

### 1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

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

## 2. Materiały

### 2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB "Wymagania ogólne".

Mieszanka związana cementem powinna spełniać wymagania PN-EN 14227-1.

### 2.2. Kruszywo

Należy zastosować kruszywa naturalne lub sztuczne zgodne z normą PN-EN 12422.

Wymagania dla kruszywa do podbudowy z mieszanki związanej cementem przedstawiono w tablicy 1.

**Tablica 1. Wymagania dla kruszywa do podbudowy z mieszanki związanej cementem**

Rozdział/punkt w normie PN-EN 13242	Właściwość	Deklarowane kategorie lub wartości	Odniesienie do PN-EN 13242
4.3.1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1	G <sub>0</sub> 80/20 G <sub>0</sub> 80 G <sub>A</sub> 75	Tablica 2
4.3.2	Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich wg PN-EN 933-1	GT <sub>C</sub> NR	Tablica 3
4.3.3	Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-1	GT <sub>F</sub> NR GT <sub>A</sub> NR	Tablica 4
4.4	Kształt kruszyw grubego – maksymalne wartości wskaźnika płaskości wg PN-EN 933-3*)	FI <sub>Deklarowana</sub>	Tablica 5
	Kształt kruszywa grubego – maksymalne wartości wskaźnika kształtu	SI <sub>Deklarowana</sub>	Tablica 6

	wg PN-EN 933-4*)		
4.5	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchniach przekruszonych lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5	C <sub>NR</sub>	Tablica 7
4.6	Zawartość pyłów**) w kruszywie grubym wg PN-EN 933-1	deklarowana	Tablica 8
4.6	Zawartość pyłów**) w kruszywie drobnym wg PN-EN 933-1	deklarowana	Tablica 8
4.7	Jakość pyłów	Brak wymagań	-
5.2	Odporność na rozdrabnianie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-2	LA <sub>60</sub>	Tablica 9
5.3	Odporność na ścieranie wg PN-EN 1097-1	M <sub>DE</sub> NR	Tablica 11
5.4	Gęstość wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 albo 9	Deklarowana	-
5.5	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 albo 9	Deklarowana	-
6.2	Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1	kruszywo kamienne AS0,2	Tablica 12
6.3	Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1	kruszywo kamienne SNR	Tablica 13
6.4.1	Składniki wpływające na szybkość wiązania i twardnienia mieszanek związanych hydraulicznie	Deklarowana	-
6.4.2.1	Stołość objętości żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1 rozdział 19.3	V <sub>s</sub>	Tablica 14
6.4.2.2	Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1	Brak rozpadu	-
6.4.2.3	Rozpad żelazawy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1.p. 19.2	Brak rozpadu	-
6.4.3	Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3	Brak substancji szkodliwych dla środowiska wg odrębnych przepisów	
6.4.4	Zanieczyszczenia	Brak ciał obcych takich jak drewno, szkło, plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy	-
7.2	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3, wg PN-EN 1097-2	SB <sub>LA</sub>	
7.3.2	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdział 7 (Jeśli kruszywo nie spełni warunku WA <sub>M2</sub> , to należy zbadać jego mrozoodporność wg p. 7.3.3 tabelicy 1)	WA <sub>M2</sub>	Tablica 16
7.3.3	Mrozoodporność na kruszywa frakcji 8/16 wg PN-EN 1367-1 (Badanie wykonywane tylko w przypadku, gdy nasiąkliwość kruszywa przekracza WA <sub>M2</sub> )	- skały magmowe i przeobrażone: F <sub>4</sub> - skały osadowe: F <sub>10</sub>	Tablica 18
Załącznik C, punkt C.3.4	Skład mineralogiczny	Deklarowany	-

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

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

### 2.3. Spoiwo

Jako spoiwo należy zastosować cement odpowiadający normie PN-EN 197-1.

### 2.4. Woda zarobowa

Woda zarobowa powinna być zgodna z PN-EN 1008.

### 2.5. Domieszki

Domieszki powinny być zgodne z PN-EN 934-2.

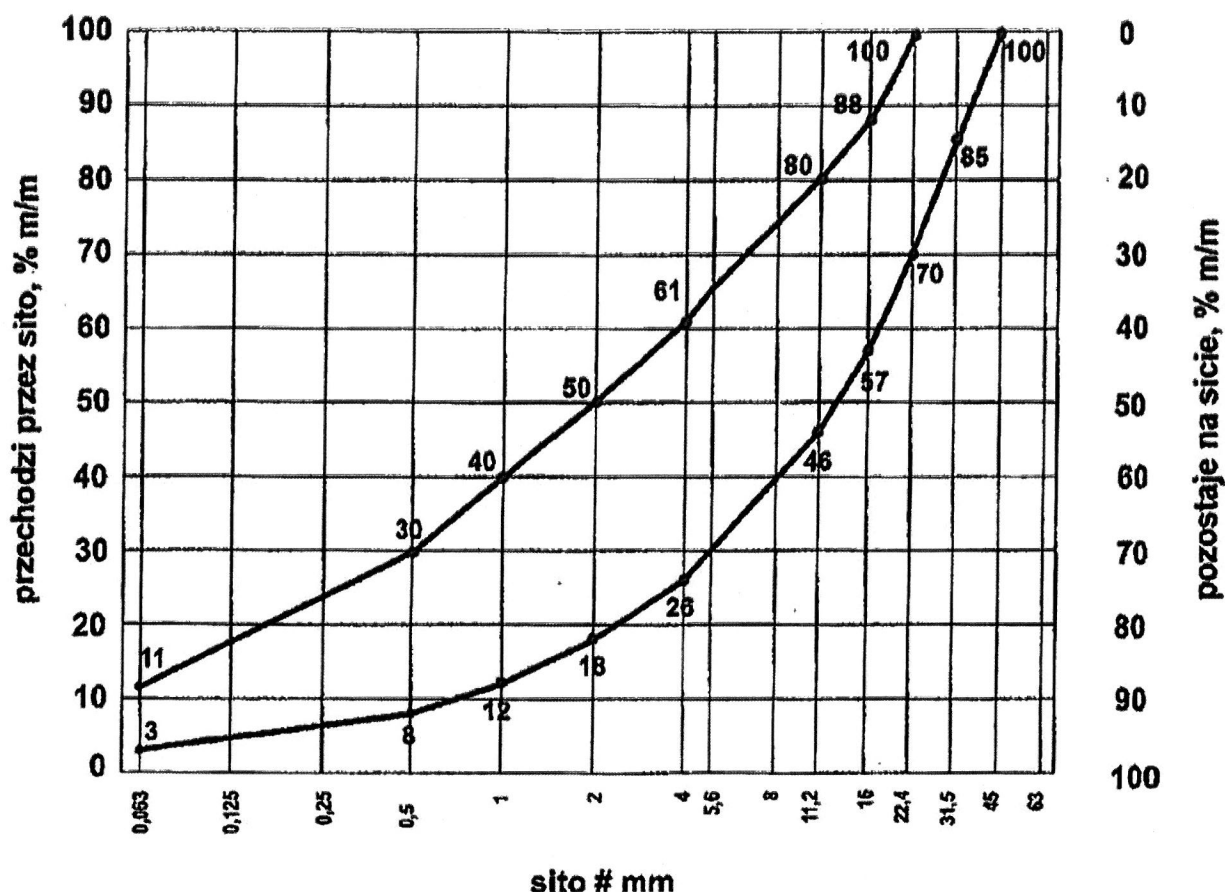
Jeśli w mieszance mają być zastosowane środki przyspieszające lub opóźniające wiązanie, należy to uwzględnić przy projektowaniu składu mieszanki.

### 2.6. Kruszywo stabilizowane cementem

#### 2.6.1. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Sprawdzenie uziarnienia mieszanki mineralnej należy wykonać zgodnie z metodą wg PN-EN 933-1.

Krzywa uziarnienia mieszanki powinna zawierać się w obszarze między krzywymi granicznymi uziarnienia przedstawionych na rysunku 1.



#### 2.6.2. Zawartość spoiwa

Zawartość spoiwa nie powinna być mniejsza od minimalnych wartości przedstawionych w tablicy 2.

Tablica 2. Minimalna zawartość spoiwa w mieszance wg PN-EN 14227-1

Maksymalny nominalny wymiar kruszywa, mm	Minimalna zawartość spoiwa, % m/m
> 8.0 do 31.5	3
2.0 do 8.0	4
< 2.0	5

Dopuszczalne jest zastosowanie mniejszej ilości spoiwa niż podano w tablicy 2 jeśli podczas procesu produkcyjnego stwierdzone zostanie, że zachowana jest godność z wymaganiami tablicy 3.

#### 2.6.3. Zawartość wody

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

#### 2.6.4. Warunki przygotowania i pielęgnacji próbek

Próbki walcowe, zagęszczane ubijakiem Proctora, powinny być przygotowane zgodnie z PN-EN 13286-50.

Próbki należy przechowywać przez 14 dni w temperaturze pokojowej z zabezpieczeniem przed wysychaniem (w komorze o wilgotności powyżej 95% - 100% lub w wilgotnym piasku) i następnie zanurzyć na 14 dni do wody o temperaturze pokojowej. Nasycenie próbek wodą odbywa się pod ciśnieniem normalnym i przy całkowitym ich zanurzeniu w wodzie.

#### 2.6.5. Badanie wytrzymałości

Badanie wytrzymałości na ściskanie (System I) należy przeprowadzić na próbkach walcowych przygotowanych metodą Proctora zgodnie z PN-EN 13286-50, przy wykorzystaniu metody badawczej zgodnej z PN-EN 13286-50, przy wykorzystaniu metody badawczej zgodnej z PN-EN 13286-41. Próbki powinny być pielęgnowane zgodnie z 2.6.4. Wytrzymałość na ściskanie określonej mieszanki powinna być oznaczana zgodnie z PN-EN 13286-41 po 28 dniach pielęgnacji.

#### 2.6.6. Badanie mrozoodporności

Wskaźnik mrozoodporności mieszanki związanej cementem określany jest stosunkiem wytrzymałości na ściskanie RC Z-O próbek po 28 dniach pielęgnacji i po 14 cyklach zamrażania i odmrażania do wytrzymałości na ściskanie RC próbek po 28 dniach pielęgnacji zgodnie z 2.6.4.

Wskaźnik mrozoodporności =  $RC\ Z-O / RC$

Próbki do oznaczania wskaźnika mrozoodporności należy przechowywać przez 28 dni w temperaturze pokojowej z

zabezpieczaniem przed wysychaniem (w komorze o wilgotności 95% - 100% lub w wilgotnym piasku. Następnie zanurzyć należy je całkowicie na 1 dobę w wodzie, a następnie w ciągu kolejnych 14 dni poddać cyklom zamrażania i odmrażania.

Jeden cykl zamrażania i odmrażania polega na zamrażaniu próbki w temp.  $-23 \pm 2^{\circ}\text{C}$  przez 8 godzin i odmrażania w wodzie o temp.  $+18 \pm 2^{\circ}\text{C}$  przez 16 godz.

Oznaczenie wskaźnika mrozoodporności należy przeprowadzać na 3 próbkach i do obliczeń przyjmować średnią.

Wynik badania różniący się od średniej o więcej niż 20% należy odrzucić a jako miarodajną wartość wytrzymałości na ściskanie  $R_c$

Z-O,  $R_c$  należy przyjąć średnią obliczoną z pozostałych dwóch wyników, z dokładnością 0,1.

2.7 Wymagania dla mieszanki kruszywa stabilizowanego cementem

Mieszanka do warstwy podbudowy pomocniczej powinna spełniać wymagania tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania wobec mieszanek związanych cementem do warstwy podbudowy pomocniczej

L.p.	Właściwość	Wymagania			Uwagi
		KR 1, KR 2, zjazdy	KR 3	KR 6, zatoki autobusowe	
1.0	Składniki				
1.1	Cement	wg. PN-EN 197-1	wg. PN-EN 197-1	wg. PN-EN 197-1	-
1.2	Kruszywo	tablica 1	tablica 1	tablica 1	-
1.3	Woda zarobowa	pkt. 2.4	pkt. 2.4	pkt. 2.4	-
2.0	Mieszanka				
2.1	Uziarnienie:	krzywe graniczne uziarnienia			
	- mieszanka CBGM 0/31,5 mm	rysunek 1	rysunek 1	rysunek 1	-
2.2	Minimalna zawartość cementu	tablica 2	tablica 2	tablica 2	
2.3	Zawartość wody	pkt. 2.6.3	pkt. 2.6.3	pkt. 2.6.3	Ustalenie na podstawie PN-EN 13286-2
2.4	Wytrzymałość na ściskanie (system D) – klasa wytrzymałości $R_c$	klasa C1,5/2,0 (nie więcej niż 4,0 MPa)	klasa C3/4 (nie więcej niż 10 MPa)	klasa C5/6 (nie więcej niż 10 MPa)	Badanie wg PN- EN 13286-41 po 28 dniach pielęgnacji
2.5	Mrozoodporność	$\geq 0,6$	$\geq 0,6$	$\geq 0,6$	Badanie wg. pkt. 2.6.6

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne zasady stosowania sprzętu

Ogólne zasady stosowania sprzętu podano w STWiORB "Wymagania ogólne".

#### 3.2. Sprzęt przy zastosowaniu mieszania w mieszarkach stacjonarnych

Do wykonania warstwy podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem, należy stosować:

- wytwórnie stacjonarne wyposażone w urządzenia wagowe dla kruszywa i cementu oraz objętościowe dla wody,
- układarki lub równiarki do rozkładania i wyprofilowania warstwy,
- walce gładkie, wibracyjne lub ogumione do zagęszczania,
- w miejscach trudno dostępnych należy stosować zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne,
- inny sprzęt zaakceptowany przez Inspektora.

### 4. Transport

#### 4.1. Warunki ogólne transportu

Ogólne zasady transportu podano w STWiORB "Wymagania ogólne".

#### 4.2. Transport kruszywa

Kruszywo może być przewożone dowolnymi środkami transportowymi, gwarantującymi zabezpieczenie przed zanieczyszczeniem.

#### 4.3. Transport cementu

Transport cementu powinien odbywać się z zastosowaniem cementowozów w czasie transportu i przeładunku cement nie może ulec zawilgoceniu.

#### 4.4. Transport wody

Woda może być dostarczana wodociągiem lub cysternami.

#### 4.5. Transport mieszanki z wytwórni stacjonarnej

Transport mieszanki z wytwórni do miejsca wbudowania powinien odbywać się w sposób zapobiegający rozsegregowaniu mieszanki oraz utracie wilgotności. Do transportu mieszanki należy stosować samochody samowyładowcze o konstrukcji i ładowności dostosowanej do bezpośredniego wyładunku mieszanki do układarki.

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Ogólne warunki wykonywania robót

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

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

#### 5.2. Skład mieszanki kruszywa stabilizowanego cementem

Zawartość cementu w mieszance kruszywa stabilizowanego cementem nie może być mniejsza od wartości podanych w tablicy 2.

Zawartość wody w mieszance powinna być określona na podstawie procedury projektowej wg metody Proctora i/lub doświadczenia z mieszankami wyprodukowanymi przy użyciu proponowanych składników.

#### 5.3. Projektowanie składu mieszanki kruszywa stabilizowanego cementem

Na co najmniej 30 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien dostarczyć Inspektorowi do akceptacji projekt składu mieszanki oraz próbki kruszywa i cementu pobrane w obecności Inżyniera.

Projekt składu mieszanki powinien być opracowany w oparciu o:

- wyniki badań kruszywa,
- wyniki badań cementu według metod określonych w PN-EN 196-1.
- wyniki badań wytrzymałości i mrozoodporności kruszywa stabilizowanego cementem według metod podanych w niniejszej STWiORB.

Projekt składu mieszanki powinien zawierać:

- wymaganą zawartość w mieszance cementu,
- wymaganą zawartość wody w mieszance,
- w przypadkach wątpliwych, wyniki badania jakości wody wg PN-EN 1008.

#### 5.4. Grubość warstwy

Grubość podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem powinna być zgodna z ustaleniami Dokumentacji Projektowej.

#### 5.5. Warunki atmosferyczne

Warstwa podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem nie może być wykonywana wtedy, gdy temperatura powietrza spadła poniżej 2°C oraz wtedy, gdy podłoże jest zamrożone i podczas opadów deszczu.

Nie należy rozpoczynać stabilizacji kruszywa cementem, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 2°C w czasie najbliższych 7 dni.

#### 5.6. Przygotowanie podłoża

Kruszywo stabilizowane cementem należy układać na warstwie wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża.

#### 5.7. Wykonanie warstwy podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem

Składniki mieszanki powinny być dozowane w ilości określonej w receptce laboratoryjnej. Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania kruszywa i cementu oraz objętościowego dozowania wody, gwarantujące następujące tolerancje dozowania, wyrażone w stosunku do masy poszczególnych składników:

- kruszywo  $\pm 3\%$ ,
- cement  $\pm 5\%$ ,
- woda  $\pm 2\%$  w stosunku do wilgotności optymalnej.

Mieszanka dowieziona z wytwórni powinna być układana przy pomocy układarek lub równiarek. Grubość układania mieszanki powinna być taka, aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu.

Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych przy użyciu równiarek. Do rozkładania mieszanki należy wykorzystać prowadnice w celu uzyskania odpowiedniej równości profilu warstwy. Przed ułożeniem mieszanki należy podłoże zwilżyć wodą.

#### 5.8. Zagęszczanie

Zagęszczanie warstwy kruszywa stabilizowanego cementem należy prowadzić przy użyciu walców gładkich, wibracyjnych lub ogumionych, w zestawie uzgodnionym z Inżynierem.

Zagęszczanie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwać pasami podłużnymi w stronę wyżej położonej krawędzi. Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady powinny być natychmiast naprawione przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

W przypadku technologii mieszania w mieszkarkach stacjonarnych operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do mieszanki.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki nie mniejszego 1,00 dla pozostałych dróg według Proctora. Specjalną uwagę należy

poświęcić zagęszczaniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych, oraz wszelkich urządzeń obcych.

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

#### 5.9. Spoiny robocze

W miarę możliwości należy unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie warstwy na całej szerokości. Jeśli jest to niemożliwe, przy warstwie wykonywanej w prowadnicach, przed wykonaniem kolejnego pasa, należy pionową krawędź wykonanego pasa zwilżyć wodą. Przy warstwie wykonanej bez prowadnic w ułożonej i zagęszczonej mieszance, należy niezwłocznie obciąć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas.

W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od 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 niższej położonej warstwie występują spoiny robocze, to spoiny w warstwie leżącej wyżej powinny być względem nich przesunięte, o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

#### 5.10. Pielęgnacja warstwy z kruszywa stabilizowanego cementem

Warstwa z kruszywa stabilizowanego cementem powinna być poddana pielęgnacji polegającej na zabezpieczeniu jej powierzchni przed utratą wilgotności. Sposób pielęgnacji zaproponowany przez Wykonawcę powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu po wykonanej warstwie w okresie 7 dni po jej wykonaniu.

#### 6. Kontrola jakości robót

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

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

##### 6.2. Właściwości kruszywa stabilizowanego cementem

Właściwości kruszywa stabilizowanego cementem powinny być zgodne z wymaganiami pkt. 2.

##### 6.3. Częstotliwość i zakres badań kontrolnych

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

Tablica 4. Częstotliwość badań przy wykonywaniu warstw z kruszywa stabilizowanego cementem

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna ilość badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie [m <sup>2</sup> ]
1.	Uziarnienie kruszywa	2	600
2.	Wilgotność mieszanki kruszywa z cementem		
3.	Zagęszczenie warstwy		
4.	Wyrzynalność	3	400
5.	Mrozoodporność kruszywa stabilizowanego cementem	Przy projektowaniu i w przypadkach wątpliwych	
6.	Badania cementu	Dla każdej dostawy	
7.	Badania wody	Dla każdego wątpliwego źródła	
8.	Szczególne badania kruszywa	Przy każdej zmianie źródła kruszywa	

Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy podano w tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy podbudowy z kruszywa stabilizowanego Cementem

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Grubość warstwy	Podczas budowy: W trzech punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup> Przed odbiorem: W trzech punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>
2.	Szerokość warstwy	10 razy na 1 km
3.	Równość podłużna	W sposób ciągły planografem albo, co 20 m łatą na każdym pasie ruchu
4.	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
5.	Spadki poprzeczne <sup>1)</sup>	10 razy na 1 km
6.	Rzędne wysokościowe	co 10 m
7.	Ukształtowanie osi w planie <sup>1)</sup>	co 100 m

1) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych: na początku, w środku i na końcu każdego łuku poziomego.

##### 6.5. Wymagania dotyczące cech geometrycznych ulepszonego podłoża

###### 6.5.1. Równość i podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem w osi każdego pasa ruchu zgodnie z BN-68/8931-04 z częstotliwością podaną w tablicy 5. Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą z częstotliwością podaną w tablicy 5. Nierówności nie powinny przekraczać 15 mm.

###### 6.5.2. Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne należy mierzyć za pomocą 4-metrowej łaty i poziomicy z częstotliwością podaną w tablicy 5.

Spadki poprzeczne podbudowy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

###### 6.5.3. Rzędne podbudowy

Rzędne należy sprawdzać w osi jezdni i na jej krawędziach z częstotliwością podaną w tablicy 5.

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +0 cm - 2cm.

#### 6.5.4. Ukształtowanie osi podbudowy

Ukształtowanie osi warstwy podłoża należy sprawdzać w punktach głównych trasy i w innych punktach z częstotliwością podaną w tablicy 5.

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

#### 6.5.5. Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy należy sprawdzać z częstotliwością podaną w tablicy 5. Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10cm i -5cm.

#### 6.5.6. Wymagania dotyczące grubości warstwy

Grubość warstwy należy mierzyć, przez wykonanie otworów na całą jej głębokość, w odległości, co najmniej 0,5m od krawędzi, natychmiast po zagęszczeniu warstwy, z częstotliwością podaną w tablicy 5.

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podbudowy nie powinny przekraczać 1 cm.

### 7. Obmiar robót

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonanej i odebranej warstwy podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem.

Obmiar nie powinien obejmować dodatkowych powierzchni niewykazanych w Dokumentacji Projektowej z wyjątkiem powierzchni zaakceptowanych przez Inspektora na piśmie. Nadmierna grubość lub nadmierna powierzchnia warstwy w stosunku do Dokumentacji Projektowej wykonana bez pisemnego upoważnienia Inżyniera nie może stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

### 8. Odbiór robót

#### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

#### 8.2. Sposób odbioru robót

Odbioru warstwy dokonuje Inżynier na zasadach robót zanikających i ulegających zakryciu określonych w STWiORB „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 „Wymagania ogólne”.

#### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za jeden metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonanej i odebranej podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem o odpowiedniej grubości po dokonaniu odbioru robót wg punktu 8.

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

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót,
- prace pomiarowe,
- przeprowadzenie badań laboratoryjnych stosowanych materiałów i opracowanie recepty na mieszankę,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów,
- dostarczenie składników i wyprodukowanie mieszanki na podstawie zatwierdzonej recepty, rozłożenie i wyprofilowanie mieszanki,
- zagęszczenie mieszanki,
- pielęgnacja wykonanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wykonanej warstwy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań i sprawdzeń,
- uporządkowanie terenu robót; wywóz odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,
- oznakowanie robót i jego utrzymanie,
- wykonanie inwentaryzacji warstwy podbudowy.

### 10. Przepisy związane

#### 10.1. Normy

PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.

PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości.

PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziarn – Wskaźnik kształtu.

PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych.

PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena właściwości powierzchni. Wskaźnik przepływu kruszyw.

PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie.

PN-EN 1097-1 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie odporności na ścieranie.

PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości.

PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna

PN-EN 1744-3 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw.

PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania.

PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Oznaczenie mrozoodporności.

PN-EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.

PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu.

PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie.

PN-EN 14227-1 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Mieszanki związane cementem.

PN-EN 13286-2 Mieszanki niezwiązane i związane hydraulicznie. Metody badań laboratoryjnych gęstości na sucho i zawartości wody – Zagęszczanie metodą Proctora.

PN-EN 13286-50 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Metoda sporządzania próbek związanych hydraulicznie za pomocą aparatu Proctora lub zagęszczania na stole wibracyjnym.

PN-EN 13286-41 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Metoda oznaczania wytrzymałości na ściskanie mieszanek związanych spoiwem hydraulicznym.

BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.

#### 10.2. Inne dokumenty

WT-5 2010. Wymagania techniczne. Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym do dróg krajowych. Załącznik nr 4 do Zarządzenia nr 10 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2010.

WYKAZ WARSTW Z KRUSZYWA STABILIZOWANEGO CEMENTEM

W związku z wprowadzeniem dokumentu technicznego:

-Wymagania Techniczne WT-5 2010. Wymagania techniczne. Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym do dróg krajowych. Załącznik nr 4 do Zarządzenia nr 10 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2010.

STWiORB zostały zaktualizowane. Wprowadzono nową symbolikę określającą poszczególne warstwy z kruszywa stabilizowanego cementem.

Poniższa tabela przedstawia wykaz warstw z kruszywa stabilizowanego cementem, występujących w Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem starych i nowych symboli.

<p>podbudowa z kruszywa stabilizowanego cementem  <math>R_{m}=2.5</math> MPa  grubość 25 cm  KR 3, klasa Z  (dla podłoża gruntowego G4)</p>	<p>podbudowa z kruszywa stabilizowanego cementem  klasa C<sub>3/4</sub>  grubość 25 cm  KR 3, klasa Z  (dla podłoża gruntowego G4)</p>
<p>podbudowa z kruszywa stabilizowanego cementem  <math>R_{m}=2.5</math> MPa  grubość 15 cm  KR 3, klasa Z  (dla podłoża gruntowego G1, G2, G3)</p>	<p>podbudowa z kruszywa stabilizowanego cementem  klasa C<sub>3/4</sub>  grubość 15 cm  KR 3, klasa Z  (dla podłoża gruntowego G1, G2, G3)</p>
<p>podbudowa z kruszywa stabilizowanego cementem  <math>R_{m}=2.5</math> MPa  grubość 25 cm  KR 2, klasa L  (dla podłoża gruntowego G4)</p>	<p>podbudowa z kruszywa stabilizowanego cementem  klasa C<sub>1,5/2</sub>  grubość 25 cm  KR 2, klasa L  (dla podłoża gruntowego G4)</p>
<p>podbudowa z kruszywa stabilizowanego cementem  <math>R_{m}=2.5</math> MPa  grubość 15 cm  KR 2, klasa L  (dla podłoża gruntowego G1, G2, G3)</p>	<p>podbudowa z kruszywa stabilizowanego cementem  klasa C<sub>1,5/2</sub>  grubość 15 cm  KR 2, klasa L  (dla podłoża gruntowego G1, G2, G3)</p>
<p>podbudowa z kruszywa stabilizowanego cementem  <math>R_{m}=2.5</math> MPa  grubość 25 cm  KR 1, klasa D  (dla podłoża gruntowego G4)</p>	<p>podbudowa z kruszywa stabilizowanego cementem  klasa C<sub>1,5/2</sub>  grubość 25 cm  KR 1, klasa D  (dla podłoża gruntowego G4)</p>
<p>podbudowa z kruszywa stabilizowanego cementem  <math>R_{m}=2.5</math> MPa  grubość 15 cm  KR 1, klasa D  (dla podłoża gruntowego G1, G2, G3)</p>	<p>podbudowa z kruszywa stabilizowanego cementem  klasa C<sub>1,5/2</sub>  grubość 15 cm  KR 1, klasa D  (dla podłoża gruntowego G1, G2, G3)</p>
<p>podbudowa z kruszywa stabilizowanego cementem  <math>R_{m}=2.5</math> MPa  grubość 30 cm  KR 1, klasa D – drogi dojazdowe o nawierzchni z kruszywa  (dla podłoża gruntowego G4)</p>	<p>podbudowa z kruszywa stabilizowanego cementem  klasa C<sub>1,5/2</sub>  grubość 30 cm  KR 1, klasa D – drogi dojazdowe o nawierzchni z kruszywa  (dla podłoża gruntowego G4)</p>

<p>podbudowa z kruszywa stabilizowanego cementem R<sub>m</sub>=2.5 MPa grubość 20 cm KR 1. klasa D – drogi dojazdowe o nawierzchni z kruszywa (dla podłoża gruntowego G3)</p>	<p>podbudowa z kruszywa stabilizowanego cementem klasa C<sub>15/2</sub> grubość 20 cm KR 1. klasa D – drogi dojazdowe o nawierzchni z kruszywa (dla podłoża gruntowego G3)</p>
<p>podbudowa z kruszywa stabilizowanego cementem R<sub>m</sub>=2.5 MPa grubość 15 cm KR 1. klasa D – drogi dojazdowe o nawierzchni z kruszywa (dla podłoża gruntowego G1, G2)</p>	<p>podbudowa z kruszywa stabilizowanego cementem klasa C<sub>15/2</sub> grubość 15 cm KR 1. klasa D – drogi dojazdowe o nawierzchni z kruszywa (dla podłoża gruntowego G1, G2)</p>
<p>podbudowa z kruszywa stabilizowanego cementem R<sub>m</sub>=2.5 MPa grubość 25 cm zjazdu</p>	<p>podbudowa z kruszywa stabilizowanego cementem klasa C<sub>15/2</sub> grubość 25 cm zjazdu</p>
<p>podbudowa z kruszywa stabilizowanego cementem R<sub>m</sub>=2.5 MPa grubość min. 12 cm zatoki autobusowe</p>	<p>podbudowa z kruszywa stabilizowanego cementem klasa C<sub>5/6</sub> grubość min. 12 cm zatoki autobusowe</p>

## V. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

### 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: **Budowy ulicy wewnętrznej na działkach 153/4, 162/4, 162/6, 162/29, 162/30 i 169 obręb 14 w Tuszynie**

#### 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 podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

Zakres rzeczowy obejmuje:

- wykonanie nawierzchni z kruszywa stabilizowanego mechanicznie o uziarnieniu 0/31,5 mm i grubości 15 cm
- KR 1, klasa D,

#### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. 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, sztucznych, z recyklingu lub mieszaniny tych kruszyw o określonych proporcjach.

1.4.2. Podbudowa – dolna część konstrukcji nawierzchni dróg służąca 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.

1.4.3. Nawierzchnia z kruszywa niezłączonego – nawierzchnia drogowa, której wierzchnia warstwa, poddawana bezpośredniemu oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych, wykonana jest z mieszanki kruszywa niezłączonych o uziarnieniu ciągłym.

1.4.4. Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi normami i z definicjami zamieszczonymi w STWiORB "Wymagania ogólne".

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

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

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

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 „Wymagania Ogólne”.

#### 1.6 Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

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

### 2. Materiały

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera.

Mieszanki kruszywa powinny być tak produkowane i składowane, aby miały jednakowe właściwości i spełniały wymagania

podane w tablicy 6. Wyprodukowane mieszanki kruszywa powinny być jednorodnie wymieszane i charakteryzować się równomierną wilgotnością.

Zawartość wody w mieszance kruszywa w trakcie wbudowywania i zagęszczania, określona według PN-EN 13286-2, powinna odpowiadać wymaganiom tablicy 6.

#### 2.3. Właściwości kruszywa

Należy zastosować kruszywa spełniające wymagania podane w tablicy 1.

Punkt w normie PN-EN 13242	Właściwość	Wymagane właściwości kruszywa do mieszanek niezwiązanych (kategorie według PN-EN 13242)					Odniesienie do tablicy w PN-EN 13242
		podbudowa pomocnicza		podbudowa zasadnicza		Nawierzchnia na poboczu, drodze (KR 1) oraz zjazdach	
		KR2	KR 3, KR 6, matrac z kruszywa	KR 1, zjazdy, chodniki, wyspy działące, przejazd technologiczny przez rów	zatoki autobusowe		

4.3.1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż	$G_{C,85/15}$ $G_{F,85}$ $G_{A,85}$	$G_{C,85/15}$ $G_{F,85}$ $G_{A,85}$	$G_{C,80/20}$ $G_{F,80}$ $G_{A,75}$	$G_{C,80/20}$ $G_{F,80}$ $G_{A,75}$	$G_{C,80/20}$ $G_{F,80}$ $G_{A,75}$	Tablica 1
4.3.2	Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach podanych wg PN-EN 933-1	$GT_{C,NR}$	$GT_{C,NR}$	$GT_{C,20/15}$	$GT_{C,20/15}$	$GT_{C,20/15}$	Tablica 3
4.3.3	Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-1	$GT_{F,NR}$ $GT_{A,NR}$	$GT_{F,NR}$ $GT_{A,NR}$	$GT_{F,10}$ $GT_{A,20}$	$GT_{F,10}$ $GT_{A,20}$	$GT_{F,10}$ $GT_{A,20}$	Tablica 4
4.4	Kształt kruszywa grubego wg PN-EN 933-4 a) maksymalne wartości wskaźnika płaskości	$FI_{NR}$	$FI_{NR}$	$FI_{50}$	$FI_{50}$	$FI_{50}$	Tablica 5
	lub b) maksymalne wartości wskaźnika kształtu	$SI_{NR}$	$SI_{NR}$	$SI_{55}$	$SI_{55}$	$SI_{55}$	Tablica 6
4.5	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5	$C_{NR/50}$	$C_{NR/50}$	$C_{90/3}$	$C_{90/3}$	$C_{90/3}$	Tablica 7
4.6	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 a) w kruszywie grubym*	$f_{Deklarowana}$	$f_{Deklarowana}$	$f_{Deklarowana}$	$f_{Deklarowana}$	$f_{Deklarowana}$	Tablica 8
	b) w kruszywie drobnym*	$f_{Deklarowana}$	$f_{Deklarowana}$	$f_{Deklarowana}$	$f_{Deklarowana}$	$f_{Deklarowana}$	Tablica 8
4.7	Jakość pyłów	Właściwość niebadana na pojedynczych frakcjach, a tylko mieszankach wg. 2.4, 2.5 oraz 2.6					
5.2	Odporność na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż:	$LA_{50}$	$LA_{50}$	$LA_{40}$	$LA_{40}^{**}$	$LA_{40}$	Tablica 9
5.3	Odporność na ścieranie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-1	$M_{DE,Deklarowana}$	$M_{DE,Deklarowana}$	$M_{DE,Deklarowana}$	$M_{DE,Deklarowana}$	$M_{DE,Deklarowana}$	Tablica 11
5.4	Gęstość wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 albo 9	Deklarowana		Deklarowana	Deklarowana	Deklarowana	-
5.5	Napiętkowość wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 albo 9 (zależności od frakcji)	$W_{cur,NR}$ $WA_{14}^{2***}$	$W_{cur,NR}$ $WA_{14}^{2***}$	$W_{cur,NR}$ $WA_{14}^{2***}$	$W_{cur,NR}$ $WA_{14}^{2***}$	$W_{cur,NR}$ $WA_{14}^{2***}$	-
6.2	Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1	$AS_{NR}$	$AS_{NR}$	$AS_{NR}$	$AS_{NR}$	$AS_{NR}$	Tablica 12
6.3	Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1	$S_{NR}$	$S_{NR}$	$S_{NR}$	$S_{NR}$	$S_{NR}$	Tablica 13
6.4.2.1	Stalność objętości żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1, rozdział 19.3	$V_S$	$V_S$	$V_S$	$V_S$	$V_S$	Tablica 14

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	Brak rozpadu	-
6.4.2.3	Rozpad żelazowy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1, p.19.2	Brak rozpadu	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 ciał obcych takich jak: drewno, szkło, plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy					
7.2	Zgorzel słoneczna bazalnu wg PN-EN 1367-3, wg PN-EN 1097-2	SB <sub>LA</sub>	SB <sub>LA</sub>	SB <sub>LA</sub>	SB <sub>LA</sub>	SB <sub>LA</sub>	
7.3.3	Mrozoodporność na frakcji kruszywa S16 wg PN-EN 1367-1	Skaly magmowe i przeobrażone F4 Skaly osadowe F10	Skaly magmowe i przeobrażone F4 Skaly osadowe F10	Skaly magmowe i przeobrażone F4 Skaly osadowe F10	Skaly magmowe i przeobrażone F4 Skaly osadowe F10	F <sub>4</sub>	Tablica 18
Załącznik C	Skład materiałowy	Deklarowany	Deklarowany	Deklarowany	Deklarowany	Deklarowany	-

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

\*\*) Do warstw podbudów zasadniczych na drogach obciążonych ruchem KR5-KR6 dopuszcza się jedynie kruszywa charakteryzujące się odpornością na rozdrabnianie  $LA \leq 35$ .

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

#### 2.4. Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej do podbudowy pomocniczej

##### 2.4.1. Zawartość pyłu

Maksymalna zawartość pyłów < 0,063 mm w mieszankach kruszyw do podbudowy pomocniczej powinna spełniać wymagania kategorii podanej w tablicy 6. Zawartość pyłów należy oznaczać według PN-EN 933-1.

W przypadku słabych kruszyw zawartość pyłów w mieszance kruszyw należy badać i deklarować po, pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Zawartość pyłów w takiej mieszance, po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, powinna również spełniać wymagania podane w tabeli 6.

Nie określa się wymagania wobec minimalnej zawartości pyłów < 0,063 mm w mieszankach kruszyw do warstwy podbudowy pomocniczej.

##### 2.4.2. Zawartość nadziarna

Określona według PN-EN 933-1 zawartość nadziarna w mieszankach kruszyw powinna spełniać wymagania podane w tablicy 6. W przypadku słabych kruszyw decyduje zawartość nadziarna w mieszance kruszyw po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora.

##### 2.4.3. Uziarnienie

Określone według PN-EN 933-1 uziarnienia mieszanek kruszyw przeznaczonych do warstw podbudowy pomocniczej powinny spełniać wymagania przedstawione na rys. 1.

Jako wymagane obowiązują tylko wymienione wartości liczbowe na rysunku.

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

Rysunek 1. Uziarnienie mieszanki niezwiązanej 0/31,5 do podbudowy pomocniczej

Oprócz wymagań podanych na rysunku 1, wymaga się aby 90% uziarnień mieszanek zbadanych w ramach ZKP w okresie 6 miesięcy spełniało wymagania kategorii podanych w tablicach 2 i 3, aby zapewnić jednorodność i ciągłość uziarnienia mieszanek.

Tablica 2. Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych – porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S). Wymagania dotyczą produkowanej i dostarczanej mieszanki. Jeśli mieszanka zawiera nadmierną zawartość ziarn słabych, wymaganie dotyczy deklarowanego przez producenta uziarnienia mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora.

Mieszanka niezwiązana	Porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S)									
	Tolerancje przeniewu 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	-	-

Porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S)

Krzywa uziarnienia (S) deklarowana przez producenta mieszanek powinna nie tylko mieścić się w odpowiednich krzywych uziarnienia ograniczonych przerywanymi liniami (SVD) z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji podanych w tabelcy 2, ale powinna spełniać także wymagania ciągłości uziarnienia zawarte w tabelcy 3.

Tabelca 3. Wymagania wobec ciągłości uziarnienia na sitach kontrolnych – różnice w przesiewach podczas badań kontrolnych produkowanych mieszanek

Mieszanka	Minimalna i maksymalna zawartość frakcji w mieszankach [różnice przesiewów w % (m/m) przez sito (mm)]															
	1/2		2/4		2/5,6		4/8		5,6/11,2		8/16		11,2/22,4		16/31,5	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
0/31,5	4	15	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25	-	-	-	-

Mieszanki kruszyw stosowane do warstw podbudów pomocniczych powinny spełniać wymagania wg tabelcy 6.

Wymagania wobec mieszanek przeznaczonych do warstw podbudowy pomocniczej odnośnie wrażliwości na mróz (wskaźnik SE), dotyczą badania materiału po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora według PN EN 13286-2. Nie stawia się wymagań wobec wodoprzepuszczalności zagęszczonej mieszanki niezwiązanej do podbudowy pomocniczej.

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych D.04.04.02

Mosty Katowice Sp. z o.o. 114

#### 2.4.5. Wskaźnik CBR

Badanie CBR mieszanek do podbudowy pomocniczej należy wykonać na mieszance zagęszczonej do wskaźnika zagęszczenia IS=1,0 i po 96 godzinach przechowywania jej w wodzie. CBR oznaczyć wg PN-EN 13286-47.

Wymaganie wg tabelcy 6.

#### 2.5. Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej do podbudowy zasadniczej

##### 2.5.1. Zawartość pyłu

Maksymalna zawartość pyłów < 0,063 mm w mieszankach kruszyw przeznaczonych do warstwy podbudowy zasadniczej,

powinna spełniać wymagania kategorii podanej w tabelcy 6.

Zawartość pyłów należy oznaczać wg PN-EN 933-1.

W przypadku słabych kruszyw zawartość pyłów w mieszance kruszyw należy również badać i deklarować, po 5

krotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Zawartość pyłów w takiej mieszance, po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, powinna również spełniać wymagania podane w tabelcy 6.

Nie określa się wymagania wobec minimalnej zawartości pyłów < 0,063 mm w mieszankach kruszyw do warstwy podbudowy zasadniczej.

##### 2.5.2. Zawartość nadziarna

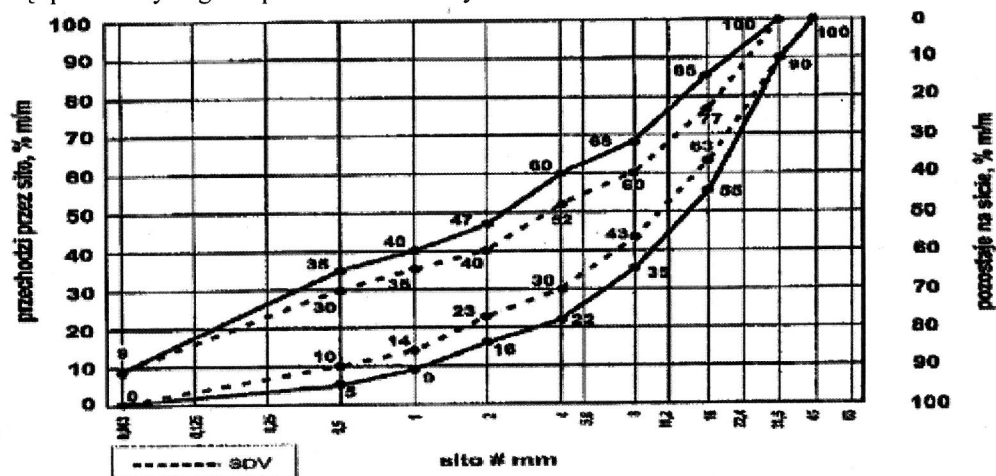
Określona według PN-EN 933-1 zawartość nadziarna w mieszankach kruszyw powinna spełniać wymagania podane w tabelcy

6. W przypadku słabych kruszyw decyduje zawartość nadziarna w mieszance kruszyw po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą

Proctora.

##### 2.5.3. Uziarnienie

Określone według PN-EN 933-1 uziarnienia mieszanek kruszyw, przeznaczonych do warstw podbudowy zasadniczej muszą spełniać wymagania przedstawione na rysunku 2.



W przypadku słabych kruszyw uziarnienie mieszanki kruszyw należy również badać i deklarować, po 5 krotnym

zagęszczeniu metodą Proctora. Kryterium przydatności takiej mieszanki, pod względem uziarnienia, jest spełnione, jeżeli uziarnienie mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, mieści się w krzywych granicznych podanych na rysunku 2.

Jako wymagane obowiązują tylko wymienione wartości liczbowe na rysunku.

Rysunek 2. Uziarnienie mieszanki niezwiązanej 0/31,5 do podbudowy zasadniczej

Oprócz wymagań podanych na rysunku, wymaga się aby 90% uziarnień mieszanek zbadanych w ramach ZKP w okresie

6 miesięcy spełniało wymagania kategorii podanych w tablicach 4 i 5, aby zapewnić jednorodność i ciągłość uziarnienia mieszanek.

Tablica 4. Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych – porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S). Wymagania dotyczą produkowanej i dostarczanej mieszanki. Jeśli mieszanka zawiera nadmierną zawartość ziarn słabych, wymaganie dotyczy deklarowanego przez producenta uziarnienia mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora.

Mieszanka niezwiązana	Porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S) Tolerancje przesiewu przez sito (mm), % (M/m)									
	0,5	1	2	4	5,6	8	11,2	16	22,4	31,5
0/31,5	±5	±5	±7	±8	-	±8	-	±8	-	-

Krzywa uziarnienia (S) deklarowana przez producenta mieszanek powinna nie tylko mieścić się w odpowiednich krzywych uziarnienia ograniczonych przerywanymi liniami (SVD) z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji podanych w tablicy 4, ale powinna spełniać także wymagania ciągłości uziarnienia zawarte w tablicy 5.

Tablica 5. Wymagania wobec ciągłości uziarnienia na sitach kontrolnych – różnice w przesiewach podczas badań kontrolnych produkowanych mieszanek

Mieszanka	Minimalna i maksymalna zawartość frakcji w mieszankach, [różnice przesiewów w % (m/m) przez sito (mm)]															
	1/2		2/4		2/5,6		4/8		5,6/11/2		8/16		11,2/22,4		16/31/5	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
0/31,5	4	15	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25	-	-	-	-

#### 2.5.4. Wrażliwość na mróz, wodoprzepuszczalność

Mieszanki kruszyw stosowane do warstw podbudów zasadniczych powinny spełniać wymagania tablicy 6.

Wymagania wobec mieszanek przeznaczonych do warstw podbudowy zasadniczej odnośnie wrażliwości na mróz (wskaźnik

SE), dotyczą badania materiału po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora według PN EN 13286-2.

Nie stawia się wymagań wobec wodoprzepuszczalności zagęszczonej mieszanki niezwiązanej do podbudowy zasadniczej.

#### 2.5.5. Wskaźnik nośności CBR

Badanie CBR mieszanek do podbudowy zasadniczej należy wykonać na mieszance zagęszczonej metodą Proctora do wskaźnika zagęszczenia IS=1,0 i po 96 godzinach przechowywania jej w wodzie. CBR oznaczyć wg PN-EN 13286-47. Wymaganie wg tablicy 6.

#### 2.6. Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej do nawierzchni

##### 2.6.1. Zawartość pyłu

Określona według PN EN 933-1 zawartość pyłów < 0,063 mm w mieszankach musi spełniać wymagania kategorii podanej w tablicy 6.

W przypadku słabych kruszyw zawartość pyłów w mieszance kruszyw należy również badać i deklarować, po 5

krotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Zawartość pyłów w takiej mieszance, po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, powinna również spełniać wymagania podane w tablicy 6.

##### 2.6.2. Zawartość nadziarna

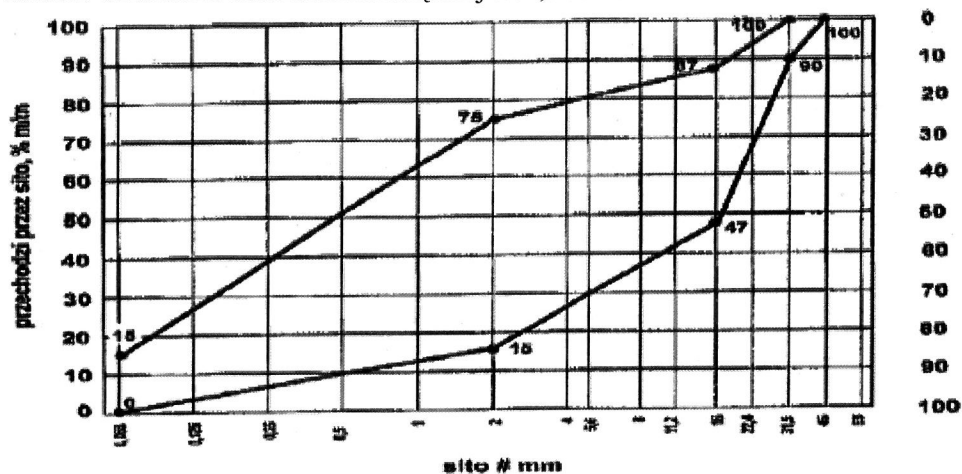
Określona według PN-EN 933-1 zawartość nadziarna w mieszankach kruszyw powinna spełniać wymagania podane w tablicy 6. W przypadku słabych kruszyw decyduje zawartość nadziarna w mieszance kruszyw po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora.

##### 2.6.3. Uziarnienie

Określenie według PN-EN 933-1 uziarnienia mieszanek kruszyw, przeznaczonych do warstwy nawierzchni z kruszywa niezwiązanego powinno spełniać wymagania podane na rysunku 3. Jako wymagania mają znaczenie tylko podane na rysunkach wartości liczbowe. W przypadku słabych kruszyw uziarnienie mieszanki kruszyw należy również badać i deklarować, po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Kryterium przydatności takiej mieszanki, pod względem uziarnienia, jest spełnione, jeżeli uziarnienie mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, mieści się w

krzywych granicznych podanych na rysunku 3.

Rysunek 3. Uziarnienie mieszanki niezwiązanej 0/31,5 do nawierzchni



#### 2.6.4. Odporność na działanie mrozu

Mieszanki kruszyw niezwiązanych stosowane do nawierzchni z kruszywa niezwiązanego powinny spełniać wymagania wg. tablicy 6.

Wymagania wobec wrażliwości na mróz, mieszanek przeznaczonych do nawierzchni, dotyczą badania materiału po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora wg PN-EN 13286-2.

Nie stawia się wymagań wobec wodoprzepuszczalności zagęszczonej mieszanki niezwiązanej do nawierzchni z kruszywa

niezwiązanego, o ile szczegółowe rozwiązania tego nie przewidują.

#### 2.6.5. Zawartość wody

Zawartość wody w mieszankach kruszyw powinna odpowiadać wymaganej zawartości wody w trakcie wbudowywania i

zagęszczania określonej według PN-EN 13286-2, w granicach podanych w tablicy 6.

Tablica 6. Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych

Rozdział w PN-EN 13285	Właściwość	Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej przeznaczonej do:					Odniesienie do tablicy w PN-EN 13285
		podbudowy pomocniczej		podbudowy zasadniczej		Nawierzchnia na poboczu, drodze (KR 1) oraz zjazdach	
		KR2	KR 3, KR 6, materac z kruszywa	KR 1, zjazdy, chodniki, wyspy dzielące, przejazd technologicz- ny przez rów	zatoeki autobusowe		

4.3.1	Uziarnienie mieszanki niezwiązanej	0/31,5	0/31,5	0/31,5	Tablica 4
4.3.2	Maksymalna zawartość pyłów: kategoria UF	UF <sub>12</sub>	UF <sub>9</sub>	UF <sub>15</sub>	Tablica 2
4.3.2	Minimalna zawartość pyłów: kategoria LF	LF <sub>90</sub>	LF <sub>90</sub>	LF <sub>8</sub>	Tablica 3
4.3.3	Zawartość nadziarna: kategoria OC	OC <sub>90</sub>	OC <sub>90</sub>	OC <sub>90</sub>	Tablica 4 i 6
4.4.1	Wymagania wobec uziarnienia	rys. 1	rys. 2	rys. 3	Tablica 5 i 6
4.4.2	Wymagania wobec jednorodności uziarnienia poszczególnych partii - porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S)	wg. tablicy 2	wg. tablicy 4	brak wymagań	Tablica 7
4.4.2	Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych - różnice w przesiewach	wg. tablicy 3	w. tablicy 5	brak wymagań	Tablica 8
4.5	Wrażliwość na mróz; wskaźnik piaskowy SE*), co najmniej	40	45	35	-
-	Odporność na rozdrabnianie (dotyczy frakcji 10/14 oddzielonej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1, kategoria nie wyższa niż:	LA <sub>40</sub>	LA <sub>15</sub>	LA <sub>40</sub>	-
-	Odporność na ścieranie (dotyczy frakcji 10/14 oddzielonej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1, kategoria M <sub>10</sub>	Deklarowana	Deklarowana	Deklarowana	-
-	Mrozoodporność (dotyczy frakcji kruszywa 8/16 oddzielonej z mieszanki) wg PN-EN 1267-1	F <sub>7</sub>	F <sub>4</sub>	F <sub>4</sub>	-
-	Wartość CBR po zagęszczeniu do wskaźnika zagęszczenia I <sub>s</sub> =1,0 i moczeniu w wodzie 96h, co najmniej	≥ 60	≥ 80	Brak wymagań	-
4.5	Wodoprzepuszczalność mieszanki w warstwie odsączającej po zagęszczeniu wg metody Proctora do wskaźnika zagęszczenia I <sub>s</sub> =1,0, współczynnik filtracji, co najmniej cm/s	brak wymagań	brak wymagań	brak wymagań	-
	Zawartość wody w mieszance zagęszczanej, % (m/m), wilgotności optymalnej wg metody Proctora	80 - 100	80 - 100	80 - 100	-

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

## 2.6. Woda

Do zwilżania kruszywa stosuje się wodę spełniającą wymagania PN-EN 1008.

## 2.7. Kontrola jakości materiałów w okresie dostaw

Kontrola jakości materiałów polega na przeprowadzeniu badań cech fizycznych materiałów na reprezentatywnych próbkach dla partii kruszywa i porównaniu wyników z wymaganiami określonymi w p.2.3.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania warstwy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie należy stosować następujące rodzaje sprzętu:

- mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej. Wymaganie to jest zbędne w przypadku, gdy producent kruszywa gwarantuje dostawy jednorodnej mieszanki o wymaganym uziarnieniu i odpowiedniej wilgotności.
- równiarki lub układarki do rozłożenia mieszanki. Za zgodą Inżyniera do rozkładania mieszanki na drogach o ruchu mniejszym od KR3 można dopuścić spycharki.
- płyty wibracyjne lub ubijaki mechaniczne do zagęszczania,
- inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

#### 4. Transport

##### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

##### 4.2. Transport kruszywa

Transport kruszywa może odbywać się samochodami samowyladowczymi w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem lub zawilgoceniem.

#### 5. Wykonanie Robót

##### 5.1. Ogólne warunki wykonywania Robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB "Wymagania ogólne".

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

##### 5.2. Przygotowanie podłoża

Podbudowę z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie należy układać na odpowiednio przygotowanej warstwie wzmacniającej z kruszywa stabilizowanego cementem lub odpowiednio wyprofilowanym podłożu.

Podbudowę z kruszywa stabilizowanego mechanicznie na poboczach, chodniku, wyspach dzielących i zjazdach należy układać na odpowiednio wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu (dla pobocza nie jest wymagane wykonanie badań modułów odkształceń metodą VSS).

Jeżeli podłoże wykazuje jakiegokolwiek wady, to powinny być one usunięte wg zasad zaakceptowanych przez Inżyniera. Podbudowa powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z Dokumentacją Projektową lub wg zaleceń Inspektora z tolerancjami określonymi w niniejszej STWiORB.

##### 5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszanke kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności

materiału nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu.

##### 5.4. Wbudowanie mieszanki

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. W miejscach, gdzie widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach.

Przed zagęszczeniem rozścielane kruszywo należy wyprofilować do spadków poprzecznych i pochyłeń podłużnych wymaganych w Dokumentacji Projektowej. W czasie profilowania należy wyrównać lokalne zagłębienia za pomocą ciężkiego szablону skrzynkowego lub spycharki.

##### 5.5 Zagęszczenie mieszanki

Podbudowę należy zagęszczać walcami ogumionymi, wibracyjnymi gładkimi. W ostatniej fazie zagęszczania należy sprawdzić profil szablonem. Zagęszczenie podbudowy należy wykonywać warstwami przy zachowaniu wilgotności optymalnej.

Zagęszczenie podbudowy powinno być równomierne na całej szerokości.

Wskaźnik zagęszczenia nie powinien być mniejszy od 1,0.

Zagęszczenie kontroluje się płytą VSS przez sprawdzenie modułu odkształcenia.

- nośność podbudowy po jej zagęszczeniu badana wg „Instrukcja badań podłoża gruntowego część 2” (badanie płytą VSS o średnicy 30 cm) powinna odpowiadać warunkom podanym w tabeli 7.

Tabela. 7 Wymagania dla nośności

Podbudowa z kruszywa o wskaźniku nośności $w_{mod}$ nie mniejszym niż	Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa	
	pierwsze obciążenie. $E_1$	drugie obciążenie. $E_2$
60 (zjazdy, chodniki, wyspy dzielące)	80	140
80 (drogi, przejazd, zatoki autobusowe)	100	180

Dla zakładanego obciążenia ruchem moduł odkształcenia należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia

od 0,15 do 0,25 MPa, a końcowy nacisk 0,45 MPa.

$$E_1, E_2 = \frac{3 \Delta P}{4 \Delta S} \cdot D$$

$\Delta P$  – różnica nacisku w MPa

$\Delta S$  – przyrost osiadań odpowiadający tej różnicy nacisków w milimetrach

$D$  – średnica płyty w milimetrach

b) wskaźnik zagęszczenia  $I_o$  mierzony płytą VSS zgodnie z zależnością:

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

powinien mieć wartość nie większą niż 2,2.

Zagęszczona nawierzchnia na poboczu z kruszywa nie powinna ulegać odkształceniu przy najeżdżaniu kołami samochodu.

Jakość zagęszczenia ocenia Inspektor.

#### 5.6. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Koszt napraw

wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

#### 6. Kontrola jakości Robót

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

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

##### 6.2. Badania przed rozpoczęciem robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania podbudowy i

wyniki tych badań przedstawić Inżynierowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w pkt.2.3.

##### 6.3. Badania w czasie robót

Tablica 8. Częstotliwość oraz zakres badań przy wykonywaniu podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> )
1	Uziarnienie mieszanki	2	600
2	Wilgotność mieszanki		
3	Zagęszczenie warstwy	2	1000
4	Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1, pkt. 2.2.2	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	
5	Zagęszczenie warstwy (dla poboczy)	2	300

##### 6.3.1. Uziarnienie mieszanki

Kontrola uziarnienia rozłożonego kruszywa powinna być przeprowadzana 2 razy na każdej dziennej działce roboczej za pomocą analizy sitowej. Próbkę należy pobierać losowo z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem.

##### 6.3.2. Wilgotność mieszanki

Wilgotność kruszywa należy badać według PN-EN 13286-2 z częstotliwością podaną w pkt. 6.3.

##### 6.3.3. Właściwości kruszywa

Właściwości kruszywa obejmujące ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt. 2. należy badać dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa. Próbkę do badań powinny być pobierane losowo w obecności Inżyniera.

##### 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

Tabela 9. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy

Lp.	Wykazanie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łątą na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne*	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 10 m na odcinkach prostych i co 10 m na łukach; w osi jezdni i na jej krawędziach
6	Ukształtowanie osi w planie*	
7	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup> Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>

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

#### 6.4.1. Szerokość podbudowy

Kontrola szerokości podbudowy i jej obramowania polega na bezpośrednich pomiarach, co 100 m. Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -0 cm.

#### 6.4.2. Równość podbudowy

Kontrola równości w przekroju podłużnym mierzona 4-metrową łątą zgodnie z BN-68/8931-04 co 100 m; dopuszczalne nierówności pod łątą 10 mm.

Kontrola równości poprzecznej mierzona 4-metrową łątą zgodnie z BN-68/8931-04 co 100 m; dopuszczalne odchyłki pod łątą 10 mm.

#### 6.4.3. Spadki poprzeczne

Kontroli spadków poprzecznych dokonuje się łątą profilową z poziomą, co 100 m.

Dopuszczalne odchyłki spadku  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.4.4. Rzędne wysokościowe

Kontrola rzędnych niwelety za pomocą instrumentu niwelacyjnego; dopuszczalne odchyłki -1 cm, +0 cm.

#### 6.4.5. Ukształtowanie osi podbudowy

Kontrola ukształtowania osi podbudowy w planie sprawdzana, co 100 m oraz dodatkowo w punktach głównych łuków poziomych. Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

#### 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

##### 6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w pkt. 6.4.

powinny być naprawione przez spalchnienie, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spalchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć

podbudowę przez spalchnienie warstwy na pełną głębokość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i ponowne zagęszczenie.

##### 6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę podbudowy.

Powierzchnie

powinny być naprawione przez spalchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość zgodnie z decyzją Inżyniera,

uzupełnienie nowym materiałem o odpowiednich właściwościach i ponowne zagęszczenie.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych Robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy

na koszt Wykonawcy.

#### 7. Obmiar Robót

##### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

##### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest jeden metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonanej i odebranej podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest jeden metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonanego pobocza z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonanej nawierzchni z kruszywa z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Obmiar nie powinien obejmować dodatkowych powierzchni nie wykazanych w Dokumentacji Projektowej z wyjątkiem powierzchni zaakceptowanych przez Inżyniera na piśmie. Nadmierna grubość lub nadmierna powierzchnia warstwy w stosunku do Dokumentacji Projektowej wykonana bez pisemnego upoważnienia Inżyniera nie może stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

## 8. Odbiór Robót

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za jeden metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonanej i odebranej podbudowy, nawierzchni oraz pobocza z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie po dokonaniu odbioru robót wg punktu 8.

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

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót,
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie miejsca robót,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- zakup i transport kruszywa na miejsce składowania,
- przygotowanie kruszywa,
- transport i rozłożenie kruszywa,
- profilowanie,
- zagęszczenie,
- utrzymanie podbudowy,
- badania materiałów, opracowanie recepty, wykonanie niezbędnych badań i pomiarów,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i badań,
- wykonanie pomiaru inwentaryzacji geodezyjnej przed i po wykonaniu podbudowy,
- uporządkowanie terenu robót,
- oznakowanie i zabezpieczenie miejsca robót i jego utrzymanie.

## 10. Przepisy związane

### 10.1 Normy

PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna.

BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.

PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.

PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.

PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości.

PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. oznaczenie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu.

PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych.

PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie.

PN-EN 1097-1 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie odporności na ścieranie.

PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości.

PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna.

PN-EN 1744-3 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw.

PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych.

Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania.

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych D.04.04.02

Mosty Katowice Sp. z o.o. 123

PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych.

Oznaczenie mrozoodporności.

PN-EN 13286-2 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Metody badań laboratoryjnych gęstości na sucho i zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proctora.

PN-EN 13286-47 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Metoda badania do określenia kalifornijskiego wskaźnika nośności, natychmiastowego wskaźnika nośności i pęcznienia liniowego.

PN-EN 13285 Mieszanki niezwiązane. Specyfikacja.

PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu.

10.2. Inne dokumenty

„Instrukcja Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych – Część 2. Załącznik” GDDP, Warszawa 1998 r.

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM 1997.

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz.U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999 r.

WT-4 Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych. Wymagania techniczne. Warszawa 2010. Załącznik nr 3 do Zarządzenia nr 102.

## VI. Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego

### 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: **Budowy ulicy wewnętrznej na działkach 153/4, 162/4, 162/6, 162/29, 162/30 i 169 obręb 14 w Tuszynie**

Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana jako dokument dla potrzeb Robót opisanych w punktach 1.1. oraz 1.3.

#### 1.2. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Zakres rzeczowy obejmuje:

- wykonanie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC 16 W o grubości 6 cm (KR 1-2),

Zakres robót budowlanych jest zgodny z Dokumentacją Projektową oraz aktualną Listą Sprawdzającą.

#### 1.3. Określenia podstawowe

**1.3.1. Mieszanka mineralna (MM)** - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

**1.3.2. Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA)** - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimeroasfaltu, wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

**1.3.3. Warstwa ścieralna** - górna warstwa nawierzchni poddanej bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.

**1.3.4. Mieszanka mineralno-asfaltowa** - mieszanka mineralna z odpowiednią klasą asfaltu, wytworzona w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

**1.3.5. Beton asfaltowy** - mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.

**1.3.6. Próba technologiczna** – wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.

**1.3.7. Kategoria ruchu (KR)** – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.

**1.3.8. Pozostałe określenia podstawowe** są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w WWiORB "Wymagania ogólne".

#### 1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Wymaganiach ogólnych (4).

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 WWiORB „Wymagania ogólne”.

### 1.5. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w Wymaganiach ogólnych (4).

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w Wymaganiach ogólnych (4).

Zastosowane materiały muszą uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

Mogą być stosowane dodatki obniżające temperaturę mieszania i zagęszczania, pod warunkiem przeprowadzenia badań opisanych w pkt. 5.

### 2.2. Kruszywo

Należy stosować kruszywa podane w tabeli 1. Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

**Tabela 1a.** Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Punkt WT-1 Kruszywa 2010	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1- 2	
4.1.3	Uziarnienie według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	G <sub>C85/20</sub>	
4.1.4	Tolerancje uziarnienia, odchylenia nie większe niż według kategorii:	G <sub>20/15</sub>	
4.1.6	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f <sub>2</sub>	
4.1.8	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż	FI <sub>25</sub> lub SI <sub>25</sub>	
4.1.9	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5, kategoria nie niższa niż:	C <sub>Deklarowana</sub>	
4.2.2	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, rozdział 5, kategoria nie niższa niż:	LA35	
4.2.3			
4.3.1	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	
4.3.3	Gęstość nasypowa według normy PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta	
4.4.1	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9,	W <sub>A24</sub> deklarowana	
4.4.2	Mrozoodporność według PN-EN 1367-1, badania na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 8/16; kategoria nie wyższa niż:	F <sub>2</sub>	
4.4.5	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	SB <sub>LA</sub>	
4.5.2	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta	
4.5.3	Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1, p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	m <sub>LPC0,1</sub>	

**1b.** Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D ≤ 8 mm do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego.

Punkt WT-1	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
------------	----------------------	---

Kruszywa 2010		KR 1, 2	
4.1.3	Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	$G_{F85}$ lub $G_{A85}$	
4.1.5	Tolerancja uziarnienia, odchylenie nie większe niż według kategorii:	$G_{TCNR}$	
4.1.6	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	$f_{10}$	
4.1.7	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	$MB_F10$	
4.1.10	Kanciastość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6, rozdział 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{CSD}$ deklarowana	
	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9,	$W_{A24}$ deklarowana	
4.3.1	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	
4.5.3	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$	

Jeśli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcję kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50.

1c. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8$  mm do warstwy wiążącej z betonem asfaltowym.

Punkt WT-1 Kruszywa 2010	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1, 2	
4.1.3	Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	$G_{F85}$ lub $G_{A85}$	
4.1.5	Tolerancja uziarnienia, odchylenie nie większe niż według kategorii:	$G_{TCNR}$	
4.1.6	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	$f_{16}$	
4.1.7	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	$MB_F10$	
4.1.10	Kanciastość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6, rozdział 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{CSD}$ deklarowana	
	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9,	$W_{A24}$ deklarowana	
4.3.1	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	
4.5.3	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$	

### 2.3. Asfalt

Należy stosować asfalt 50/70 dla KR 1 i KR 2 zgodnie z normą PN-EN 12591.

Wymagana jest Deklaracja Zgodności dla każdej dostawy (dla każdej cysterny). Mieszanie asfaltów z różnych rafinerii jest zabronione.

Asfalt powinien spełniać wymagania podane w tabeli 2

**Tablica 2** Wymagania wobec asfaltu stosowanego do warstwy wiążącej dla KR 1 i KR 2

Lp.	Właściwości	Metoda badania	Rodzaj asfaltu	
			50/70	
Właściwości obligatoryjne				
1	Penetracja w 25°C	[0,1 mm]	PN-EN 1426	50÷70
2	Temperatura mięknięcia	[°C]	PN-EN 1427	46÷54
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	[°C]	PN-EN 22592	230
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	[% m/m]	PN-EN 12592	99
5	Zmiana masy po starzeniu	[% m/m]	PN-EN 12607-1	0,5

	(ubytek lub przyrost) nie więcej niż			
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	[%]	PN-EN 1426	50
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	[°C]	PN-EN 1427	48
Właściwości specjalne krajowe				
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	[%]	PN-EN 12606-1	2,2
9	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	[%]	PN-EN 1427	9
10	Temperatura łamliwości, nie więcej niż	[°C]	PN-EN 12593	-8

## 2.4. Wypełniacz

Do mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę wiążącą należy stosować wypełniacz podstawowy lub mieszany spełniający wymagania podane w tabeli 3.

**Tabela 3.** Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Punkt WT-1 Kruszywa 2010	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1, 2	
5.2.1	Uziarnienie według PN-EN 933-10	zgodnie z tablicą 24 w 13043	
5.2.2	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB <sub>F</sub> 10	
5.3.1	Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1 % (m/m)	
5.3.2	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7	deklarowana przez producenta	
5.4.1	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	V <sub>28/45</sub>	
5.4.2	Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	Δ <sub>R&amp;B</sub> 8/25	
5.5.1	Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie niższa niż:	WS <sub>10</sub>	
5.5.3	Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-21, kategoria nie niższa niż:	CC <sub>70</sub>	
5.5.4	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	K <sub>a</sub> Deklarowana	
5.6.2	„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	BN <sub>Deklarowana</sub>	

Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504.

## 2.5. Emulsja asfaltowa kationowa

Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w WT-3. Emulsje kationowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych i STWiORB

## 2.6. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia:

- połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie należy stosować asfalty, materiały termoplastyczne, taśmy asfaltowe, żele np. Bornit według norm lub aprobat technicznych.
- spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy wiążącej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować asfalty, materiały termoplastyczne, taśmy asfaltowe, żele np. Bornit według norm lub aprobat technicznych

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować emulsje asfaltową lub asfalt drogowy wg PN-EN 12591, Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

### **3. Sprzęt**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Wymaganiach ogólnych (6).

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takiego rodzaju sprzętu, który gwarantuje uzyskanie parametrów wykonania robót zgodnych ze STWiORB.

#### **3.2. Sprzęt do wyprodukowania mieszanki mineralno-asfaltowej**

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

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać oddzielnie.

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Odchyłki masy dozowanych składników (w stosunku do masy poszczególnych składników zarobu) nie powinny być większe od  $\pm 2\%$ .

#### **3.3. Sprzęt do układania mieszanki mineralno-asfaltowej**

Należy stosować rozkładarki, przeznaczone do układania mieszanki mineralno-asfaltowej typu zagęszczanego, wyposażone w elektroniczny układ sterowania grubością wbudowywanej warstwy.

#### **3.4. Sprzęt do zagęszczania mieszanki mineralno-asfaltowej**

Należy stosować, właściwe do rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej, walce stalowe gładkie lekkie i średnie, walce ogumione ciężkie o regulowanym ciśnieniu w oponach.

### **4. Transport**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Wymaganiach ogólnych (7).

#### **4.2. Transport kruszywa**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

#### **4.3. Transport wypełniacza**

Wypełniacz należy przewozić luzem w odpowiednich cysternach przystosowanych do transportu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. W czasie przeładunku oraz transportu wypełniacz należy chronić przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem.

#### **4.4. Transport asfaltu**

Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami wyposażonymi w instalacje umożliwiające podłączenie cystern do urządzeń grzewczych lub wyposażonymi we własne urządzenia grzewcze, zgodnie zasadami podanymi w Aprobacie Technicznej.

#### **4.5. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej**

Mieszanki mineralno-asfaltowe powinny być dowożone na budowę w zależności od postępu robót. Mieszanki podczas transportu i postoju przed wbudowaniem powinny być zabezpieczone przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Mieszanki mineralno-asfaltowe, powinny być przewożone pojazdami samowyładowczymi. Warunki i czas transportu mieszanek mineralno-asfaltowych, od produkcji do wbudowania, powinny zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale.

Podczas transportu mieszanki mineralno-asfaltowej muszą być zachowane dopuszczalne wartości temperatury. Należy również kierować się informacjami podanymi przez Producenta mieszanek.

Czas transportu mieszanki, liczony od załadunku do rozładunku, nie powinien przekraczać 2 godzin z zachowaniem min. temperatury wbudowania i zagęszczenia. Dopuszcza się inne temperatury mieszania i zagęszczenia MMA

w przypadku zastosowania specjalnych dodatków. W wyladowywanej do kosza układarki mieszance nie powinny znajdować się grubsze bryły skawalonej (nadmiernie wystudzonej) mieszanki. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne nie wpływające szkodliwie na mieszanki mineralno-asfaltowe.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne warunki wykonywania Robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano Wymaganiach ogólnych (8).

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

### 5.2. Projektowanie mieszanki i opracowanie recepty

Przed przystąpieniem do robót, w terminie umożliwiającym Inspektorowi Nadzoru sprawdzenie, Wykonawca dostarczy do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

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

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

Za opracowanie recepty odpowiada Wykonawca. Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru w terminie z nim uzgodnionym, do zatwierdzenia zaprojektowany skład mieszanki betonu asfaltowego. Recepta powinna być opracowana z materiałów, zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru do wbudowania, przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów.

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 4.

**Tablica 4** Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej dla KR 1, 2.

Wymiar oczek sit # w mm, zawartość asfaltu	Uziarnienie projektowanej mieszanki mineralnej KR 1- 2 AC 16 W	
Wymiar sita #, [mm]		
16	100	-
11,2	90	100
8	65	80
5,6	-	-
2	25	55
0,125	5	15
0,063	3,0	8,0
Zawartość lepiszcza*	$B_{min4,4}$	

\* minimalna zawartość lepiszcza (kategoria  $B_{min}$ ) w mieszankach mineralno-asfaltowych została podana dla założonej gęstości mieszanki mineralnej  $2,650 \text{ Mg/m}^3$ . Jeśli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ( $\rho_s$ ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość  $B_{min}$  należy pomnożyć przez współczynnik  $\alpha$  wg równania:

$$\alpha = 2,65 / \rho_s$$

$B_{min}$  jest to najmniejsza dopuszczalna zawartość lepiszcza w mieszance mineralno-asfaltowej przy projektowaniu jej docelowego wg wymagań określonych w niniejszej STWiORB, będąca sumą lepiszcza zaabsorbowanego przez kruszywo i lepiszcza efektywnego, wiążącego kruszywo mineralne w mieszance.

Minimalna zawartość lepiszcza w zaprojektowanej mieszance (receptie) powinna być wyższa od podanego  $B_{min}$  o wielkość dopuszczalnej odchyłki 0,3 zawierającej błąd dozowania składników i błąd badania.

Minimalna zawartość lepiszcza asfaltowego odzyskanego w ekstrakcji – jest to lepiszcze rozpuszczalne (tworzące błonkę lepiszcza na ziarnach kruszywa) w projektowanej mieszance mineralno-asfaltowej (receptie) nie uwzględniająca lepiszcza zaabsorbowanego przez kruszywo.

Właściwości betonu asfaltowego do warstwy wiążącej powinny spełniać wymagania podane w tablicy 5.

**Tablica 5** Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy wiążącej KR 1, 2

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki
			AC 16 W

Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2 x 50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p.4	$V_{\min 3,0}$ $V_{\max 6,0}$
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2 x 50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p.5	$VFB_{\min 60}$ $VFB_{\max 80}$
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2 x 50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p.5	$VMA_{\min 14}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2 x 35 uderzeń	PN-EN 12697-12, lecz przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C	ITSR <sub>80</sub>

W zagęszczeniu próbek laboratoryjnych mieszanek mineralno-asfaltowych należy stosować następującą temperaturę mieszanki :

- 50/70                      140°C ± 5 °C

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej powinno odbywać się w oparciu o receptę laboratoryjną, zatwierdzoną przez Inżyniera. Mieszanke mineralno-asfaltową należy produkować w otaczarce, zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać wartości:

- dla asfaltu 50/70                      180°C.

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 nr 6.

**Tablica 6.** Najniższa i najwyższa temperatura mieszanki mineralno-bitumicznej

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [°C]
50/70	od 140 do 180

Dopuszcza się inne temperatury mieszania o zagęszczania MMA w przypadku zastosowania specjalnych dodatków.

### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę wiążącą powinno być oczyszczone i skropione; powierzchnia powinna być skropiona emulsją asfaltową z odpowiednim wyprzedzeniem czasowym, niezbędnym na odparowanie wody.

W przypadku stosowania rozkładarki, wyposażonej w rampę skrapiającą, dopuszcza się wykonanie skropienia emulsją asfaltową bezpośrednio przed wbudowaniem mieszanki betonu asfaltowego.

Powierzchnie krawężników, włazów, wpustów i tym podobnych urządzeń, przylegające do układanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być zabezpieczone posmarowane emulsją asfaltową (wg. PN-EN 13808) lub innymi lepiszczami oraz materiałami termoplastycznymi (taśmy, pasty itp.) uzgodnionymi z Inspektorem.

### 5.5. Warunki przystąpienia do robót

Mieszanke mineralno-asfaltową należy wbudowywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych.

Minimalne temperatury otoczenia podczas wykonywania warstwy ścieralnej podano poniżej.

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa wiążąca	0	+5

Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V > 16$  m/s).

Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża i obramowania (np. promienniki podczerwieni, urządzenia mikrofalowe).

## 5.6. Zarób próbny i odcinek próbny

Ustalony skład wejściowy mieszanki mineralno asfaltowej powinien przed ostatecznym zastosowaniem zostać sprawdzony w warunkach budowy, poprzez wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego.

Próba technologiczna ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej z receptą.

W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy gromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27. Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

Odcinek próbny o długości 50 m powinien być wykonany przez wykonawcę w warunkach zbliżonych do warunków budowy w celu sprawdzenia sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera wyników z odcinka próbnego i ustalonej technologii zagęszczania.

Odchyłki zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem zaprojektowanego składu muszą spełniać wymagania niżej w STWiORB.

Wykonanie odcinka próbnego, co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, w celu:

- stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej ilości przejeżdż walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy nawierzchni.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru

Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inspektora.

## 5.7. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubością warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z Dokumentacją Projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Rozkładarka powinna poruszać się ze stałą prędkością i bez zbędnych zatrzymywań (np. w oczekiwaniu na kolejny samochód z gorącą mieszanką).

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana, co 20 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

Temperatura wbudowywanej mieszanki nie powinna być niższa od temperatury minimalnej podanej w pkt. 5.3.

Złącza w podbudowie powinny być jednorodne i szczelne.

Złącza podłużnego nie należy umiejscawiać w śladach kół. Należy unikać umiejscawiania złączy w obszarze poziomego oznakowania jezdni.

Złącza podłużne między pasami kolejnych warstw technologicznych należy przesuwac względem siebie, o co najmniej 15 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni.

Złącza poprzeczne między pasami kolejnymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie, o co najmniej 2 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

Wcześniej wykonany pas warstwy technologicznej powinien mieć wyprofilowaną krawędź, równomiernie zagęszczoną, bez pęknięć. W przypadku warstwy z mieszanki wałowanej bez urządzeń ograniczających (np. krawężników) krawędziom należy nadać spadki o nachyleniu nie większym niż 2:1, a za pomocą odpowiednich środków technicznych (np. zamontowanych na walcu drogowym elementów wykańczających) wykonać krawędzie w linii prostej i docisnąć równomiernie na całej długości.

Właściwości warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej powinny spełniać wymagania tabeli 7.

Tabela 7. Właściwości warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej

Typ i wymiar mieszanki, przeznaczenie	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
AC 16 W dla KR 1, 2	≥ 98	3,0 – 7,0

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- przedłożyć wymagane dokumenty (deklaracje zgodności, certyfikaty zgodności, oświadczenia zgodności, badania wykonane przez dostawców) na materiały i wyroby budowlane zgodnie z Wymaganiami ogólnymi p. 6.7
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania warstwy ścieralnej, określone przez Inspektora,
- wykonać projekt recepty oraz przedstawić wyniki badań z zarobów próbnych wykonanych na podstawie opracowanej recepty.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

Badania Wykonawcy są wykonywane w celu sprawdzenia czy jakość materiałów budowlanych (mieszank mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowana mieszanka, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w STWiORB.

Wykonawca powinien wykonać te badania w czasie realizacji robót z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań należy przekazywać Inspektorowi.

W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne wg. WT-2 pkt. 8.9.3.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni,
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanych warstw,
- pomiar spadku poprzecznego poszczególnych warstw asfaltowych,
- pomiar równości warstwy asfaltowej,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 8.

**Tablica 8. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej**

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
<b>BADANIA MATERIAŁÓW</b>		
1.	Uziarnienie kruszywa	Jedno badanie na 1000 ton dostarczonej frakcji
2.	Właściwości wypełniacza	Jedno badanie na 100 ton dostarczonego wypełniacza
3.	Właściwości asfaltu	Jedno badanie dla każdej cysterny
4.	Właściwości kruszywa	Przy każdej zmianie
<b>BADANIA MIESZANKI MINERALNO –ASFALTOWEJ</b>		
5.	Temperatura składników	Dozór ciągły
6.	Temperatura mieszanki	Dozór ciągły
7.	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki	1 próbka przy produkcji do 500 Mg, 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg.
8.	Zawartość wolnych przestrzeni	Jeden raz dziennie
<b>BADANIA PO ZAGĘSZCZENIU WARSTWY ŚCIERALNEJ WYKONANEJ Z AC</b>		
9.	Grubość i wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie	2 próbki z każdego pasa ruchu o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup> , za wyjątkiem obiektów mostowych

#### 6.3.2. Badanie właściwości kruszywa

Z częstotliwością podaną w tablicy 8 należy kontrolować każdy rodzaj dostarczanego kruszywa drobnego i każdą frakcję grysów. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 2.2.

### 6.3.3. Badanie właściwości wypełniacza

Z częstotliwością podaną w tablicy 8 należy kontrolować dostarczany wypełniacz. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.4.

### 6.3.4. Badanie właściwości asfaltu

Z częstotliwością podaną w tablicy 8 należy kontrolować dostarczany asfalt. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.3.

### 6.3.5. Pomiar temperatury składników mieszanki

Z częstotliwością podaną w tablicy 8 należy kontrolować temperaturę składników mieszanki. Pomiar polega na odczytaniu wskazań odpowiednich termometrów zamontowanych w otaczarce. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

### 6.3.6. Pomiar temperatury mieszanki

Temperaturę mieszanki betonu asfaltowego należy mierzyć i rejestrować w czasie wbudowywania w nawierzchnię. Zaleca się stosowanie termometrów cyfrowych z sondą wgłębną. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

### 6.3.7. Zawartość asfaltu

Z częstotliwością podaną w tablicy 8 należy kontrolować zawartość asfaltu.

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem podanych dopuszczalnych odchyłek w zależności od liczby badań.

**Tablica 9.** Dopuszczalne odchyłki pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczalnego [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8 <sup>a)</sup>	od 9 do 19 <sup>a)</sup>	≥20
Mieszanki drobnoziarniste	± 0,5	± 0,45	± 0,40	± 0,40	± 0,35	± 0,30
Mieszanki gruboziarniste	± 0,6	± 0,55	± 0,50	± 0,40	± 0,35	± 0,30

<sup>a)</sup> dodatkowo dopuszcza się maksymalnie jeden wynik, spośród wyników badań wziętych z obliczenia średniej arytmetycznej, którego odchyłka jest większa od dopuszczalnej odchyłki średniej arytmetycznej, lecz nie przekracza dopuszczalnej odchyłki jak do pojedynczego wyniku badania

### 6.3.8. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek, w zależności od liczby wyników badań.

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

**Tablica 10.** Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze < 0,063 mm [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥20
Mieszanki drobnoziarniste	± 4,0	± 3,6	± 3,2	± 2,9	± 2,4	± 2,0
Mieszanki drobnoziarniste	± 3,0	± 2,7	± 2,4	± 2,1	± 1,8	± 1,5

**Tablica 11.** Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze < 0,125 mm [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	$\geq 20$
AC gruboziarniste	$\pm 5,0$	$\pm 4,4$	$\pm 3,9$	$\pm 3,4$	$\pm 2,7$	$\pm 2,0$
AC drobnoziarniste	$\pm 4,0$	$\pm 3,6$	$\pm 3,3$	$\pm 2,9$	$\pm 2,5$	$\pm 2,0$

**Tablica 12.** Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 mm do 2 mm [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	$\geq 20$
AC W	$\pm 8,0$	$\pm 6,1$	$\pm 5,0$	$\pm 4,1$	$\pm 3,3$	$\pm 3,0$

**Tablica 13.** Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa grubego o wymiarze  $> 2$  mm [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	$\geq 20$
AC W	$\pm 8,0$	$\pm 6,1$	$\pm 5,0$	$\pm 4,1$	$\pm 3,3$	$\pm 3,0$

**Tablica 14**

#### 6.3.9. Zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna wykraczać poza dopuszczalne wartości o więcej niż:

- AC S 1,5 % (v/v).

Z częstotliwością podaną w tablicy 8 należy określać wolną przestrzeń w próbkach Marshalla.

#### 6.3.10. Pomiar grubości warstwy

Grubość wykonanej warstwy należy określać z częstotliwością podaną w tablicy 8. Dopuszczalna tolerancja  $\pm 10\%$

Za grubość warstwy przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy na całym odcinku budowy.

#### 6.3.11. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 7.

Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonać według PN-EN 12697-6.

#### 6.3.12. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

### 6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podaje tablica 16

**Tablica 15.** Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z betonu asfaltowego

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	co 100 m
2	Równość podłużna	Pomiar ciągły planografem lub latą 4 m
3	Równość poprzeczna	nie rzadziej niż co 10 m na każdej jezdni
4	Spadki poprzeczne	co 20 m <sup>*)</sup> na każdej jezdni

5	Rzędne wysokościowe	na każdej jezdni na osi i krawężniach jezdni: co 20 m na prostych i co 10 m na łukach
6	Ukształtowanie osi w planie	
7	Złącza podłużne i poprzeczne	każde złącze
8	Wygląd zewnętrzny	cała powierzchnia wykonanego odcinka
*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w głównych punktach łuków poziomych		

#### 6.4.2. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy wiążącej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową, z tolerancją +5 cm -0 cm. Szerokość warstwy asfaltowej niżej położonej, nieograniczonej krawężnikiem lub opornikiem w nowej konstrukcji nawierzchni, powinna być szersza z każdej strony, co najmniej o grubość warstwy na niej położonej, nie mniej jednak niż 5 cm.

#### 6.4.3. Równość warstwy

Pomiary równości podłużnej należy wykonać w środku każdego ocenianego pasa.

Do oceny równości podłużnej warstwy wiążącej nawierzchni dróg klasy Z, L, należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej, niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartość odchylenia równości (prześwitu), które nie mogą przekroczyć 9 mm. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią.

#### 6.4.4. Równość poprzeczna warstwy

Do oceny równości poprzecznej 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 10m.

Nierówności poprzeczne warstwy wiążącej nie powinny być większe od:

- dla drogi klasy D, L i zjazdów 12 mm.

#### 6.4.5. Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne warstwy z betonu asfaltowego na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.4.6. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją + 1 cm, - 0 cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyleń.

#### 6.4.7. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancją 5 cm.

#### 6.4.8. Złącza poprzeczne

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej prostopadle do osi. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie. Złącza poprzeczne i podłużne uszczelnić taśmą termoplastyczną.

#### 6.4.9. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

#### 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

W przypadku wystąpienia nieprawidłowości wykonania robót, Wykonawca ma obowiązek usunąć wady na własny koszt. Sposób, zakres i termin wykonania robót poprawkowych należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru

#### 7. Odbiór Robót

#### 8. Kontrola jakości robót

Wykonawca będzie przeprowadzał pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością pozwalającą na stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w kontrakcie.

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

#### 9. Dokumenty budowy

10. Dziennik budowy jest wymagany dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika spoczywa na Wykonawcy.

#### 11. Obmiar robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres robót zgodnie ze zleceniem Zamawiającego, w jednostkach charakterystycznych zgodnych z przedmiarem kosztorysu inwestorskiego i będzie podstawą do rozliczenia (wg cen jednostkowych)

#### 12. Podstawa płatności

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

#### 13. Normy

PN-EN 932-3	Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
PN-EN 933-6	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa
PN-EN 933-9	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
PN-EN 933-10	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
PN-EN 1097-4	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
PN-EN 1097-5	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
PN-EN 1097-7	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna
PN-EN 1097-8	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
PN-EN 1426	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą
PN-EN 1427	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścienia i Kula
PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
PN-EN 1744-4	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
PN-EN 12592	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności
PN-EN 12593	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
PN-EN 12606-1	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna
PN-EN 12607-1i PN-EN 12607-3	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT
Jw. Część 3: Metoda RFT	
PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną

PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
PN-EN 12697-13	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
PN-EN 12697-36	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN 13075-1	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
PN-EN 13179-1	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
PN-EN 13179-2	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
PN-EN 13398	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
PN-EN 13399	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów
PN-EN 13587	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości
PN-EN 13588	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
PN-EN 13589	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem
PN-EN 13614	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
PN-EN 13703	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji
PN-EN 13808	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
PN-EN 14023	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
PN-EN 14188-1	Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
PN-EN 14188-2	Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
PN-EN 22592	Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
PN-EN ISO 2592	Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą

#### a. Inne dokumenty

Wymagania techniczne. WT-1 Kruszywa 2010. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych.

Wymagania techniczne WT-2. Nawierzchnie asfaltowe 2008 i 2010. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych.

Wymagania techniczne WT-3. Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych.

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430).

## VII. Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego

### 8. Wstęp

#### 8.1. 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: **Budowy ulicy wewnętrznej na działkach 153/4, 162/4, 162/6, 162/29, 162/30 i 169 obręb 14 w Tuszynie**

Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana jako dokument dla potrzeb Robót opisanych w punktach 1.1. oraz 1.3.

#### 8.2. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Zakres rzeczowy obejmuje:

- wykonanie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego AC 11 S grubości 4 cm (KR 1-2),

Zakres robót budowlanych jest zgodny z Dokumentacją Projektową oraz aktualną Listą Sprawdzającą.

#### 8.3. Określenia podstawowe

**8.3.1. Mieszanka mineralna (MM)** - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

**8.3.2. Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA)** - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimeroasfaltu, wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

**8.3.3. Warstwa ścieralna** - górna warstwa nawierzchni poddanej bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.

**8.3.4. Mieszanka mineralno-asfaltowa** - mieszanka mineralna z odpowiednią klasą asfaltu, wytworzona w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

**8.3.5. Beton asfaltowy** - mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.

**8.3.6. Próba technologiczna** - wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.

**8.3.7. Kategoria ruchu (KR)** - obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.

**8.3.8. Pozostałe określenia podstawowe** są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w WWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

#### 8.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Wymaganiach ogólnych (4).

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 „Wymagania ogólne”.

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

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w Wymaganiach ogólnych (4).

### 9. Materiały

#### 9.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w Wymaganiach ogólnych (4).

Zastosowane materiały muszą uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

Mogą być stosowane dodatki obniżające temperaturę mieszania i zagęszczania, pod warunkiem przeprowadzenia badań opisanych w pkt. 5.

## 9.2. Kruszywo

Należy stosować kruszywa podane w tabeli 1. Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

**Tabela 1a.** Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Punkt WT-1 Kruszywa 2010	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1- 2	
4.1.3	Uziarnienie według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	$G_{C85/20}$	
4.1.4	Tolerancje uziarnienia, odchylenia nie większe niż według kategorii:	$G_{20/15}$	
4.1.6	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	$f_2$	
4.1.8	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż	$FI_{25}$ lub $SI_{25}$	
4.1.9	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5, kategoria nie niższa niż:	$C_{Deklarowana}$	
4.2.2	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, rozdział 5, kategoria nie niższa niż: - krupa kruszyw A (tablica 8.1z WT-1) - grupa kruszyw B (tablica 8.1z WT-1)	LA25 LA30	
4.2.3	Odporność na polerowanie kruszywa według PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż:	$PSV_{Deklarowane}$	
4.3.1	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	
4.3.3	Gęstość nasypowa według normy PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta	
4.4.1	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, załącznik B, kategoria nie wyższa niż:	$W_{cm0,5}$	
4.4.2	Mrozoodporność według PN-EN 1367-1, załącznik B, w 1% NaCl, kategoria nie wyższa niż:	$F_{NaCl7}$	
4.4.5	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	$SB_{LA}$	
4.5.2	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta	
4.5.3	Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1, p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$	

a) Jeżeli nasiąkliwość jest większa, należy badać mrozoodporność według p. 4.4.2

**Tabela 1b.** Wymagane właściwości kruszywa drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego.

Punkt WT-1 Kruszywa 2008	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1, 2	
4.1.3	Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	$G_F85$	
4.1.5	Tolerancja uziarnienia, odchylenie nie większe niż według kategorii:	$G_{TCNR}$	
4.1.6	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	$f_{16}$	
4.1.7	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	$MB_F10$	
4.1.10	Kanciastość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6, rozdział 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{CSDeklarowana}$	
4.3.1	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub	deklarowana przez producenta	

	9	
4.5.3	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$

### 9.3. Asfalt

Należy stosować asfalt 50/70 dla KR 1 i KR 2 zgodnie z normą PN-EN 12591.

Wymagana jest Deklaracja Zgodności dla każdej dostawy (dla każdej cysterny). Mieszanie asfaltów z różnych rafinerii jest zabronione.

Asfalt powinien spełniać wymagania podane w tabeli 2

**Tabela 2** Wymagania wobec asfaltu stosowanego do warstwy ścieralnej dla KR 1 i KR 2

Tabela 2 Wymagania wobec asfaltu stosowanego do warstwy selektywnej dla RRR P i RRR Z				
Lp.	Właściwości		Metoda badania	Rodzaj asfaltu 50/70
Właściwości obligatoryjne				
1	Penetracja w 25°C	[0,1 mm]	PN-EN 1426	50÷70
2	Temperatura mięknięcia	[°C]	PN-EN 1427	46÷54
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	[°C]	PN-EN 22592	230
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	[% m/m]	PN-EN 12592	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost) nie więcej niż	[% m/m]	PN-EN 12607-1	0,5
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	[%]	PN-EN 1426	50
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	[°C]	PN-EN 1427	48
Właściwości specjalne krajowe				
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	[%]	PN-EN 12606-1	2,2
9	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	[%]	PN-EN 1427	9
10	Temperatura łamliwości, nie więcej niż	[°C]	PN-EN 12593	-8

### 9.4. Wypełniacz

Do mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę ścieralną należy stosować wypełniacz podstawowy lub mieszany spełniający wymagania podane w tabeli 3.

**Tabela 3.** Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Punkt WT-1 Kruszywa 2008	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1, 2	
5.2.1	Uziarnienie według PN-EN 933-10	zgodnie z tablicą 24 (WT-1 Kruszywa 2008)	
5.2.2	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB <sub>F</sub> 10	
5.3.1	Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1 % (m/m)	
5.3.2	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7	deklarowana przez producenta	
5.4.1	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	V <sub>28/45</sub>	
5.4.2	Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN	Δ <sub>R&amp;B</sub> 8/25	

	13179-1, wymagana kategoria:	
5.5.1	Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie niższa niż:	WS <sub>10</sub>
5.5.3	Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-21, kategoria nie niższa niż:	CC <sub>70</sub>
5.5.4	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	K <sub>a20</sub> , K <sub>a10</sub> , K <sub>aDeklarowana</sub>
5.6.2	„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	BN <sub>Deklarowana</sub>

Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504.

## 9.5. Emulsja asfaltowa kationowa

Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w WT-3. Emulsje kationowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych i STWiORB

## 2.6. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia:

- połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie należy stosować materiały termoplastyczne, taśmy asfaltowe, żele np. Bornit według norm lub aprobat technicznych.

- spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować materiały termoplastyczne, taśmy asfaltowe, żele np. Bornit według norm lub aprobat technicznych

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić nie mniej niż 15 mm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować emulsje asfaltową lub asfalt drogowy wg PN-EN 12591, asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 „metoda na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

## 10. Sprzęt

### 10.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Wymaganiach ogólnych (6).

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takiego rodzaju sprzętu, który gwarantuje uzyskanie parametrów wykonania robót zgodnych ze STWiORB.

### 3.2. Sprzęt do wyprodukowania mieszanki mineralno-asfaltowej

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

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać oddzielnie.

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Odchyłki masy dozowanych składników (w stosunku do masy poszczególnych składników zarobu) nie powinny być większe od  $\pm 2\%$ .

### 3.3. Sprzęt do układania mieszanki mineralno-asfaltowej

Należy stosować rozkładarki, przeznaczone do układania mieszanki mineralno-asfaltowej typu zagęszczanego, wyposażone w elektroniczny układ sterowania grubością wbudowywanej warstwy.

### 3.4. Sprzęt do zagęszczania mieszanki mineralno-asfaltowej

Należy stosować, właściwe do rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej, walce stalowe gładkie lekkie i średnie, walce ogumione ciężkie o regulowanym ciśnieniu w oponach.

## **11. Transport**

### **11.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Wymaganiach ogólnych (7).

#### **4.2. Transport kruszywa**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

#### **4.3. Transport wypełniacza**

Wypełniacz należy przewozić luzem w odpowiednich cysternach przystosowanych do transportu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. W czasie przeładunku oraz transportu wypełniacz należy chronić przed zawilgoceniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem.

#### **4.4. Transport asfaltu**

Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami wyposażonymi w instalacje umożliwiające podłączenie cystern do urządzeń grzewczych lub wyposażonymi we własne urządzenia grzewcze, zgodnie zasadami podanymi w Aprobacie Technicznej.

#### **4.5. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej**

Mieszanki mineralno-asfaltowe powinny być dowożone na budowę w zależności od postępu robót. Mieszanki podczas transportu i postoju przed wbudowaniem powinny być zabezpieczone przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Mieszanki mineralno-asfaltowe, powinny być przewożone pojazdami samowyladowczymi. Warunki i czas transportu mieszanek mineralno-asfaltowych, od produkcji do wbudowania, powinny zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale.

Podczas transportu mieszanki mineralno-asfaltowej muszą być zachowane dopuszczalne wartości temperatury. Należy również kierować się informacjami podanymi przez Producenta mieszanek.

Czas transportu mieszanki, liczony od załadunku do rozładunku, nie powinien przekraczać 2 godzin z zachowaniem min. temperatury wbudowania i zagęszczenia. Dopuszcza się inne temperatury mieszania i zagęszczenia MMA w przypadku zastosowania specjalnych dodatków. W wyladowywanej do kosza układarki mieszance nie powinny znajdować się grubsze bryły skawalonej (nadmiernie wystudzonej) mieszanki.

Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne nie wpływające szkodliwie na mieszanki mineralno-asfaltowe.

## **12. Wykonanie robót**

### **12.1. Ogólne warunki wykonywania Robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano Wymaganiach ogólnych (8).

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

### **12.2. Projektowanie mieszanki i opracowanie recepty**

Przed przystąpieniem do robót, w terminie umożliwiającym Inspektorowi Nadzoru sprawdzenie, Wykonawca dostarczy do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

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

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

Za opracowanie recepty odpowiada Wykonawca. Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru w terminie z nim uzgodnionym, do zatwierdzenia zaprojektowany skład mieszanki betonu asfaltowego. Recepta powinna być opracowana z materiałów, zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru do wbudowania, przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów.

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 4.

**Tablica 4** Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej dla KR 1, 2.

Wymiar oczek sit # w mm, zawartość asfaltu	Uziarnienie projektowanej mieszanki mineralnej KR 1- 2 AC 11 S	
Wymiar sita #, [mm]		
16	100	-
11,2	90	100
8	70	90
5,6	-	-
2	30	55
0,125	8	20
0,063	5,0	12,0
Zawartość lepiszcza*	$B_{min5,6}$	

\* minimalna zawartość lepiszcza (kategoria  $B_{min}$ ) w mieszankach mineralno-asfaltowych została podana dla założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m<sup>3</sup>. Jeśli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ( $\rho_a$ ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość  $B_{min}$  należy pomnożyć przez współczynnik  $\alpha$  wg równania:

$$\alpha = 2,65/\rho_a$$

$B_{min}$  jest to najmniejsza dopuszczalna zawartość lepiszcza w mieszance mineralno-asfaltowej przy projektowaniu jej docelowego wg wymagań określonych w niniejszej STWiORB, będąca sumą lepiszcza zaabsorbowanego przez kruszywo i lepiszcza efektywnego, wiążącego kruszywo mineralne w mieszance.

Minimalna zawartość lepiszcza w zaprojektowanej mieszance (receptie) powinna być wyższa od podanego  $B_{min}$  o wielkość dopuszczalnej odchyłki 0,3 zawierającej błąd dozowania składników i błąd badania.

Minimalna zawartość lepiszcza asfaltowego odzyskanego w ekstrakcji – jest to lepiszcze rozpuszczalne (tworzące błonkę lepiszcza na ziarnach kruszywa) w projektowanej mieszance mineralno-asfaltowej (receptie) nie uwzględniająca lepiszcza zaabsorbowanego przez kruszywo.

Właściwości betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej powinny spełniać wymagania podane w tablicy 5.

**Tablica 5** Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej KR 1, 2

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki
			AC 11 S
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2 x 50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p.4	$V_{min1,0}$ $V_{max3,0}$
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2 x 50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p.5	$VFB_{min75}$ $VFB_{max93}$
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2 x 50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p.5	$VMA_{min14}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2 x 35 uderzeń	PN-EN 12697-12, lecz przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C	$ITSR_{90}$

W zagęszczeniu próbek laboratoryjnych mieszanek mineralno-asfaltowych należy stosować następującą temperaturę mieszanki:

- 50/70                      140°C ± 5 °C

### 12.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej powinno odbywać się w oparciu o receptę laboratoryjną, zatwierdzoną przez Inżyniera. Mieszkankę mineralno-asfaltową należy produkować w otaczarce, zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać wartości:

- dla asfaltu 50/70                      180°C.

Kruszywo powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskiwała 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 nr 6.

**Tablica 6.** Najniższa i najwyższa temperatura mieszanki mineralno-bitumicznej

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [°C]
50/70	od 140 do 180

Dopuszcza się inne temperatury mieszania o zagęszczania MMA w przypadku zastosowania specjalnych dodatków.

#### 12.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę ścieralną powinno być oczyszczone i skropione; powierzchnia powinna być skropiona emulsją asfaltową z odpowiednim wyprzedzeniem czasowym, niezbędnym na odparowanie wody.

W przypadku stosowania rozkładarki, wyposażonej w rampę skrapiającą, dopuszcza się wykonanie skropienia emulsją asfaltową bezpośrednio przed wbudowaniem mieszanki betonu asfaltowego.

Powierzchnie krawężników, włazów, wpustów i tym podobnych urządzeń, przylegające do układanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być zabezpieczone posmarowane emulsją asfaltową (wg. PN-EN 13808) lub innymi lepiszczami oraz materiałami termoplastycznymi (taśmy, pasty itp.) uzgodnionymi z Inżynierem.

#### 12.5. Warunki przystąpienia do robót

Mieszanke mineralno-asfaltową należy wbudowywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych.

Minimalne temperatury otoczenia podczas wykonywania warstwy ścieralnej podano poniżej.

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa ścieralna	0	+5

Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V > 16$  m/s).

Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża i obramowania (np. promienniki podczerwieni, urządzenia mikrofalowe).

#### 12.6. Zarób próbny i odcinek próbny

Ustalony skład wejściowy mieszanki mineralno asfaltowej powinien przed ostatecznym zastosowaniem zostać sprawdzony w warunkach budowy, poprzez wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego.

Próba technologiczna ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej z receptą.

W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszanke wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy gromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27. Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

Odcinek próbny o długości 50 m powinien być wykonany przez wykonawcę w warunkach zbliżonych do warunków budowy w celu sprawdzenia sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera wyników z odcinka próbnego i ustalonej technologii zagęszczania.

Odchyłki zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem zaprojektowanego składu muszą spełniać wymagania niżej w STWiORB.

Wykonanie odcinka próbnego, co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, w celu:

- stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej ilości przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy nawierzchni.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru

Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

### 5.7. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubością warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z Dokumentacją Projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Rozkładarka powinna poruszać się ze stałą prędkością i bez zbędnych zatrzymywania (np. w oczekiwaniu na kolejny samochód z gorącą mieszanką).

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana, co 20 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

Temperatura wbudowywanej mieszanki nie powinna być niższa od temperatury minimalnej podanej w pkt. 5.3.

Złącza w podbudowie powinny być jednorodne i szczelne.

Złącza podłużnego nie należy umiejscawiać w śladach kół. Należy unikać umiejscawiania złączy w obszarze poziomego oznakowania jezdni.

Złącza podłużne między pasami kolejnych warstw technologicznych należy przesuwac względem siebie, o co najmniej 15 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni.

Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie, o co najmniej 2 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

Wcześniej wykonany pas warstwy technologicznej powinien mieć wyprofilowaną krawędź, równomiernie zagęszczoną, bez pęknięć. W przypadku warstwy z mieszanki wałowanej bez urządzeń ograniczających (np. krawężników) krawędziom należy nadać spadki o nachyleniu nie większym niż 2:1, a za pomocą odpowiednich środków technicznych (np. zamontowanych na walcu drogowym elementów wykańczających) wykonać krawędzie w linii prostej i docisnąć równomiernie na całej długości.

Na krawędź pasa warstwy ścieralnej należy nanieść lepiszcze (asfalt wg. PN-EN 12591), lub inny materiał do złączy.

Po wykonaniu nawierzchni asfaltowej o jednostronnym nachyleniu jezdni należy uszczelnić krawędź położoną wyżej, a w strefie zmiany przechyłki – obie krawędzie. W tym celu boczną powierzchnię krawędzi należy pokryć gorącym lepiszczem w ilości 4,0 kg/m<sup>2</sup>. Lepiszczce powinno być naniesione odpowiednio szybko tak, aby krawędzie nie uległy zabrudzeniu. Niżej położona krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna zostać nieuszczelniona.

Właściwości warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej powinny spełniać wymagania tabeli 7.

Tabela 7. Właściwości warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej

Typ i wymiar mieszanki, przeznaczenie	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
AC 11 S dla KR 1, 2	≥ 98	1,0 – 4,0

## 13. Kontrola jakości robót

### 13.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

### 13.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- przedłożyć wymagane dokumenty (deklaracje zgodności, certyfikaty zgodności, oświadczenia zgodności, badania wykonane przez dostawców) na materiały i wyroby budowlane zgodnie z DM 00.00.00 Wymagania ogólne p. 6.7
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania warstwy ścieralnej, określone przez Inżyniera,
- wykonać projekt recepty oraz przedstawić wyniki badań z zarobów próbnych wykonanych na podstawie opracowanej recepty.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 13.3. Badania w czasie robót

Badania Wykonawcy są wykonywane w celu sprawdzenia czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnienia itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowana mieszanka, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w STWiORB.

Wykonawca powinien wykonać te badania w czasie realizacji robót z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań należy przekazywać Inżynierowi.

W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne wg. WT-2 pkt. 8.9.3.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni,
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanych warstw,
- pomiar spadku poprzecznego poszczególnych warstw asfaltowych,
- pomiar równości warstwy asfaltowej,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 8.

**Tablica 8.** Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
<b>BADANIA MATERIAŁÓW</b>		
1.	Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej	Jedno badanie na 1000 ton dostarczonej frakcji
2.	Właściwości wypełniacza	Jedno badanie na 100 ton dostarczonego wypełniacza
3.	Właściwości asfaltu	Jedno badanie dla każdej cysterny
4.	Właściwości kruszywa	Przy każdej zmianie
<b>BADANIA MIESZANKI MINERALNO –ASFALTOWEJ</b>		
5.	Temperatura składników	Dozór ciągły
6.	Temperatura mieszanki	Dozór ciągły
7.	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki	1 próbka przy produkcji do 500 Mg, 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg.
8.	Zawartość wolnych przestrzeni	Jeden raz dziennie
<b>BADANIA PO ZAGĘSZCZENIU WARSTWY ŚCIERALNEJ WYKONANEJ Z AC</b>		
9.	Grubość i wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie	2 próbki z każdego pasa ruchu o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup> , za wyjątkiem obiektów mostowych

#### 6.3.2. Badanie właściwości kruszywa

Z częstotliwością podaną w tablicy 8 należy kontrolować każdy rodzaj dostarczanego kruszywa drobnego i każdą frakcję grysów. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 2.2.

#### 6.3.3. Badanie właściwości wypełniacza

Z częstotliwością podaną w tablicy 8 należy kontrolować dostarczany wypełniacz. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.4.

#### 6.3.4. Badanie właściwości asfaltu

Z częstotliwością podaną w tablicy 8 należy kontrolować dostarczany asfalt. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.3.

#### 6.3.5. Pomiar temperatury składników mieszanki

Z częstotliwością podaną w tablicy 8 należy kontrolować temperaturę składników mieszanki. Pomiar polega na odczytaniu wskazań odpowiednich termometrów zamontowanych w otaczarce. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

#### 6.3.6. Pomiar temperatury mieszanki

Temperaturę mieszanki betonu asfaltowego należy mierzyć i rejestrować w czasie wbudowywania w nawierzchnię. Zaleca się stosowanie termometrów cyfrowych z sondą wgłębną. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

#### 6.3.7. Zawartość asfaltu

Z częstotliwością podaną w tablicy 8 należy kontrolować zawartość asfaltu.

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem podanych dopuszczalnych odchyłek w zależności od liczby badań.

**Tablica 9.** Dopuszczalne odchyłki pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczalnego [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8 <sup>a)</sup>	od 9 do 19 <sup>a)</sup>	≥20
Mieszanki drobnoziarniste	± 0,5	± 0,45	± 0,40	± 0,40	± 0,35	± 0,30

<sup>a)</sup> dodatkowo dopuszcza się maksymalnie jeden wynik, spośród wyników badań wziętych z obliczenia średniej arytmetycznej, którego odchyłka jest większa od dopuszczalnej odchyłki średniej arytmetycznej, lecz nie przekracza dopuszczalnej odchyłki jak do pojedynczego wyniku badania

### 6.3.8. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek, w zależności od liczby wyników badań. Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

**Tablica 10.** Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze < 0,063 mm [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥20
Mieszanki drobnoziarniste	± 3,0	± 2,7	± 2,4	± 2,1	± 1,8	± 1,5

**Tablica 11.** Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze < 0,125 mm [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥20
AC drobnoziarniste	± 4,0	± 3,6	± 3,3	± 2,9	± 2,5	± 2,0

**Tablica 12.** Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 mm do 2 mm [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥20
AC S	± 8,0	± 6,1	± 5,0	± 4,1	± 3,3	± 3,0

**Tablica 13.** Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa grubego o wymiarze > 2 mm [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥20
AC S	± 8,0	± 6,1	± 5,0	± 4,1	± 3,3	± 3,0

**Tablica 14.** Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości ziaren grubych [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥20

Mieszanki drobnoziarniste	- 8 +5	- 6,7 +4,7	- 5,8 +4,5	- 5,1 +4,3	- 4,4 +4,1	± 4,0
---------------------------	--------	------------	------------	------------	------------	-------

### 6.3.9. Zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna wykraczać poza dopuszczalne wartości o więcej niż:

- AC S 1,5 % (v/v).

Z częstotliwością podaną w tablicy 8 należy określać wolną przestrzeń w próbkach Marshalla.

### 6.3.10. Pomiar grubości warstwy

Grubość wykonanej warstwy należy określać z częstotliwością podaną w tablicy 8. Dopuszczalna tolerancja  $\pm 10\%$

Za grubość warstwy przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy na całym odcinku budowy.

### 6.3.11. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 7.

Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonać według PN-EN 12697-6.

### 6.3.12. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

## 13.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

### 13.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podaje tablica 16

**Tablica 15.** Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z betonu asfaltowego

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	co 100 m
2	Równość podłużna	co 10 m
3	Równość poprzeczna	nie rzadziej niż co 10 m na każdej jezdni
4	Spadki poprzeczne	co 20 m <sup>*)</sup> na każdej jezdni
5	Rzędne wysokościowe	na każdej jezdni na osi i krawędziach jezdni: co 20 m na prostych i co 10 m na łukach
6	Ukształtowanie osi w planie	
7	Złącza podłużne i poprzeczne	każde złącze
8	Wygląd zewnętrzny	cała powierzchnia wykonanego odcinka

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

### 13.4.2. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową, z tolerancją +5 cm -0 cm. Szerokość warstwy asfaltowej niżej położonej, nieograniczonej krawężnikiem lub opornikiem w nowej konstrukcji nawierzchni, powinna być szersza z każdej strony, co najmniej o grubość warstwy na niej położonej, nie mniej jednak niż 5 cm.

### 13.4.3. Równość warstwy

Pomiary równości podłużnej należy wykonać w środku każdego ocenianego pasa.

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg klasy Z, L, D należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej, niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartość odchylenia równości (prześwitu), które nie mogą przekroczyć 6 mm. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg klasy Z, L D nie powinna być większa niż 8 mm. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

#### 6.4.4. Równość poprzeczna warstwy

Do oceny równości poprzecznej 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 10m.

Nierówności poprzeczne warstwy ścieralnej nie powinny być większe od:

- dla drogi klasy D, L i zjazdów 9 mm.

#### 6.4.5. Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne warstwy z betonu asfaltowego na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.4.6. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją + 1 cm, - 0 cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyleń.

#### 6.4.7. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancją 5 cm.

#### 6.4.8. Złącza poprzeczne

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej prostopadle do osi. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie. Złącza poprzeczne i podłużne uszczelnić taśmą termoplastyczną.

#### 6.4.9. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

#### 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

W przypadku wystąpienia nieprawidłowości wykonania robót, Wykonawca ma obowiązek usunąć wady na własny koszt. Sposób, zakres i termin wykonania robót poprawkowych należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru

### 14. Odbiór Robót

#### 8. Kontrola jakości robót

Wykonawca będzie przeprowadzał pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością pozwalającą na stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w kontrakcie.

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

#### 10. Dokumenty budowy

10. Dziennik budowy jest wymagany dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika spoczywa na Wykonawcy.

#### 11. Obmiar robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres robót zgodnie ze zleceniem Zamawiającego, w jednostkach charakterystycznych zgodnych z przedmiarem kosztorysu inwestorskiego i będzie podstawą do rozliczenia (wg cen jednostkowych)

#### 12. Podstawa płatności

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

#### 14. Normy

PN-EN 932-3	Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości

PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
PN-EN 933-6	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa
PN-EN 933-9	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
PN-EN 933-10	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
PN-EN 1097-4	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
PN-EN 1097-5	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
PN-EN 1097-7	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna
PN-EN 1097-8	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
PN-EN 1426	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą
PN-EN 1427	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścieni i Kula
PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
PN-EN 1744-4	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
PN-EN 12592	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności
PN-EN 12593	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
PN-EN 12606-1	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna
PN-EN 12607-1 i PN-EN 12607-3	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT
Jw. Część 3: Metoda RFT	
PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
PN-EN 12697-13	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
PN-EN 12697-36	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN 13075-1	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu

PN-EN 13179-1	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
PN-EN 13179-2	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
PN-EN 13398	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
PN-EN 13399	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów
PN-EN 13587	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości
PN-EN 13588	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
PN-EN 13589	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem
PN-EN 13614	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
PN-EN 13703	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji
PN-EN 13808	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
PN-EN 14023	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
PN-EN 14188-1	Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
PN-EN 14188-2	Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
PN-EN 22592	Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
PN-EN ISO 2592	Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata

#### a. Inne dokumenty

Wymagania techniczne. WT-1 Kruszywa 2008. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych.

Wymagania techniczne WT-2. Nawierzchnie asfaltowe 2008 i 2010. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych.

Wymagania techniczne WT-3. Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych.

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430).

## VIII. REGULACJA STUDZIENEK URZĄDZEŃ PODZIEMNYCH

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z regulacją zaworów i zasuw wodociągowych w ramach : **Budowy ulicy wewnętrznej na działkach 153/4, 162/4, 162/6, 162/29, 162/30 i 169 obręb 14 w Tuszynie**

#### 1.2. Zakres stosowania ST

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

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem regulacją zaworów wodociągowych zgodnie z dokumentacją.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB „Wymagania ogólne”.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

### 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB „Wymagania ogólne”.

#### 2.1. Mieszanka betonowa

Mieszanka betonowa klasy B-30 o konsystencji gęstoplastycznej musi spełniać wymagania PN-B-06250:

- nasiąkliwością, poniżej 4%,

- przepuszczalność wody- stopień wodoszczelności co najmniej W 8.
- odporność na działanie mrozu - stopień mrozoodporności co najmniej F 150.

## **2.2. Mieszanka kruszyw do betonu**

Kruszywo stosowane do betonu, powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712, dla kruszyw do betonu klasy B-30 i wyższych.

## **2.3. Cement do betonu**

Cement stosowany do betonu powinien spełniać wymagania normy PN-EN-06712. Dla uzyskania betonu klasy B-30 należy stosować cement portlandzki (bez dodatków) klasy 32 5 lub 42,5.

## **2.4. Piasek do zaprawy**

Piasek do zaprawy cementowej powinien spełniać wymagania normy PN-79/B-06711.

## **2.5. Woda**

Woda stosowana do wykonania elementów konstrukcji powinna pochodzić ze źródeł nie budzących żadnych wątpliwości i odpowiadać wymaganiom normy PN-B-32250. Stosowanie wody z wodociągu nie wymaga badań.

## **2.6. Deskowanie**

Deskowanie powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06251.

Deskowanie powinno zapewniać sztywność i niezmienność układu.

## **3. SPRZĘT**

Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót. Sprzęt powinien być zgodny z ustaleniami STWiORB „Wymagania ogólne”.

## **4. TRANSPORT**

Transportu powinien odpowiadać wymaganiom STWiORB „Wymagania ogólne”.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zaakceptowania projekt organizacji robót i harmonogram robót, uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane prace związane z regulacją zaworów. Roboty należy wykonać zgodnie z BN-73/8984-05. Rzędne pokryw studzienek należy dostosować do rzędnych projektowanej nawierzchni. Przed przystąpieniem do wykonania robót należy zdjąć pokrywę i ewentualnie rozebrać uszkodzoną górną część zaworu. Gruz z rozbiórki należy niezwłocznie wywieźć poza teren budowy. Deskowanie należy wykonać w taki sposób, aby rzędne szalowanej studzienki wynikały z Dokumentacji Projektowej. Deskowanie należy pokryć środkiem adhezyjnym (np. Separbet). W przygotowanym deskowaniu należy ułożyć mieszankę betonową i zagęścić ją ręcznie lub w miarę możliwości wibratorem pograżalnym. Betonowanie powinno być wykonane ze szczególną starannością i może być wykonane w temperaturze nie niższej niż + 5°C. Powierzchnie zewnętrzne wykonanych ścianek powinny być gładkie, a beton zwarty i jednorodny. Roboty należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Bezpośrednio po ukończeniu betonowania zaleca się pokrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi. Pielęgnację betonu należy rozpocząć nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania i prowadzić ją co najmniej 7 dni polewając beton wodą minimum 2 razy na dobę.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Kontrolę jakości robót należy przeprowadzić w obecności przedstawiciela zarządcy urządzeń podlegających regulacji. Jakość tych robót musi uzyskać akceptację tych instytucji. Kontrola regulacji wysokościowej studzienek polega na ocenie jakości wybudowanego betonu i zgodność górnej rzędnej pokrywy z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 1$  cm.

## **7. OBMIAŁ ROBÓT**

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

Jednostką obmiaru jest  $m^3$ . Obmiar nie może obejmować żadnych robót nie występujących w Dokumentacji Projektowej bądź nie zaakceptowanych uprzednio przez Inspektora.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne. W przypadku stwierdzenia usterek Inspektor Nadzoru ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na koszt własny w ustalonym terminie.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB „Wymagania ogólne”. Płatność wg jednostek obmiarowych zgodnie z obmiarem i na podstawie odbioru robót.

Dokumentacja projektowa przewiduje wbudowanie betonu przy regulacji – zaworów wodociagowych

Płatność za wykonanie obejmuje:

- prace przygotowawcze, oznakowanie robót,
- dostarczenie na miejsce potrzebnych materiałów i sprzętu,
- dostarczenie na plac budowy składników oraz przygotowanie masy betonowej w przypadkach jej użycia,
- przeprowadzenie badań i pomiarów kontrolnych.
- Odwiezienie sprzętu po zakończonych robotach.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-EN-1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.  
Inne normy cytowane w niniejszej ST.

## IX. ZJAZDY

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zjazdów indywidualnych i publicznych

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót przy: **Budowy ulicy wewnętrznej na działkach 153/4, 162/4, 162/6, 162/29, 162/30 i 169 obręb 14 w Tuszynie**

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem zjazdów indywidualnych do posesji,

Dla poszczególnych rodzajów zjazdów zaprojektowano konstrukcję:

- |  |                |
|--|----------------|
| • warstwa ścieralna bitumiczna         | gr. w-wy 4 cm  |
| • warstwa wiążąca bitumiczna           | gr. w-wy 6 cm  |
| • podbudowa z kruszywa łamanego 0/31,5 | gr. w-wy 20 cm |
| • stabilizacja gruntu cementem         | gr. w-wy 15 cm |
|  | łącznie 45 cm  |

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Zjazd publiczny**- określony przez zarządcę drogi jako zjazd co najmniej do jednego obiektu, w którym jest prowadzona działalność gospodarcza ,a w szczególności do stacji paliw, obiektu gastronomicznego , hotelowego, przemysłowego, handlowego lub magazynowego.

**1.4.2. Zjazd indywidualny** – określony przez zarządcę drogi jako zjazd do jednego lub kilku obiektów użytkowanych indywidualnie.

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

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi do wykonania nawierzchni zjazdów jest nawierzchnia bitumiczna tak jak nawierzchnia jezdni

piasek, żwir, mieszanka,

krawężnik betonowy prostokątny ścięty 15x30x100

kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie 0/31,5, beton, cement, woda, kruszywo do betonu.

#### 2.3. Wymagania dla materiałów

2.3.1 Wymagania dla nawierzchni bitumicznej patrz rozdział VI i VII

### **2.3.2. Piasek, mieszanka**

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [4].

Piasek do zaprawy cementowej powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06711 [3].

### **2.3.3. Beton**

Beton użyty na ławę betonową pod krawężnik powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06250 [2]. i powinien to być beton klasy B 15 .

### **2.3.4. Cement**

Cement użyty do wytwarzania betonu i zaprawy powinien być cementem portlandzkim klasy nie niższej niż 32,5 według wymagań PN-EN197-1 [9].

### **2.3.5. Kruszywo do betonu**

Kruszywo do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [4].

### **2.3.6. Woda**

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [10].

### **2.3.7 Kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie wg. STWiORB „Wymagania Ogólne”.**

## **2.4. Składowanie materiałów**

Warunki składowania materiałów przewidzianych do wykonania nawierzchni zjazdów podano w poszczególnych ST, wymienionych w pkt 5.

## **3. sprzęt**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB „Wymagania Ogólne”.

### **3.2. Sprzęt do wykonania zjazdów**

Do wykonania zjazdów należy zastosować sprzęt opisany dla poszczególnych rodzajów robót.

## **4. transport**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB „Wymagania Ogólne”.

### **4.2. Transport materiałów**

Wymagania dotyczące transportu materiałów użytych do budowy nawierzchni zjazdów zawarte są w ST dla poszczególnych rodzajów robót

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB „Wymagania Ogólne”.

### **5.2. Wykonanie koryta**

Wykonanie koryta pod nawierzchnię wjazdów i wyjazdów powinno być zgodne z wymaganiami określonymi w specyfikacji „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

Wykop pod ławę obramowania wjazdu i wyjazdu powinien być wykonany zgodnie z PN-B-06050 [1].

### **5.3. Wykonanie obramowania**

Obramowanie nawierzchni zjazdów do posesji należy wykonać przy zastosowaniu obrzeży 8x30x100 w g zasad opisanych w Specyfikacji „Obrzeża”

### **5.4. Wykonanie zjazdów**

Zjazdy należy wykonać przy uwzględnieniu zasad opisanych w ST dla poszczególnych rodzajów robót i w opisie technicznym .

## **6. Kontrola jakości robót**

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

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania zjazdów indywidualnych i publicznych.

### **6.3. Badania w czasie robót**

W czasie prowadzenia robót Wykonawca powinien sprawdzać prawidłowość wykonania:

koryta i podłoża,  
obramowania nawierzchni,  
podbudowy,  
nawierzchni.

Zakres i częstotliwość badań, wymagania oraz dopuszczalne tolerancje zawarte są w odpowiednich ST .

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB „Wymagania Ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego zjazdu, lecz należy rozróżnić odpowiednie konstrukcje.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB „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:

wykonane koryto,  
wykonane obramowanie,  
wykonana ława pod obramowanie  
wykonanie wzmocnienia gruntu  
wykonane podbudowy.  
wykonanie warstwy wiążącej  
wykonana ława pod obramowanie

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> zjazdu indywidualnego i publicznego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wykonanie koryta, profilowanie i zagęszczenie
- wykonanie obramowania nawierzchni z kostki betonowej,
- wykonanie ławy pod elementy do obramowania
- wykonanie wzmocnienia podłoża
- wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie
- wykonanie nawierzchni z kostki betonowej łącznie z pielęgnacją,
- wykonanie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego
- wykonanie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w ST

## 10. przepisy związane

### Normy

1.	PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane
2.	PN-B-06250	Beton zwykły
3.	PN-B-06711	Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych
4.	PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu
5.	PN-B-11111	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
7.	PN-B-11112	Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych
8.	PN-B-11113	Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
9.	PN-EN-197-01	Cement Część 1 Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
10.	PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
12.	BN-80/6775-03/01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania
13.	BN-80/6775-03/02	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty drogowe.

## X. 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: **Budowy ulicy wewnętrznej na działkach 153/4, 162/4, 162/6, 162/29, 162/30 i 169 obręb 14 w Tuszynie**

#### 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

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.

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

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

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

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

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 „Wymagania Ogólne”.

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB „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

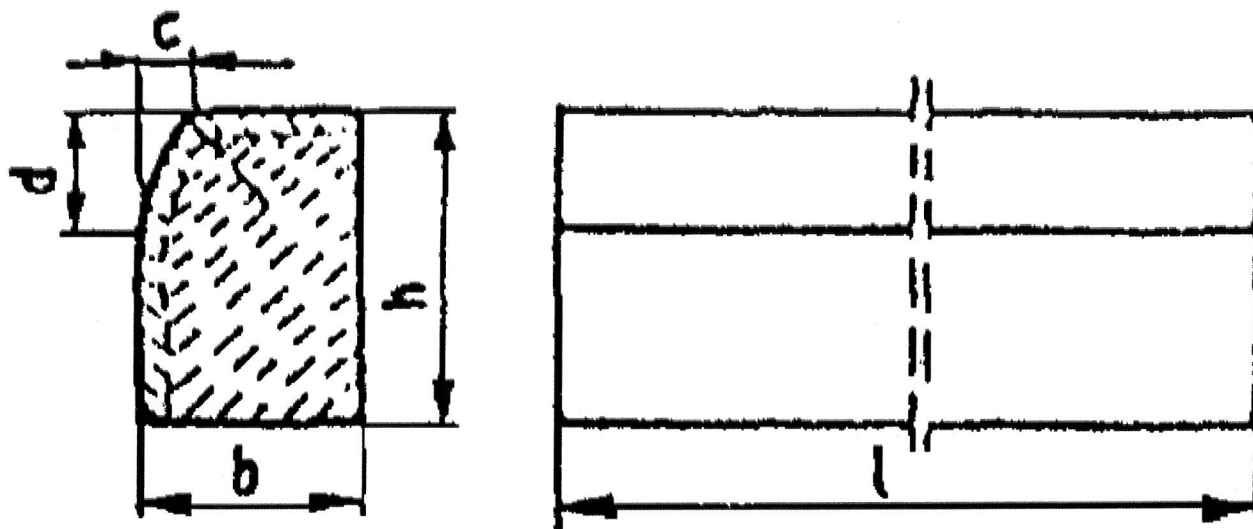
Należy zastosować krawężniki wibroprasowane z otuliną zewnętrzną deklarowaną przez producenta jako powierzchnią widoczną grubości min. 8mm.

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 15	30	min. 3	min. 12 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 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 ≤ 1,0 kg/m2, przy czym żaden pojedynczy wynik >1,5 kg/m2	
1.2	Wytrzymałość na zginanie (Klasa wytrzymałości ustalona w Dokumentacji Projektowej lub przez Inspektora)	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 zadowalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania punktu 1.2 oraz poddawane są normalnej konserwacji	
1.4	Nasiąkliwość	2	B	Wartość średnia ≤ 5,0	
1.5	Odporność na ścieranie	4	1	Odporność przy pomiarze na tarczy	

	(Klasa odporności ustalona w Dokumentacji Projektowej lub przez Inspektora)			Böhme, wg zał. H normy PN-EN 1340 – metoda alternatywna ≤ 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

#### 2.2.3.5. 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 12/15 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 odmianny 1 odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008.

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 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 Inspektora:

- 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.

- 12 cm, zasadnicza wysokość wystawienia krawężnika wzdłuż jezdni,
- 2 cm na odcinku zejść chodnikowych w miejscach przejść dla pieszych,
- 10 cm na krawędzi wysp środkowych.

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 „Wymagania ogólne”.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedłożyć Inspektorowi 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 „Wymagania ogólne”.

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest jeden metr (m) ustawionego krawężnika betonowego na ławie betonowej w pionie z oporem oraz podsypce cementowo-piaskowej zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest jeden metr (m) ustawionego krawężnika betonowego na ławie betonowej „na płask” 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 „Wymagania ogólne”.

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

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta pod ławę,

- wykonanie ławy,

- wykonanie podsypki.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pkt. 8.2 STWiORB „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 „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:

- 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.

#### 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

## XI. Chodnik z brukowej kostki betonowej

### 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: **Budowy ulicy wewnętrznej na działkach 153/4, 162/4, 162/6, 162/29, 162/30 i 169 obręb 14 w Tuszynie**

#### 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 STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki brukowej betonowej zgodnie z lokalizacją wg Dokumentacji Projektowej.

Zakres robót obejmuje:

- wykonanie nawierzchni z kostki brukowej betonowej koloru szarego o grubości 8 cm na podsypce cementowo-piaskowej grubości 3 cm – chodnik.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Betonowa kostka brukowa -prefabrykat betonowy, stosowany jako materiał, który spełnia następujące warunki:

- w odległości 50 mm od krawędzi, żaden przekrój poprzeczny nie powinien wykazywać wymiaru poziomego mniejszego niż 50mm

- całkowita długość kostki podzielona przez jej grubość powinna być mniejsza lub równa cztery.

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

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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 „Wymagania Ogólne”.

### 2. Materiały

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2. Betonowa kostka brukowa

Należy wbudować betonową kostkę:

- o grubości 8cm,
- dwuwarstwową (z betonu warstwy spodniej konstrukcyjnej i warstwy ścieralnej (górnej) grubości min. 4 mm,

- spełniająca wymagania normy EN-PN 1338.

Pożądane jest, aby wymiary kostek były dostosowane do sposobu układania i siatki spoin oraz umożliwiały wykonanie warstwy o szerokości 1,0 m lub 1,5 m bez konieczności przecinania elementów w trakcie ich wbudowywania w nawierzchnię.

Kostki mogą być produkowane z wypustkami dystansowymi na powierzchniach bocznych oraz z ukosowanymi krawędziami górnymi.

#### 2.2.1. Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym

Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odladzającą w warunkach mrozu wg. PN-EN 1338.

##### 2.2.1.1. Aspekty wizualne

Aspekty wizualne			
1	Wygląd	J	a) górna powierzchnia kostki nie powinna mieć rys i odprysków, b) nie dopuszcza się rozwarstwień w kostkach dwuwarstwowych, c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne
2	Tekstura	J	a) kostki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien opisać rodzaj tekstury, b) tekstura lub zabarwienie kostki powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzoną przez odbiorcę, c) ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne
3	Zabarwienie (barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element)		

##### 2.2.1.2. Kształt i wymiary

Dopuszczalne odchyłki wymiarów nominalnych dla kostek brukowych

Grubość kostki mm	Długość mm	Szerokość mm	Grubość mm
<100	±2	±2	±3
≥100	±3	±3	±4
Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości tej samej kostki powinna być ≤ 3mm			

W przypadku kostek brukowych o kształcie nie prostokątnym, odchyłki stosowane dla innych wymiarów powinny być deklarowane przez producenta.

##### 2.2.1.3. Wytrzymałość na zginanie

Oznaczenie	Charakterystyczna wytrzymałość na zginanie MPa	Minimalna wytrzymałość na zginanie MPa
T	≥3,6	Żaden pojedynczy wynik nie powinien być mniejszy niż 2,9 MPa i nie powinien wykazywać obciążenia niszczonego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupania

##### 2.2.1.4. Odporność na zamrażanie /rozmarzanie z udziałem soli odladzającej

Klasa	Oznaczenie	Ubytek masy po badaniu zamrażania /rozmarzania kg/m²
3	D	Wartość średnia ≤1,0 przy czym żaden pojedynczy wynik > 1,5

##### 2.2.1.5. Nasiąkliwość

Klasa	Oznaczenie	Nasiąkliwość % masy
-------	------------	---------------------

2	B	Wartość średnia $\leq 5,0$
---	---	----------------------------

#### 2.2.1.6. Odporność na ścieranie

Klasa	Oznaczenie	Pomiar wykonany na Tarczy Bohmego
4	I	$\leq 18\ 000\text{mm}^3/5\ 000\text{mm}^2$

Klasa Oznaczenie 4 I 2.2.2. Składowanie kostek

Kostkę zaleca się pakować na paletach. Palety z kostką mogą być składowane na otwartej przestrzeni, przy czym podłoże powinno być wyrównane i odwodnione.

#### 2.3. Beton na kostkę

Beton klasy min. C 45/50 powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206-1.

#### 2.4. Materiały na podsypkę i do wypełnienia spoin oraz szczelin w nawierzchni

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub STWiORB nie ustala inaczej, to należy stosować następujące materiały:

a) na podsypkę cementowo-piaskową pod nawierzchnię mieszaną cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania wg PN-EN 12620, cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN 197-1 i wody odmiany 1 odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008.

b) do wypełniania spoin w nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej należy stosować piasek wg 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.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt do wykonania chodnika z kostki brukowej

Małe powierzchnie chodnika z kostki brukowej wykonuje się ręcznie.

Jeśli powierzchnie są duże, a kostki brukowe mają jednolity kształt i kolor, można stosować mechaniczne urządzenia układające. Urządzenie składa się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia.

Do zagęszczenia nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.

Można stosować również inny sprzęt zaakceptowany przez Inspektora.

### 4. Transport

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport betonowych kostek brukowych

Uformowane w czasie produkcji kostki betonowe układane są warstwowo na palecie. Po uzyskaniu wytrzymałości betonu min. 0,7 wytrzymałości projektowanej, kostki przewożone są na stanowisko, gdzie specjalne urządzenie pakuje je w folię i spina taśmą stalową, co gwarantuje transport samochodami w nienaruszonym stanie.

Kostki betonowe można również przewozić samochodami na paletach transportowych producenta.

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

#### 5.2. Podłoże i koryto

Grunty podłoża powinny być niewysadzinowe, jednorodne i nośne oraz zabezpieczone przed nadmiernym zawilgoceniem i ujemnymi skutkami przemarzania, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Koryto powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami.

Koryto musi mieć skuteczne odwodnienie.

#### 5.3. Podsypka

Rodzaj podsypki i jej grubość powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i STWiORB.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową grubość podsypki wynosi 3 cm po zagęszczeniu.

Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać = 1 cm.

Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie, przy zachowaniu współczynnika wodno-cementowego od 0,25 do 0,35.

W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się. Rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej powinno wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek od 3 do 4 m. Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi.

Jeśli podsypka jest wykonana z suchej zaprawy cementowo-piaskowej to po zawałowaniu nawierzchni należy ją polać wodą w takiej ilości, aby woda zwilżyła całą grubość podsypki. Rozścielenie podsypki z suchej zaprawy może wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek o około 20 m.

Całkowite ubicie nawierzchni i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

#### 5.4. Ułożenie nawierzchni z kostek

Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Na większym fragmencie robót zaleca się stosować kostki dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru kostki. Układanie kostki można wykonywać ręcznie lub mechanicznie.

Układanie ręczne zaleca się wykonywać na mniejszych powierzchniach, zwłaszcza skomplikowanych pod względem kształtu lub wymagających kompozycji kolorystycznej układanych deseni oraz różnych wymiarów i kształtów kostek. Układanie kostek powinni wykonywać przyuczeni brukarze.

Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, włączów itp.) powinna trwale wystawać od 3 mm do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3 mm do 10 mm powyżej korytek ściekowych (ścieków).

Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, obrzeżach i studzienkach można używać elementy kostkowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

Dzienną działkę roboczą nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się zakończyć prowizorycznie około półmetrowym pasem nawierzchni na podsypce piaskowej w celu wytworzenia oporu dla ubicia kostki ułożonej na stałe. Przed dalszym wznowieniem robót, prowizorycznie ułożoną nawierzchnię na podsypce piaskowej należy rozebrać i usunąć wraz z podsypką. Szczeliny między kostkami powinny wynosić od 2 do 3 mm. Na łukach o promieniu ponad 30m, kostki należy układać, tak żeby spoiny rozszerzały się wachlarzowo. Kostki mogą być przycinane. Przy promieniach poniżej 30m, kostka powinna być układana w odcinkach prostych łączących się przy użyciu trójkątów lub trapezów wykonanych z kostek odpowiednio docinanych. Na przejściach dla pieszych należy obniżyć chodnik tworząc pochylnie dla niepełnosprawnych. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety chodnika, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni chodnika.

##### 5.4.1 Ubicie nawierzchni z kostek

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytovej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca.

Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym kostki.

Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe.

Nawierzchnia nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddana do użytkowania.

#### 6. Kontrola jakości robót

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

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać i przedłożyć Inspektorowi:

a) w zakresie betonowej kostki brukowej

- deklarację zgodności dostawcy oraz wyniki badań cech charakterystycznych kostek,

- wyniki sprawdzenia przez Wykonawcę cech zewnętrznych kostek wg pkt 2.2.1.2,

##### 6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót nawierzchniowych z kostki podaje poniższa tablica.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Sprawdzenie podłoża i koryta	Wg STWiORB Profilowanie i zagęszczenie podłoża	
2	Sprawdzenie podbudowy	Wg STWiORB Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie	
3	Sprawdzenie obramowania nawierzchni	Wg STWiORB Obrzeże betonowe	
4	Sprawdzenie podsypki (przymiarem liniowym lub metodą niwelacji)	Bieżąca kontrola w 10 punktach dziennej działki roboczej: grubości, spadków i cech konstrukcyjnych w porównaniu z dokumentacją projektową i	Wg pkt 5.4; odchyłki od projektowanej grubości =1 cm

		STWiORB	
5	Badania wykonywania nawierzchni z kostki		
	a) zgodność z dokumentacją projektową	Sukcesywnie na każdej działce roboczej	-
	b) położenie osi w planie (sprawdzone geodezyjnie).	Co 100 m i we wszystkich punktach charakterystycznych	Przesunięcie od osi projektowanej do 2 cm
	c) rzędne wysokościowe (pomierzone instrumentem pomiarowym)	Co 25 m w osi i przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych	Odchylenia: +1 cm; -1 cm
	d) równość w profilu podłużnym (wg BN-68/8931-04 łąką czterometrową)	Jw.	Nierówności do 8 mm
	e) równość w przekroju poprzecznym (sprawdzona łąką profilową z poziomnicą i pomiarze prześwitu klinem cechowanym oraz przymiarem liniowym względnie metodą niwelacji)	Jw.	Prześwity między łąką a powierzchnią do 8 mm
	f) spadki poprzeczne (sprawdzone metodą niwelacji)	Jw.	Odchyłki od dokumentacji projektowej do 0,3%
	g) szerokość nawierzchni (sprawdzona przymiarem liniowym)	Jw.	Odchyłki od szerokości projektowanej do =5 cm

#### 6.4. Badania wykonanych robót

Zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej podano w poniższej tabeli.

Badania i pomiary po ukończeniu budowy nawierzchni.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Sposób sprawdzenia
1	Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego nawierzchni kostki	Wizualne sprawdzenie jednorodności wyglądu, prawidłowości desenia, kolorów kostek, spękań, plam, deformacji, wykruszeń, spoin i szczelin
2	Badanie położenia osi nawierzchni w planie	Geodezyjne sprawdzenie położenia osi co 25 m i w punktach charakterystycznych (dopuszczalne przesunięcia dom 2cm.)
3	Rzędne wysokościowe, równość podłużna i poprzeczna, spadki poprzeczne i szerokość	Co 25 m i we wszystkich punktach charakterystycznych (wg metod i dopuszczalnych wartości podanych w tab. wyżej - lp. od 5c do 5g)

#### 7. Obmiar robót

##### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

##### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonanej i odebranej nawierzchni z betonowej kostki brukowej zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### 8. Odbiór robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inspektora, 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 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 „Wymagania ogólne”.

##### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za jeden metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonanej i odebranej nawierzchni z kostki brukowej betonowej po dokonaniu odbioru wg punktu 8. Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie miejsca Robót,
- przygotowanie podłoża,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów na plac budowy,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- ułożenie i ubicie kostki,
- wypełnienie spoin,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w STWiORB,
- uporządkowanie terenu 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 1338 Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań

PN-EN 12620 Kruszywa do betonu

PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu

BN-6731-08 Cement. Transport i przechowywanie

BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką

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

PN-EN 206-1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

## XII. Obrzeże betonowe i prefabrykowany ściek trójkątny

### 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: **Budowy ulicy wewnętrznej na działkach 153/4, 162/4, 162/6, 162/29, 162/30 i 169 obręb 14 w Tuszynie**

#### 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 i prefabrykowanego ścieku trójkątnego

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 oraz wykonanie prefabrykowanego ścieku trójkątnego

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 „Wymagania ogólne”.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

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

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

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 „Wymagania Ogólne”.

### 2. Materiały

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

## 2.2. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inspektora. 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 Aprobata 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	$\pm 4,0$

### 2.3.2. Wymagania techniczne

Wymagania wobec obrzeży betonowych, ustalone w PN-EN 1340 przedstawia tablica 1.

Tablica 1.

Tabela 1.

Lp.	Cecha	Klasa	Oznaczenie	Wymagania	
1.	Właściwości fizyczne i mechaniczne				
1.1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających	3	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia $\leq 1,0$ 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 lub przez Inspektora)	3	U	Charakterystyczna wytrzymałość, MPa	Minimalna wytrzymałość na zginanie, MPa
				6,0	$> 4,8$
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	Nasiąkliwość	2	B	Wartość średnia $\leq 5,0$	
1.5	Odporność na ścieranie (Klasa odporności ustalona w dokumentacji projektowej lub przez Inspektora)	4	I	Odporność przy pomiarze na tarczy Böhme, wg zał. H normy PN-EN 1340 – metoda alternatywna	
				$\leq 18000$ 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 i ścieku.

### 2.3.4. Beton na obrzeż i ściek

Beton klasy min. C 30/37 powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206-1 pkt 5.2.

### 2.3.5. Piasek

Do podsypki piaskowej 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.

### 2.4. 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 przyzmacz na dobrze odwodnionym placu w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów i frakcji.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB „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 „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.

## 5. Wykonanie Robót

### 5.1. Ogólne warunki wykonywania Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STWiORB „Wymagania ogólne”.

### 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 3 cm, 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 „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,
- Deklaracje Zgodności,
- komplet badań laboratoryjnych przedstawionych przez Wykonawcę.

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu obrzeży betonowych powinny obejmować właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt. 2.

### 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 „Wymagania ogólne”.

##### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 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 „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 „Wymagania ogólne”.

##### 9.2. Cena jednostkowa

Płaci się za 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:

- 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 ubicieciem,
- 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.

#### 10. Przepisy związane

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

### XIII. ZBIORNIKI RETENCYJNE ODPAROWUJĄCE

#### 1. Wstęp

##### 1.1. Przedmiot STWiORB.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową zbiornika odparowująco-retencyjnego dla projektowanej ulicy wewnętrznej na działkach 153/4, 162/4, 162/6, 162/29, 162/30 i 169 obręb 14 w Tuszynie

##### 1.2. Zakres stosowania STWiORB.

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB.

1. Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem zbiorników odprowadzająco-infiltracyjnych odbierających ścieki opadowe z drogi

### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Użyte w STWiORB określenia należy rozumieć w każdym przypadku zgodnie z Polską normą PN-ISO-6707-1:1994 "Budownictwo - Terminologia - Terminy ogólne" [14] oraz normami branżowymi.

1.4.2. *Zbiornik odprowadzająco-retencyjny* - otwarty zbiornik przeznaczony do zbierania wody opadowej w celu jej odprowadzenia.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB „Wymagania Ogólne”. Szczególne wymagania dotyczące stosowanych materiałów

### Wymagania materiałowe:

We wszystkich przypadkach należy się kierować:

- polskimi normami ( PN),
- normami branżowymi ( BN ),
- warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót,
- instrukcjami stosowania i użytkowania, dostarczonymi przez producenta wyrobów,
- przepisami budowlanymi,
- przepisami bhp.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.)

Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inspektora Nadzoru.

### 2.1. Płyty betonowe ażurowe

Płyty ażurowe powinny spełniać wymogi PN-EN 1339 – „Betonowe płyty brukowe”. Wymagania i metody badań, oraz PN-EN 1339:

Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu: Wartość charakterystyczna nie mniej niż 3,6 MPa, a pojedynczy wynik nie może być mniejszy niż 2,9 MPa. Odporność na zamrażanie/rozmarzanie ubytek masy po zamrażaniu/rozmarzaniu wartość średnia  $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$ , przy czym żaden pojedynczy wynik nie może być większy niż 1,5

Kostka betonowa gr. 16cm powinna być spoinowana zaprawą i charakteryzować się dużą wytrzymałością.

Produkty powinny posiadać aprobatę techniczną i muszą być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

### 2.2. Humus

Do humusowania skarp oraz pasa dzielącego będzie użyty w całości humus zakupiony.

### 2.3. Nasiona traw

Obsiew mieszkanką traw przeprowadzić przy użyciu rodzimych gatunków roślin przyzwyczajonych do stanowisk podmokłych.

### 2.4. Ogrodzenia, bramy

Do wykonania ogrodzeń zbiornika dopuszcza się zastosowanie ogrodzeń innych niż sąsiadujące z ustawianym ogrodzeniem, np. ogrodzeń systemowych przesłowych z pręseł z drutów zgrzewanych, pod warunkiem zgody Inwestora na zabudowanie takiego ogrodzenia. Wybrany rodzaj ogrodzenia ustalony z Inwestorem, Wykonawca przedstawia do zatwierdzenia Inspektorowi.

### 2.5. Podsypka piaskowa

Należy zastosować kruszywo naturalne drobne (piasek) lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8\text{mm}$ , nie poddane obróbce mechanicznej (nie przekruszone) wg PN-EN 13242+A1:2010. Wymagany wskaźnik jednorodności uziarnienia  $C_u \geq 3$ .

Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8 \text{ mm}$

### 2.6. Podsypka żwirowa

Żwir drobny o frakcji 2-8mm oraz 8-16mm dla umocnienia dna i skarp zbiornika oraz niecki i rowów dopływowych do zbiornika. Właściwości kruszywa filtracyjnego wg PN-EN 13242.

Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8 \text{ mm}$

Lp.	Materiał	Kategoria
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria	$G_F 85$ i $G_A 85$
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kat.	$GT_{NR}$
3	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kat. nie wyższa niż	$f_{10}$
4	Kategorie maksymalnych mrozoodporności	$F_1$

Wymagane właściwości kruszywa filtracyjnego 8-16mm.

Lp.	Materiał	Wymagania
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż	$G_C 85/15$
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kat.	$GT_C 20/15$
3	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kat. nie wyższa niż	$f_2$
4	Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4, kat. nie wyższa niż	$FI_{20}$ lub $SI_{20}$
5	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdz. 5; kat. co najmniej:	$LA_{30}$
6	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
7	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
8	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz.7, kategoria nie wyższa niż	$WA_{24} 1$
9	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1, kat. nie wyższa niż	$F_2$
10	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta
*) Jeżeli nasiąkliwość jest większa, to należy badać mrozoodporności wg p.9		

## 2.7. Geowłóknina

Geosyntetyk powinien być wykonany z włókien polipropylenowych, jako nietkany, wzmacniany mechanicznie przez igłowanie, oraz powinien odznaczać się szczególnie wysoką odpornością na uszkodzenia mechaniczne podczas wbudowywania, wysoką wodoprzepuszczalnością i podwyższoną odpornością na promieniowanie UV. Właściwości materiału powinny pozostawać niezmiennymi w stanie suchym jak i wilgotnym oraz zapewniać wieloletnią żywotność (min. 25 lat), w tym odporność na agresywne środowiska chemiczne, gnienie i grzyby.

Podstawowe parametry techniczne geowłókniny

Lp.	Właściwości	Jm.	Wymagania	Metoda badań wg normy
1	Wytrzymałość na rozciąganie, co najmniej - wzdłuż pasma - wszerz pasma	kN/m kN/m	17,0 17,0	PN-EN ISO 10319
2	Wydłużenie przy zerwaniu, nie większe niż - wzdłuż pasma - wszerz pasma	% %	100 65	PN-EN ISO 10319
3	Odporność na przebicie statyczne (CBR), co najmniej	N	2900	PN-EN ISO 12236
4	Odporność na przebicie dynamiczne (metoda stożka), nie więcej niż	mm	19	PN-EN ISO 13433
5	Umowny wymiar porów $O_{90}$ , co najmniej	$\mu\text{m}$	80	PN-EN ISO 12956
6	Wodoprzepuszczalność prostopadła do płaszczyzny geowłókniny, $\square h=50\text{mm}$ , co najmniej	$\text{l/m}^2\text{s}$ (mm/s)	70	PN-EN ISO 11058

Wykonawca powinien wymagać od swojego dostawcy, aby na każdym opakowaniu dostarczanych geosyntetyków była umieszczona etykieta zawierająca co najmniej następujące dane:

- typ wyrobu oraz nazwę, adres producenta i datę produkcji;
- parametry zaopatrzeniowe;
- informację, że Wyrób posiada własny dokument dopuszczający do stosowania w robotach budowlanych.

**2.8. Folia PE** np. czarna TYP 200 lub Geomembrana PCV, może być również folia PEHD (polietylen dużej gęstości). Materiał ten powinien odznaczać się szczególnie wysoką odpornością na uszkodzenia mechaniczne podczas wbudowywania, powinien być wodoszczelny i posiadać podwyższoną odpornością na promieniowanie UV. Musi mieć też właściwości bitumo- i olejo- odporne. Właściwości materiału powinny pozostawać niezmiennymi w stanie suchym jak i wilgotnym oraz zapewniać wieloletnią żywotność (min. 25 lat), w tym odporność na agresywne środowiska chemiczne, gnicie i grzyby.

Wykonawca powinien wymagać od dostawcy, aby na każdym opakowaniu dostarczanych foli (geomembran) była umieszczona etykieta zawierająca co najmniej następujące dane:

- typ wyrobu oraz nazwę, adres producenta i datę produkcji;
- parametry zaopatrzeniowe;
- informację, że Wyrób posiada własny dokument dopuszczający do stosowania w robotach budowlanych.

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca przystępujący do wykonania zbiornika winien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparki,
- spycharki,
- równiarki,
- sprzętu zagęszczającego.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB „Wymagania Ogólne”.

#### 4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Materiały mogą być przewożone dowolnym środkiem transportu. Prefabrykaty należy ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Piasek oraz materiały kamienne należy przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych materiałów i elementów oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu.

#### 4.3. Transport kruszyw

Kruszywo (piasek, kłince kamienne, żwir) można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem. Przewożone ładunki należy zabezpieczyć przed spadaniem i przesuwaniem.

#### 4.4. Ogródnienia bramy, folia PE, geowłóknina

Siatkę stalową, folie, geowłókninę należy przewozić krytymi środkami transportu, zabezpieczającymi je przed przemieszczeniem w czasie transportu, uszkodzeniami mechanicznymi i wpływami atmosferycznymi.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonanie robót winno być zgodne z przedstawionym na planie sytuacyjno-wysokościowym i profilach rozwiązaniem projektowym, w zakresie lokalizacji, wymiarowania poszczególnych elementów robót oraz rzędnych posadowienia i podłączenia urządzeń. Ogólne zasady wykonania robót podano w ST „Wymagania Ogólne”.

#### 5.1. Ogólne wytyczne

Wykonanie robót winno być zgodne z przedstawionym na planie sytuacyjno-wysokościowym i rysunkami szczegółowymi, w zakresie lokalizacji, wymiarowania poszczególnych elementów robót oraz rzędnych posadowienia i podłączenia urządzeń.

##### 5.1.1. Roboty przygotowawcze, pomiarowe i zabezpieczające

Przygotowanie terenu do wykonania robót ziemnych polega na:

- a) usunięciu z terenu budowy i tras dojazdowych drzew, pni i krzaków w rozmiarze umożliwiającym prowadzenie robót ustaloną poniżej technologią, oraz dojazd przewidywanych środków transportu i maszyn.
- b) usunięcie innych przeszkód utrudniających prowadzenie robót ziemnych
- c) usunięcie darniny z projektowanych tras rowów w celu wykorzystania jej do ubezpieczenia skarp
- d) wykonanie zaleceń jednostek uzgadniających dokumentację a dotyczących etapu wykonawstwa.

Przed przystąpieniem do robót przygotowawczych wykonawca powinien przejść od inwestora podstawowe stałe punkty wysokościowe.

Do obowiązków kierownictwa budowy należy wytyczenie obiektów zgodnie z dokumentacją projektową. Po wytyczeniu obiektów w terenie należy przeprowadzić niwelację kontrolną reperów oraz terenu wszystkich projektowanych urządzeń. Należy dodatkowo zaniwelować rzędne dna istniejącego i wykonać przekroje poprzeczne we wszystkich charakterystycznych miejscach.

Natychmiast trzeba przerwać roboty w przypadku napotkania przedmiotów wybuchowych lub niebezpiecznych (pociski, bomby i.t.p.) względnie przedmiotów trudnych do identyfikacji. Miejsce niebezpieczne ogrodzić i oznakować napisami ostrzegawczymi oraz zawiadomić najbliższy Posterunek Policji oraz władze administracyjne.

Dalsze prace mogą być wykonywane za zezwoleniem w/w organów, zgodnie z obowiązującymi przepisami w tym zakresie.

Prace zabezpieczające należy również wykonać w miejscach kolizji z urządzeniami podziemnymi. Np. w przypadku kolizji z kablami należy zastosować dwudzielną osłonę stalową w celu zabezpieczenia kabla przed uszkodzeniem na odcinku gdzie został odkryty. Przy wykonywaniu wykopów w rejonie dróg, placów lub innych miejsc uczęszczanych przez osoby niezatrudnione, przy robotach należy ustawić poręcze ochronne umieszczone wokół wykopu na wys. 1,1 m nad terenem i w odległościach nie mniejszych niż 1 m od krawężników wykopu, zaopatrzone w napisy "Osobom postronnym wstęp wzbroniony".

Zdjęty humus należy składować w regularnych pryzmach. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, zagęszczaniem, najeżdżaniem przez pojazdy.

Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym. Zdjęcie humusu należy przeprowadzić zgodnie ze specyfikacją D06.01.01.

## **5.2. Wykonanie wykopów pod zbiorniki**

Należy zwrócić szczególną uwagę na uzyskane rzędne dna zbiornika; odchylenie tych rzędnych od rzędnych projektowych nie może być większe niż 1 cm, w tym miąższości poszczególnych warstw. Wymiary zbiornika w planie nie mogą różnić się od zakładanych w projekcie o więcej niż 10 cm. Dopuszczalne odchyłki pochylenia podłużnego dna wynoszą 0,1% spadku. Dopuszczalne odchyłki pochylenia skarp wynoszą 2 cm na każdy metr podstawy skarpy.

*Zbiorników należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.*

## **5.3. Umocnienie dna i skarp zbiorników odparowujaco-retencyjnych**

Dno i skarpy zbiornika wyłożone płytami ażurowymi na warstwie piasku o gr. 20cm ułożonej folii PE (zgrzewanej na łączeniach) i na geowłókninie. Skarpy zbiornika powyżej płyt ażurowych obsiane mieszkanką traw, odpornych na okresowe zalewanie wodą, na warstwie 20 cm humusu. Wlot do zbiornika wyprowadzony płytkami – korytko ściekowe na podsypce piaskowo-cementowej.

## **5.4. Układanie folii i geowłókniny**

Ułożenie folii i geowłókniny powinno być zgodne z zaleceniami Producenta. Wykonawca opracuje na podstawie danych Producenta projekt (rysunek), ilustrujący sposób układania i łączenia rulonów, ew. szerokości zakładów, kotwienia do podłoża itp.

Rozpakowanie rulonów powinno następować pojedynczo, bezpośrednio przed ich układaniem na przygotowanym podłożu gruntowym.

Przy układaniu geowłókniny i folii należy unikać jakichkolwiek przeciągań lub przesunięć rozwiniętej beli, mogących spowodować uszkodzenie materiału.

Połączenia rozwiniętych rulonów powinny być wykonane zgodnie z zaleceniami Producenta maty, w postaci:

- luźnego zakładu o ustalonej jego szerokości nie mniejszej jednak niż 50cm, zszywania, klamrowania, szpilowania itp.

## **5.5. Układanie płyt ażurowych**

Powierzchnie, na których ma być układana płyta ażurowa ma być wyprofilowana. Przy układaniu należy zachować odpowiednie nachylenia lub spadków zgodnie z dokumentacją projektową

#### 5.6. Układanie maty biodegradowalnej przeciwozyjnej z nasionami traw

Powierzchnie, na których ma być układana mata winna być wyprofilowana, usunięte kamienie oraz zahumusowaną 20cm warstwą. Matę należy zakotwić poprzez wykonanie rowu kotwiącego o wymiarach 40x60cm na szczycie skarpy i ułożenia maty w kształcie litery L, następnie zasypanie rowku. W zależności od kierunku rozkładana zakłady wynoszą w pionie 20cm, w poziomie 30cm. Dopuszcza się inny sposób kotwienia maty zgodny z zaleceniem producenta zatwierdzony przez inspektora.

W przypadku rozkładania maty poziomo należy ją układać dachówkowo, przy czym każde kolejne pasmo należy podłożyć pod górne na ok. 30cm. Do mocowania maty używa się kołków drewnianych zgodnie z zaleceniem producenta. W celu szybszego zazielenienia należy matę przykryć niewielką warstwą humusu ok. 1cm.

Do momentu pełnego zadarniowania należy nawadniać powierzchnię skarpy w celu uniknięcia wysuszenia kiełkujących nasion.

#### 5.7. Humusowanie

Powierzchnie powinny zostać przygotowane i wyprofilowane przez ścięcie nierówności i zagęszczenie. Humus do rozłożenia powinien być przygotowany przez usunięcie zanieczyszczeń, darniny, korzeni etc. Zanieczyszczenia z przygotowania humusu powinny zostać odwiezione i zutylizowane.

Humus powinien zostać rozścielony na powierzchni grubością nie mniejszą niż 10cm i lekko zagęszczony (do stopnia uniemożliwiającego obsypywanie się po powierzchni). Humus powinien zostać obsiany kompozycjami nasion traw, roślin motylkowatych i bylin w ilości od 18 g/m<sup>2</sup> do 30 g/m<sup>2</sup>, dobranych odpowiednio do warunków siedliskowych (rodzaju podłoża, wystawy oraz pochyleń skarpy), zasilony nawozem i podlany wodą.

W okresach posuszy należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie.

Obsianie mieszkanką traw powinno być przeprowadzone w odpowiednich warunkach atmosferycznych niedopuszczalne jest prowadzenie Robót w okresie od 01.11 do 31.03, przy temperaturach otoczenia niższych od 0°C, w czasie i po opadach śniegu oraz na zamrożonym podłożu,

Nie zaleca się prowadzenia Robót w czasie upałów; układanie trawnika w tym okresie wymaga bardzo intensywnego podlewania.

W przypadku spłynięcia humusu w wyniku opadów atmosferycznych lub z innych przyczyn, humusowanie należy powtórzyć (niezbędna ilość razy).

#### 5.8. Ogrodzenia, bramy

Ogrodzenie powinno stanowić szczelną przeszkodę dla ludzi i wszystkich gatunków zwierząt występujących w danym rejonie.

Aby uniemożliwić przedostawanie się niektórych zwierząt pod siatką poprzez wykonywanie przekopów, wymagane jest dodatkowe zakotwienie siatki w gruncie na głębokość 30 cm. Siatka zagłębianą w gruncie powinna mieć rozstaw drutów poziomych nie większy niż 2,5 cm i wysokość min. 55 cm, pozwalającą na połączenie z nadziemną siatką ogrodzenia na wysokość min. 25cm ponad gruntem.

#### 5.9. Odwodnienie wykop na czas budowy

Wykonawca we własnym zakresie opracuje i przedstawi do akceptacji Inżynierowi szczegółowy opis proponowanych metod odwodnienia wykopów na czas budowy, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych Robót.

Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo-wodnych w trakcie wykonywania robót.

#### 5.10. Ogólne uwagi dotyczące wykonania robót

Roboty należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami (PN i BN), warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót, instrukcjami stosowania i użytkowania (dostarczonych przez producentów wyrobów), przepisami budowlanymi i BHP, szczególnie w zakresie :

- wykonania i odbioru robót w dziedzinie gospodarki wodnej w zakresie konstrukcji hydrotechnicznych z betonu, wydanymi przez MOŚZNiL, 1996 r.
- wykonania i odbioru robót ziemnych, robót umocnieniowych melioracji szczegółowych, wydanymi przez Ministerstwo Rolnictwa
- w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych
- odbiorów częściowych i robót zanikowych
- zaleceń producentów stosowania i użytkowania wyrobów

Wejście na teren poszczególnych właścicieli gruntów należy z nimi uzgodnić przed przystąpieniem do robót.

Roboty wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami, a w szczególności z warunkami technicznymi wykonania i odbioru (WTWO) robót w zakresie melioracji – 1979 r.

Przed przystąpieniem do wykonywania zaprojektowanych robót, należy zapoznać się z dołączonymi do dokumentacji uzgodnieniami. Roboty wykonywać zgodnie z uwagami zawartymi w ww. uzgodnieniach. Napotkane niezidentyfikowane uzbrojenie należy zgłosić administrującej instytucji celem właściwego ich zabezpieczenia.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Wymagania ogólne**

Wymagania ogólne dotyczące programu zapewnienia jakości (PZJ) podano w STWiORB „Wymagania ogólne”

Kontrolę jakości robót ziemnych należy prowadzić w oparciu o obowiązujące normy polskie lub odpowiednie normy krajów Unii Europejskiej, gdy ich zakres dopuszcza prawo polskie.

### **6.2. Wymagania szczegółowe**

#### **6.2.1. Badanie gruntów**

Wykonawca robót zobowiązany jest do dysponowania lub zapewnienia sobie stałej współpracy z laboratorium przystosowanym do wykonywania co najmniej następujących badań:

- wilgotności gruntu wg PN-EN 1997-2:2009,
- maksymalnego ciężaru szkieletu gruntowego i wilgotności optymalnej (badania Proctora) wg PN-B-04481:1988
- wskaźnik zagęszczenia gruntu
- wskaźnika wodoprzepuszczalności  $k_{10}$  wg PN-EN 1997-2:2009,
- uziarnienie wg PN-EN-933-1:2000

Niezależnie od istniejącej Geotechnicznej Dokumentacji Projektowej Wykonawca przed przystąpieniem do robót ziemnych zobowiązany jest do terenowego badania gruntu celem określenia:

- rodzaju i grubości warstw zalegających w miejscu robót ziemnych,
- rzeczywistych warunków wodno-gruntowych w momencie rozpoczynania robót.

Głębokość wykonanych badań, rozmieszczenie otworów badawczych i ich liczba powinny umożliwiać wymaganą dla Wykonawcy charakterystykę gruntów.

Pobieranie próbek gruntu i badania gruntów powinny być zgodne z PN-88/B-04481.

#### **Wymagania dla gruntów wg w/w badań:**

- Zasypywanie w wykopie należy prowadzić warstwami w stanie wilgotności optymalnej  $\pm 2\%$ .
- Warstwy nasypu należy wykonać z gruntów niespoistych, niewysadzinowych lub kruszyw o parametrach wskaźnik jednorodności uziarnienia (wskaźnik różnoziarnistości)  $C_u(U) \geq 5$ ; w współczynnik filtracji  $k_{f0} \geq 6 \times 10^{-5}$  m/s (5,2 m/d)
- wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić poza pasem drogi od 0,0 do 0,2 m  $I_s \geq 1,00$ , poniżej 0,2m  $I_s \geq 0,97$ , w pasie drogowym należy stosować wymagania zgodne z STWiORB D.02.03.01.
- Wskaźnik wodoprzepuszczalności piasków powinien wynosić co najmniej 8 m/dobę przy oznaczeniu wg PN-B-04492.
- Dla warstw nasypu wskaźnik jednorodności uziarnienia powinien wynosić (wskaźnik różnoziarnistości)  $C_u(U) \geq 5$
- Dla podsypki należy stosować kruszywo naturalne drobne (piasek) lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8$ mm. Wymagany wskaźnik jednorodności uziarnienia  $C_u \geq 3$ .
- Wymagane uziarnienie kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8$  mm powinno spełniać wymagania dla kat.  $G_F 85$  i  $G_A 85$ .
- Wymagane właściwości kruszywa filtracyjnego 8-16mm powinno spełniać wymagania dla kat. nie niższej niż  $G_C 85/15$  dopuszczalna tolerancja odchylenia nie większe niż wg kat  $GT_C 20/15$ .

#### **6.2.2. Kontrola wymiarów wykopów i nasypów**

Kontrola wymiarów wykopów i nasypów polega na sprawdzeniu:

- rzędnych dna i projektowanego terenu,
- usytuowania osi,
- wymiarów przekrojów wykopów i nasypów,
- nachyleń skarp,

Dopuszczalne odchylenia w wykonaniu wykopu uwzględniając wielkość osiadania, w stosunku do ustaleń Dokumentacji Projektowej mogą wynosić:

- +1 - 3 cm dla rzędnych rzędnych korony nasypów,
- $\leq 15$  cm w wymiarach w planie wykopu i nasypu,

Dopuszczalne odchylenia nachyleń skarp nie może różnić się od projektowanego więcej niż  $\pm 10\%$

### 6.2.3. Kontrola prawidłowości zasypywania wykopów

Sprawdzenie prawidłowości zasypywania wykopów należy przeprowadzać systematycznie w czasie wykonywania robót w zgodności z wymaganiami dokumentacji projektowej.

Zasyпка powinna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia:

- w pasie drogi pod jej konstrukcją	0,0 - 0,2 m	$Is \geq 1.03$
	poniżej	$Is \geq 1.00$
- poza drogą	0,0 0,2 m	$Is \geq 1.00$
	poniżej	$Is \geq 0.97$

### 6.2.4. Kontrola ułożenia geowłókniny i płyt ażurowych

Kontrola jakości polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności z STWiORB, oraz na sprawdzeniu zgodności dostarczonych dokumentów z aprobatami technicznymi i etykietami na materiale.

Kontrola jakości robót polega na:

- oględzinach zewnętrznych,
- badaniach szczegółowych.

Badania szczegółowe należy przeprowadzić tylko w przypadku stwierdzenia w trakcie oględzin zewnętrznych trwałych uszkodzeń geowłókniny, folii oraz płyt ażurowych.

### 6.2.5. Oględziny zewnętrzne

Badania te polegają na obejrzeniu całej powierzchni ułożonej geowłókniny w celu sprawdzenia czy jest ułożona równo, nie ma widocznych uszkodzeń, obsunięć, podmyć, czy wielkości zakładów są zgodne z określonymi w dokumentacji lub wskazanymi przez Producenta, czy zakłady zostały odpowiednio ułożone, czy geowłóknina jest odpowiednio zakotwiona oraz czy właściwie dokonano obróbek detali.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00.

### 7.2. Jednostki obmiarowe

Jednostką obmiarową dla wykonania poniższych robót jest :

Jednostką obmiaru robót związanych z budową zbiorników są:

- roboty pomiarowe	1 ha( 1 hektar)
- zdjęcie humusu	1 m <sup>3</sup> ( 1 metr sześcienny)
- wydobycie gruntu z wywiezieniem	1 m <sup>3</sup> ( 1 metr sześcienny)
- ułożenie geowłókniny	1 m <sup>2</sup> (1 metr kwadratowy)
- humusowanie z obsianiem	1 m <sup>2</sup> ( 1 metr kwadratowy)
- ułożenie płyt ażurowych z podsypką żwirową	1 m <sup>2</sup> ( 1 metr kwadratowy)
- ogrodzenia- 1 m <sup>2</sup> , bramy – szt.	

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót odbywać się będzie zgodnie z procedurą opisaną w warunkach dla umów na wykonanie robót inwestycyjnych.

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne”

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ustalenia ogólne

Ustalenia ogólne podano w STWiORB „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej.

Zastosowane jednostki obmiarowe dla wyceny poszczególnych rodzajów robót należy przyjąć zgodnie z przedmiarem robót i kosztorysem ofertowym.

#### 9.2.1. roboty pomiarowe - cena wykonania 1 ha obejmuje:

- sprawdzenie i uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,

- niwelację kontrolną reperów i osi trasy,
- niwelację kontrolną poprzeczników z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekroi,
- wyznaczenie krawędzi skarp z ustawieniem i konserwacją szablonów,
- wyrób kołków pomiarowych i repów.

**9.2.2. wykopy gruntu na odkład - cena wykonania 1 m<sup>3</sup> obejmuje:**

- odspojenie gruntu koparką i złożenie urobku poza górną krawędź wykopu
- ręczne wykonanie i utrzymanie tymczasowych rowków odwadniających w wykopie
- ręczne wyrównanie z grubsza korony, dna i skarp wykopu oraz odkładu
- wywiezienie nadmiaru na składowisko lub utylizacja

**9.2.3. zasypanie wykopów - cena wykonania 1 m<sup>3</sup> obejmuje:**

- przemieszczenie gruntu uprzednio odspojonego
- zasypywanie warstwami grubość do 30 cm
- zagęszczenie uprzednio zasypanych wykopów warstwami
- zwilżenie wodą w miarę potrzeby warstwy zagęszczanej
- wykonanie badań i pomiarów zgodnych z STWiORB

**9.2.4. podsypki i obsypki - cena wykonania 1 m<sup>2</sup> obejmuje:**

- zakup i dostarczenie materiałów
- zrzućenie złożonego wzdłuż wykopu materiału na dno wykopu
- rozścielenie i wyrównanie zasyпки do odpowiedniej grubości
- ubicie ręczne warstwami do 10 cm
- wykonanie badań i pomiarów zgodnych z STWiORB

**9.2.5. humusowanie:**

- wyznaczenie robót w terenie,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykopanie rowków w gruncie od I do V kat. z wyrównaniem i ubiciem dna,
- rozłożenie humusu,
- zasypanie warstwami z kruszywa naturalnego lub łamanego, a następnie gruntem i - zagęszczenie zgodnie z Rysunkami i Specyfikacji,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych / na budowie wymaganych w STWiORB.

**9.2.6. Ułożenie płyt ażurowych:**

- zakup i dostarczenie materiałów
- ułożenie płyt ażurowych
- wykonanie badań i pomiarów zgodnych z STWiORB

**9.2.7. Ułożenie folii PE- cena wykonania 1 m<sup>2</sup> obejmuje:**

- zakup i dostarczenie materiałów
- ułożenie folii
- zgrzewanie folii
- wykonanie badań i pomiarów zgodnych z STWiORB

**9.2.8. Ułożenie geowłókniny:**

- zakup i dostarczenie materiałów
- ułożenie geowłókniny
- zakotwienie geowłókniny
- wykonanie badań i pomiarów zgodnych z STWiORB

Ogrodzenia, bramy zgodnie z STWiORB D.07.06.01.

**10. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

**10.1. Literatura**

W.Goliński, A.Krupa, K.Staśkiewicz: *Dokumentacja i specyfikacje w zamówieniach publicznych.*

Izba Projektowania Budowlanego, Warszawa 2005

## 10.2. Akty prawne-rozporządzenia

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 poz.401).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 2013, poz.1129)

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (DZ. U. Nr 63 z dnia 3 sierpnia 2000 r.)

## 10.3. Normy

PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-B-06050	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości.
PN-D-96002	Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia
EN12350-5	Testing fresh concrete, Part 5, Flow table test;
PN-EN 1339	„Betonowe płyty brukowe”.
PN-EN 1339/AC	„Betonowe płyty brukowe”. Wymagania i metody badań
EN ISO 10318:2007	Geosyntetyki - Terminy i definicje;
PN-EN ISO 12236	Geosyntetyki - Badanie statycznego przebiccia (metoda CBR);
PN-EN ISO 12958	Geotekstyli i wyroby pokrewne - Wyznaczanie zdolności przepływu wody w płaszczyźnie wyrobu;
PN-EN ISO 11058	Geotekstyli i wyroby pokrewne - Wyznaczanie wodoprzepuszczalności w kierunku prostopadłym do powierzchni wyrobu;
PN-EN 13249	Geotekstyli i wyroby pokrewne - Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych do budowy dróg i innych powierzchni obciążonych ruchem (z wyłączeniem dróg kolejowych i nawierzchni asfaltowych); wraz ze zmianą PN-EN
13249:2002/A1:2006	
PN-EN ISO 10320	Geotekstyli i wyroby pokrewne - Identyfikacja w miejscu zastosowania.
PN-EN 13967	Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji przeciwwilgociowej łącznie z wyrobami z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji przeciwwodnej części podziemnych - Definicje i właściwości
PN-EN 13361	Bariery geosyntetyczne. Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych do budowy zbiorników wodnych i zapór.
PN-EN ISO 9864	Geosyntetyki. Metoda badań do wyznaczania masy powierzchniowej geotekstyliów i wyrobów pokrewnych.
PN-EN ISO 10319	Geosyntetyki. Badanie wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek.
PN-B-06716	Kruszywa mineralne. Piaski i żwir filtracyjne. Wymagania techniczne
PN-EN 12670	Kamień naturalny. Terminologia.
PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
PN-EN 13383-1	Kamień do robót hydrotechnicznych. Część 1: Wymagania
PN-EN 13383-2	Kamień do robót hydrotechnicznych. Część 2: Metody badań
PN-B-24625	Lepik asfaltowy i asfaltowo-polimerowy z wypełniaczami stosowane na gorąco
PN-EN 13383-1	Kamień do robót hydrotechnicznych - Część 1: Wymagania
PN-EN 1997-2	Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
PN-B-04481	Grunty budowlane -- Badania próbek gruntu
PN-EN-933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania

### UWAGA:

Wszelkie roboty ujęte w specyfikacji należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy, nawet jeśli w niniejszej specyfikacji nie zostały przywołane.