

**PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWANIA  
I REALIZACJI BUDOWLI INŻYNIERSKICH  
TOMASZ MACIOŁEK**

58-301 WAŁBRZYCH, ul. Harcerska 4, tel. 602 28 71 71, e-mail:  
[tomasz.w.maciolek@gmail.com](mailto:tomasz.w.maciolek@gmail.com)

---

**EGZEMPLARZ 1 / 4**

# PROJEKT WYKONAWCZY

**BRANŻY DROGOWEJ**

na zadanie pn.:

**”Przebudowa wiaduktu w ciągu ulicy Ch. De Gaulle'a wraz z przebudową  
odcinków dojazdowych o łącznej długości około 800m”**

**Umowa Nr 841/2015 z dnia 24.08.2015 r.**

**Adres obiektu:**

Województwo: **DOLNOŚLĄSKIE**, Powiat: **WAŁBRZYCH**,  
Gmina: **MIASTO WAŁBRZYCH**,  
Obręb: **0001, 0002 Szczawienko**, DZIAŁKI NR:  
**12/7, 14/7, 14/6, 13/3, 15/11, 15/12, 22/1, 16/28, 31/4, 32/1, 36/1, 39/3, 108/4,  
111/1, 112/1, 117/1, 120/1, 120/2, 121/1, 123/3, 123/1, 124/1, 127/1, 128/3**

**Inwestor:**

**Gmina Miasto Wałbrzych  
Zarząd Dróg, Komunikacji i Utrzymania Miasta w Wałbrzychu  
ul. Jana Matejki 1, 58-300 Wałbrzych**

**Zespół projektowy:**

Stanowisko	Tytuł / Imię i Nazwisko	Branża:	Nr uprawnień:	Podpis:
Projektant	mgr inż. Tomasz Maciołek	Drogowa, Mostowa	NBGP.V- 7342/3/27/96	
Sprawdzający	mgr inż. Damian Miciak	Drogowa	PDK/0203/POOD/12	

**GRUDZIEŃ 2015**

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

Lp.	Nazwa i numer specyfikacji		Strona
	<b>D.01.00.00</b>	<b>ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE</b>	
1.	D.01.01.01	Odtworzenie i wyznaczenie trasy i punktów wysokościowych	3
2.	D.01.02.02	Zdjęcie warstwy humusu	11
3.	D.01.02.04	Rozbiórka elementów dróg	15
	<b>D.02.00.00</b>	<b>ROBOTY ZIEMNE</b>	
4.	D.02.00.01	Roboty ziemne, wymagania ogólne	20
5.	D.02.01.01	Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych	27
6.	D.02.03.01	Wykonanie nasypów	33
	<b>D.04.00.00</b>	<b>PODBUDOWY</b>	
8.	D.04.01.01	Korytowanie wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża	43
9.	D.04.02.02	Warstwa mrozochronna	49
10.	D.04.03.01	Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych	57
11.	D.04.04.02	Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie	63
12.	D.04.05.01	Podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem	80
13.	D.04.07.01	Podbudowa z betonu asfaltowego	92
	<b>D.05.00.00</b>	<b>NAWIERZCHNIE</b>	
14.	D.05.03.05	Nawierzchnie z betonu asfaltowego	107
15.	D.05.03.11	Frezowanie bitumicznych warstw istniejącej konstrukcji nawierzchni	124
16.	D.05.03.13	Nawierzchnie z mieszanki mastyksowo – grysowej SMA	129
17.	D.05.03.16	Zabezpieczenie nawierzchni bitumicznej przed spękaniem	144
	<b>D.06.00.00</b>	<b>ROBOTY WYKOŃCZENIOWE</b>	
18.	D.06.01.01	Umocnienie powierzchni skarp poprzez humusowanie	149
	<b>D.08.00.00</b>	<b>ELEMENTY ULIC</b>	
19.	D.08.01.01	Krawężniki betonowe	156
20.	D.08.02.02	Chodnik z kostki betonowej	164
21.	D.08.03.01	Betonowe obrzeża chodnikowe	168
22.	D.08.04.01	Zjazdy z kostki betonowej	177
23.	D.08.05.01	Ścieki skarpowe korytkowe	181
24.	D.08.05.03	Ścieki z kostki kamiennej	186
	<b>D.10.11.01</b>	<b>MAŁA ARCHITEKTURA</b>	
25.	D.10.11.01	Mała architektura –ławki i kosze ze stali ocynkowanej	190



1.4.3. Osnowa realizacyjna – osnowa geodezyjna (pozioma i wysokościowa), przeznaczona do geodezyjnego wytyczenia elementów projektów w terenie oraz geodezyjnej obsługi budowy i montażu urządzeń i konstrukcji.

1.4.4. Reper – zasadniczy element znaku wysokościowego lub samodzielny znak wysokościowy (np. reper ścienny), wykonany najczęściej z metalu i mający jednoznacznie określony punkt, którego wysokość jest wyznaczona.

1.4.5. Znak geodezyjny – znak z trwałego materiału umieszczony w punktach osnowy Geodezyjnej.

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne,, pkt.2

### **2.2. Rodzaje materiałów**

Do stabilizacji punktów głównych trasy należy używać :

- palików drewnianych lub rurek stalowych – dla punktów zlokalizowanych w poboczach,
- gwoździ z folią lub prętów stalowych – dla punktów zlokalizowanych w nawierzchni asfaltowej jezdni i chodników.

Wszystkie elementy używane do stabilizacji punktów powinny mieć długość dostosowaną do aktualnie panujących warunków atmosferycznych i powinny pozwolić na stabilizację punktów w sposób określony w niniejszej ST. Ewentualna wymiana punktów z powodu ich zniszczenia lub warunków atmosferycznych nie może powodować roszczeń Wykonawcy o dodatkową zapłatę.

Do stabilizacji punktów wysokościowych - reperów roboczych (kiedy zajdzie potrzeba ich odtworzenia lub zagęszczenia), należy użyć słupków betonowych.

Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych budowlach wzdłuż trasy.

Do wyznaczenia przekrojów poprzecznych można używać palików drewnianych lub rurek albo prętów stalowych.

Do wykonania opisów i oznaczeń punktów można używać farby chlorokauczukowej w dowolnym kolorze oprócz białego.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne,, pkt.3. Ponadto używany sprzęt powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy oraz uzyskać akceptację Inżyniera.

### **3.2. Sprzęt pomiarowy**

Roboty pomiarowe należy wykonać następującym sprzętem geodezyjnym:

- instrumenty o dokładności pomiaru kątów 10<sup>cc</sup> oraz odległości 5 mm ± 5 mm/km,

- nasadki dalmierze o dokładności pomiaru odległości  $5 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm/km}$
- teodolity o dokładności pomiaru kątów  $10''$ ,
- niwelatory o dokładności pomiaru  $\pm 5 \text{ mm/km}$ ,
- tyczki , łaty , taśmy stalowe i ruletki,

Dopuszcza się stosowanie odbiorników GPS zapewniających uzyskanie dokładności zgodnych z niniejszą STWiORB.

Wszystkie używane do Robót instrumenty geodezyjne powinny być zrektyfikowane oraz posiadać wymagane przepisami szczególnymi świadectwa legalizacji. Dokładność instrumentów powinna zapewniać wykonanie Robót z założoną w niniejszej STWiORB dokładnością.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dla transportu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

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

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

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania Robót**

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

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

Prace pomiarowe należy wykonać zgodnie z pkt.1.3. oraz Instrukcjami GUGiK wymienionymi w pkt 10. Zamawiający ma obowiązek przekazać Wykonawcy dane geodezyjne ( zawarte w Dokumentacji Projektowej ) potrzebne do wykonania Robót wymienionych w p.1.1.

Roboty obejmują wykonanie:

- a) wyznaczenie dla potrzeb Robót w ramach realizacji Kontraktu:
  - punktów osi trasy,
  - punktów wyznaczających mierzone przekroje poprzeczne,
  - reperów roboczych,
- b) wyznaczenie punktów głównych osi trasy, w tym początków i końców krzywych przejściowych łuków kołowych, z zagęszczeniem ich wg potrzeb i na żądanie Inżyniera
- c) wyznaczenia przekrojów poprzecznych z wytyczeniem dodatkowych przekrojów według potrzeb,
- d) wyznaczenia dodatkowych punktów osi w rejonie obiektów mostowych i założenie reperów roboczych przy tych obiektach,
- e) stabilizacji punktów w sposób chroniący je przed zniszczeniem,
- f) pomiaru XYZ wszystkich wyznaczonych punktów,
- g) w razie potrzeby odtworzenie i ustalenie zniszczonych lub uszkodzonych punktów osnowy geodezyjnej i ustalenie ich współrzędnych, łącznie z ich zgłoszeniem do Państwowego Zasobu Geodezyjnego,
- h) utrzymywanie zastabilizowanych punktów w niezbędnym zakresie,

- i) aktualizacja zasobu mapowego w zakresie wynikającym z przepisów Prawa Geodezyjnego oraz szczegółowych ustaleń innych STWiORB,
- j) wykonanie, stabilizacja i aktualizacja osnowy pomiarowej oraz aktualizacja i odtworzenie osnowy państwowej, zgodnie z zasadami określonymi w niniejszej STWiORB.

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

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK i wytycznymi wymienionymi w p. 10.

Podstawą do prowadzenia prac geodezyjnych jest odtworzona i zaktualizowana metodami GPS osnowa pomiarowa ( państwowa robocza ). Niedopuszczalne jest określanie współrzędnych osnowy metodami poligonizacji z zaznaczeniem odchyłek . jedyną akceptowaną metodą tych czynności jest GPS.

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca powinien uzyskać dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów.

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

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

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych. Wykonawca dokona również aktualizacji rzędnych osnowy państwowej we właściwym ośrodku zasobu geodezyjnego.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w Dokumentacji Projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w Dokumentacji Projektowej, to powinien powiadomić o tym Inżyniera. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera. Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera.

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

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

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

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

Przed przystąpieniem do Robót, Wykonawca ma obowiązek zaprojektować, wyznaczyć i zastabilizować osnowę pomiarową dla całości Robót. Rozmieszczenie punktów osnowy oraz punktów wysokościowych powinno być takie, aby każdy punkt zlokalizowany

w obrębie Robót był namierzalny co najmniej z dwóch punktów osnowy poziomej oraz co najmniej jednego punkt osnowy pionowej, z założoną dokładnością. Repery robocze należy założyć poza granicami Robót związanych z wykonaniem trasy drogowej i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach wzdłuż trasy drogowej. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Inżyniera.

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

Do obowiązków Wykonawcy należy utrzymanie osnowy realizacyjnej w trakcie realizacji Robót, okresie gwarancji i rękojmi . Osnowę realizacyjną należy aktualizować nie rzadziej niż :

a) w trakcie trwania Robót -co miesiąc oraz w przypadku każdego naruszenia któregokolwiek punktu osnowy poziomej lub pionowej; za naruszenie osnowy uznaje się również uzasadnioną obawę Wykonawcy lub Inżyniera, że takie naruszenie nastąpiło.

b) w okresie gwarancji – według wskazań Inżyniera , lecz nie rzadziej niż co 3 miesiące

c) w okresie rękojmi – według wskazań Inżyniera

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

### **5.5. Wyznaczenie osi trasy**

Tyczenie osi tras i skrzyżowania należy wykonać w oparciu o Dokumentację Projektową przy wykorzystaniu osnowy realizacyjnej i (lub) osnowy państwowej, która została zaktualizowana w sposób podany w p. 5.4.

Osie tras powinny być wyznaczone w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej niż co 50 metrów.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do Dokumentacji Projektowej nie może być większe niż  $\pm 3$  cm.

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

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

### **5.6. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych**

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi nasypów i wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy Robót), zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia Robót i w miejscach zaakceptowanych przez Inżyniera.

Do wyznaczania krawędzi nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Wiechy należy stosować w przypadku nasypów o wysokości przekraczającej

1 metr oraz wykopów głębszych niż 1 metr. Odległość między palikami lub wiechami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy drogowej. Odległość ta co najmniej powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych.

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

Podczas wykonywania prac remontowych istniejącej nawierzchni, wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi projektowanych warstw nawierzchni w taki sposób aby prowadzone 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 i wykopów o kształcie zgodnym z Dokumentacją Projektową.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

Kontrola polega na sprawdzeniu wykonania Robót geodezyjnych zgodnie z wymogami i dokładnościami wymienionymi w punkcie 5.

Roboty objęte STWiORB odbiera Inżynier na podstawie przedstawionych przez Wykonawcę szkiców, dzienników pomiarowych i protokołów wg ogólnych zasad określonych pkt.6.1.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru odtworzenia trasy i wyznaczenia punktów wysokościowych jest km (kilometr) wyznaczonej sytuacyjnie i wysokościowo oraz zastabilizowanej trasy wraz z zastabilizowaniem wymaganych punktów i przeprowadzeniem wszystkich niezbędnych czynności mających na celu wykonanie i odbiór Robót.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8 .

### **8.2. Sposób odbioru robót**

Roboty objęte niniejszą STWiORB odbiera Inżynier na podstawie przedstawionych przez Wykonawcę szkiców, dzienników pomiarowych i protokołów. Czynności odbioru mogą być



rozpoczęte po przedstawieniu protokołu aktualizacji państwowej osnowy pomiarowej metodami GPS.

Roboty wykonane niezgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB podlegają rozbiórce i ponownemu wykonaniu na koszt i staraniem Wykonawcy . Stosowanie obniżek cen za niewłaściwie wykonaną jakość Robót jest niedopuszczalne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

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

Cena 1 km wykonania Robót obejmuje:

- zaprojektowanie osnowy realizacyjnej,
- przeniesienie istniejącej osnowy w geodezyjnej w uzgodnieniu z Ośrodkiem Dokumentacji
- założenie osnowy realizacyjnej
- wytyczenie w oparciu o dane projektowe i istniejący przebieg trasy punktów głównych trasy  
tj. początków i końców elementów geometrycznych - krzywych przejściowych i łuków kołowych oraz ramp przechyłkowych z ich zastabilizowaniem sytuacyjnym i wysokościowym,
- wyznaczenie sytuacyjne i wysokościowe miejsc przekrojów poprzecznych zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz ich zagęszczenie w sposób podany w p.5, oznaczenie pikietażu w sposób trwały oraz odtworzenie uszkodzonych punktów na bieżąco do zakończenia okresu gwarancyjnego,
- zabezpieczenie wyznaczonych punktów i reperów w celu ich odtworzenia,
- w razie potrzeby odtworzenie i ustalenie zniszczonych lub uszkodzonych punktów osnowy geodezyjnej i ustalenie ich współrzędnych, łącznie z ich zgłoszeniem do Państwowego Zasobu Geodezyjnego,
- uzyskanie wszystkich niezbędnych danych z Państwowego Zasobu Geodezyjnego,
- aktualizacja punktów osnowy państwowej (poziomej i pionowej),
- wytyczenie obiektów inżynierskich i budowlanych,
- wykonanie pomiarów geodezyjnych powykonawczych,
- wykonanie, zastabilizowanie i utrzymanie w okresie Robót, gwarancji i rękojmi punktów osnowy realizacyjnej,
- aktualizacja zasobu mapowego w zakresie wynikających z przepisów Prawa Geodezyjnego oraz szczegółowych ustaleń innych STWiORB,
- wykonanie wszystkich niezbędnych czynności określonych w niniejszej STWiORB na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych oraz protokołów kontroli zgodnie z zasadami określonymi w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”,
- pozyskanie niezbędnych materiałów geodezyjnych,
- wykonanie niezbędnych zgłoszeń i innych czynności przewidzianych odpowiednimi przepisami,
- zakup i transport materiałów i sprzętu,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą STWiORB zgodnie z Dokumentacją Projektową

- koszt wszelkich odszkodowań dla osób i instytucji , związanych z przeprowadzeniem prac pomiarowych , w tym koszty wejścia w teren i jego przywrócenie do stanu pierwotnego

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Ustawa z 17.05.1989 - Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. Nr 30, poz.163
2. z późniejszymi zmianami).
3. Instrukcja techniczna O-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
4. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa 1979.
5. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978.
6. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1983.
7. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK 1979.
8. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983.
9. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK 1983.
10. Instrukcja techniczna O-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
11. Instrukcja techniczna O-1/O-2. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych i kartograficznych. Wydanie piąte zmienione 2001.
12. Instrukcja techniczna G-2. Szczegółowa pozioma i wysokościowa osnowa geodezyjna i przeliczenia współrzędnych między układami.

### **Uwaga:**

Wszelkie roboty ujęte w STWiORB należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.

**D.01.00.00            ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**  
**D.01.02.02            ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu, przy przebudowie wiaduktu w ciągu ulicy Ch. De Gaulle'a wraz z przebudową odcinków dojazdowych o łącznej długości około 800m.

**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**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu, wykonywanych w ramach Robót przygotowawczych i zasadniczych w miejscach zalegania pod projektowanymi elementami budowanego ronda, w lokalizacjach zgodnych z Dokumentacją Projektową.

**1.4. Określenia podstawowe**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi aktami prawnymi oraz z definicjami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

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

**2. MATERIAŁY Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów , ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.2

**2.2. Rodzaj materiałów**

Materiały nie występują.

**3. SPRZĘT Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

**3.2. Sprzęt do zdjęcia humusu**

Używany sprzęt powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy oraz uzyskać akceptację Inżyniera.

Do wykonania Robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu należy stosować:

- równiarki,
- spycharki,
- łopaty, szpadle i inny sprzęt do ręcznego wykonywania Robót ziemnych - w miejscach, gdzie prawidłowe wykonanie Robót sprzętem zmechanizowanym nie jest możliwe,
- koparki i samochody samowyladowcze.

#### **4. TRANSPORT Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

##### **4.2. Transport humusu**

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

#### **5. WYKONANIE ROBÓT Ogólne zasady wykonania Robót**

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

Teren budowy drogi w pasie robót ziemnych i w miejscach dokopów powinien być oczyszczony z humusu.

##### **5.2. Zdjęcie warstwy humusu**

Zdjęta warstwa humusu powinna być przeznaczona do późniejszego użycia przy: wykonywaniu powierzchni zielonych oraz do innych czynności określonych w Dokumentacji Projektowej i innych STWiORB. Decyzję o ponownym wykorzystaniu zdjętego humusu do wbudowania podejmie Inżynier.

Humus należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem równiarek lub spycharek. W wyjątkowych sytuacjach, gdy zastosowanie maszyn nie jest wystarczające dla prawidłowego wykonania Robót, względnie może stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa Robót (zmienna grubość warstwy humusu, sąsiedztwo budowli), należy dodatkowo stosować ręczne wykonanie Robót, jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie. Warstwę humusu należy zdjąć z powierzchni całego pasa Robót ziemnych oraz w miejscach określonych w Dokumentacji Projektowej lub wskazanych przez Inżyniera. Grubość zdejmowanej warstwy humusu (zależna od głębokości jego zalegania, wysokości nasypu, potrzeb jego wykorzystania na budowie itp.) powinna być zgodna z ustaleniami Dokumentacji Projektowej, lub uzgodniona z Inżynierem, według faktycznego stanu występowania. Stan faktyczny będzie stanowił podstawę do rozliczenia czynności związanych ze zdjęciem warstwy humusu.

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

Nadmiar humusu i humus nieprzydatny do ponownego wbudowania należy odwieźć w miejsce uzgodnione z Inżynierem.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT Ogólne zasady kontroli jakości Robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

## **6.2. Kontrola usunięcia humusu**

Sprawdzenie jakości Robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu z powierzchni pasa drogowego objętego Robotami.

## **7. OBMIAR ROBÓT Ogólne zasady obmiaru Robót**

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) zdjętej warstwy humusu.

## **8. ODBIÓR ROBÓT Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

### **8.2. Sposób odbioru robót**

Odbioru wykonywanego zdjęcia humusu dokonuje Inżynier na budowie na ogólnych zasadach odbioru określonych w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8 jak dla Robót zanikających i ulegających zakryciu.

Roboty wykonane niezgodnie z Dokumentacją Projektową i ST podlegają niezbędnym poprawkom na koszt i staraniem Wykonawcy. Stosowanie obniżek ceny za niewłaściwą jakość Robót jest niedopuszczalne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

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

Cena 1 m<sup>2</sup> wykonania Robót obejmuje:

- zdjęcie humusu wraz z hałdowaniem w przyzmy wzdłuż drogi lub odwiezieniem na odkład,
- utrzymanie odkładu w niezbędnym zakresie ,
- bieżące oczyszczanie dróg dojazdowych z resztek przewożonego humusu nanoszonego kołami pojazdów,
- przygotowanie odkładu do składowania humusu i rekultywacja terenu po likwidacji odkładu,
- oznakowanie miejsca Robot jego utrzymanie,
- wykonanie niezbędnych pomiarów , prób i sprawdzeń,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót zgonie z Dokumentacją Projektową STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN - S-02205:1998 Drogi samochodowe . Roboty ziemne . Wymagania i badania.

Uwaga:

---

SSTWiOR Przebudowa wiaduktu w ciągu ulicy Ch. De Gaulle'a wraz z przebudową  
odcinków dojazdowych o łącznej długości około 800m

---

Wszelkie roboty ujęte w Specyfikacji należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.

**D.01.00.00            ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**  
**D.01.02.04            ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z rozbiórką elementów dróg, przy przebudowie wiaduktu w ciągu ulicy Ch. De Gaulle'a wraz z przebudową odcinków dojazdowych o łącznej długości około 800m.

**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 rozbiórką :

- warstw nawierzchni i podbudowy jezdni, chodników i zjazdów,
- krawężników, obrzeży,
- znaków drogowych wraz z urządzeniami bezpieczeństwa ruchu
- innych elementów ( jak ławki, wiaty przystankowe, kosze ) .

Materiały z rozbiórki mają być posortowane rozkruszone i jeśli Wykonawca uzyska na to zgodę Inżyniera ponownie wbudowane. Materiały nieprzydatne do wbudowania Wykonawca jest zobowiązany do odwiezienia na składowisko odpadów uzgodnione z Inżynierem.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.1.5

**2. MATERIAŁY**

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2. oraz w pkt. 1.3. niniejszej STWiORB.

**2.2. Rodzaje materiałów**

Materiały nie występują

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### **3.2. Sprzęt do rozbiórki**

Do wykonania Robót związanych z rozbiórką należy stosować:

- piły,
- młoty pneumatyczne,
- spycharki,
- ładowarki,
- frezarki do nawierzchni,
- samochody ciężarowe,
- koparki,

i inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

#### **4.2. Transport materiału z rozbiórki**

Materiały pochodzące z rozbiórki powinny być usunięte z placu budowy zaraz po zakończeniu robót rozbiórkowych.

Istniejące demontowane elementy betonowe są własnością Wykonawcy.

Materiały do wykorzystania przez Zamawiającego powinny być odwiezione przez Wykonawcę na miejsce składowania.

Transport winien się odbywać drogami publicznymi, a pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie, wymiarów ładunku i innych parametrów technicznych.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania Robót**

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.5.

#### **5.2. Rozbiórka elementów dróg**

Rozbiórce podlegają elementy wymienione w punkcie 1.3. niniejszej STWiORB. Warstwy nawierzchni należy usuwać mechanicznie przy zastosowaniu sprzętu wymienionego w pkt 3. Niewielkie powierzchnie Robót rozbiórkowych można wykonywać ręcznie. Materiał z rozbiórki nawierzchni przeznaczony do powtórnego użycia powinien być chroniony przed zanieczyszczeniami.

Roboty rozbiórkowe nawierzchni należy prowadzić w taki sposób, aby krawędź rozbieranej warstwy na styku z istniejącą nawierzchnią była pionowa i prostopadła do osi drogi, nie może być postrzępiona.



Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg, znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z Dokumentacją projektową będą wykonane wykopy, powinny być tymczasowo zabezpieczone.

W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej.

Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów zgodnie z Dokumentacją projektową należy wypełnić, warstwami, odpowiednim gruntem zgodnym z PN-S-02205 do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z wymaganiami określonymi w D-02.00.00 „Roboty ziemne”.

Roboty związane z wykonaniem frezowania istniejącej jezdni należy wykonać zgodnie z D-05.03.11, „Frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno”.

### **5.3. Rozbiórka elementów innych**

Rozbiórkę pozostałych, (innych) niż nawierzchniowe elementów należy prowadzić ręcznie lub mechanicznie w sposób określony przez Wykonawcę i uzgodniony z Inżynierem.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

### **6.2. Kontrola jakości wykonania robot rozbiórkowych**

Kontrola jakości Robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych Robót rozbiórkowych oraz sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania.

Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach nawierzchni, kanałów studni, wylotów i przepustów powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w STWiORB D.02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne”.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Obmiaru robót dokonuje się na budowie.

Jednostką obmiarową Robót związanych z rozbiórką elementów dróg i ogrodzeń jest:

- dla nawierzchni jezdni i chodnika – m<sup>2</sup> (metr kwadratowy)
- dla krawężnika, opornika, obrzeża, barier – m (metr)
- dla znaków drogowych – szt. (sztuka)

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

## **8.2. Sposób odbioru robót**

Odbioru wykonywanych robót rozbiórkowych dokonuje Inżynier na budowie na ogólnych zasadach odbioru jak dla robót zanikających i ulegających zakryciu.

Roboty wykonywane niezgodnie z Dokumentacją Projektową i ST podlegają poprawkom w zakresie ustalonym przez Inżyniera , na koszt i staraniem Wykonawcy . Stosowanie obniżek ceny za niewłaściwą jakość robót jest niedopuszczalne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

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

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za jednostkę obmiarową wg p. 7.2 dokonanego obmiaru i odbioru.

Wykonawca uwzględni w cenie kontraktowej pożytki wynikające z pozyskania materiałów.

Cena wykonania jednostki obmiarowej Robót obejmuje:

dla wszystkich rozbiórek

- wyznaczenie robót w terenie,
- załadunek i odwóz materiału z rozbiórki na właściwe wysypisko lub składowisko,
- koszty wysypiska i utylizacji ,składowania , rekultywacji,
- koszty bieżącego oczyszczania nawierzchni dróg dojazdowych do wysypiska lub składowiska,
- koszty kwalifikacji materiału z rozbiórki do ponownego wykorzystania,
- koszty pozyskania , oczyszczenia i przewozu na składowisko przyobiektowe materiałów przewidzianych do ponownego wbudowania ,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki z zagęszczeniem gruntu,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie ,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań , pomiarów prób i sprawdzeń,
- wykonanie innych niezbędnych czynności do realizacji Robót objętych niniejszą STWiORB , zgodnie z Dokumentacją Projektową

dla rozbiórki warstw nawierzchni:

- rozkucie i zerwanie nawierzchni
- załadunek i wywiezienie materiału z rozbiórki
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki
- opłatę za przyjęcie gruzu na wysypisko;

dla rozbiórki krawężników, obrzeży, oporników:

- odkopanie krawężników, obrzeży i oporników wraz z wyjęciem i oczyszczeniem,
- zerwanie podsypki cementowo-piaskowej i ew. ław,
- załadunek i wywiezienie materiału z rozbiórki,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki,
- opłatę za przyjęcie gruzu na wysypisko;

dla rozbiórki chodników:

- ręczne wyjęcie kostki betonowej chodnikowej, lub rozkucie i zerwanie innych materiałów chodnikowych,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,

- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki,
  - opłatę za przyjęcie gruzu na wysypisko;
- dla rozbiórki znaków drogowych:
- demontaż tablic znaków drogowych ze słupków,
  - odkopanie i wydobywanie słupków,
  - zasypanie dołów po słupkach wraz z zagęszczeniem do uzyskania  $I_s \geq 1,00$  wg BN-77/8931-12,
  - załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
  - uporządkowanie terenu rozbiórki;

#### **10. Przepisy związane**

1. Ustawa z dnia 27.04.2001 r. Prawo ochrony środowiska. (Dz.U. nr 62, poz. 627),
2. Ustawa z dnia 27.04.2001 r. o odpadach. (Dz.U. nr 62, poz. 628).
3. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

Uwaga:

Wszelkie roboty ujęte w Specyfikacji należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.

## **D.02.00.00**

## **ROBOTY ZIEMNE**

### **D.02.00.01**

### **ROBOTY ZIEMNE. WYMAGANIA OGÓLNE**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych wykonywaniem robot ziemnych przy rozbudowie mostu na rzece Pilica w ciągu drogi powiatowej nr 1106 S relacji Gródek-Brzostek-Starzyny-Szczekociny w m. Przyłęk.

##### **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**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonaniu nasypów i wykopów na odcinkach ulic wskazanych w projekcie.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Budowla ziemna - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu naturalnego lub z gruntu antropogenicznego spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.

1.4.2. Korpus drogowy - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.

1.4.3. Wysokość nasypu lub głębokość wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej Robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.

1.4.4. Nasyp niski - nasyp, którego wysokość jest mniejsza niż 1 m.

1.4.5. Nasyp średni - nasyp, którego wysokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

1.4.6. Nasyp wysoki - nasyp, którego wysokość przekracza 3 m.

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

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

1.4.9. Grunt nieskalisty - każdy grunt rodzimy, nie określony w punkcie 1.4.10 jako grunt skalisty.

1.4.10. Grunt skalisty - grunt rodzimy, lity lub spękany o nieprzesuniętych blokach, którego próbki nie wykazują zmian objętości ani nie rozpadają się pod działaniem wody destylowanej; mają wytrzymałość na ściskanie  $R_c \geq 0,2$  MPa; wymaga użycia środków wybuchowych albo narzędzi pneumatycznych lub hydraulicznych do odspojenia.

1.4.11. Ukop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone w obrębie pasa Robót drogowych.

1.4.12. Dokop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem Robót drogowych.

1.4.13. Odkład - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.

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

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

gdzie:

$\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, zgodnie z BN-77/8931-12 [9], ( $\text{Mg}/\text{m}^3$ ),

$\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481:1988 [2], służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, ( $\text{Mg}/\text{m}^3$ ).

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

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

gdzie:

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

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

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

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

gdzie:

$E_1$  - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998 [4],

$E_2$  - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998 [4].

1.4.17. Geosyntetyk - materiał stosowany w budownictwie drogowym, wytwarzany z wysoko polimeryzowanych włókien syntetycznych, w tym tworzyw termoplastycznych polietylenowych, polipropylenowych i poliestrowych, charakteryzujący się między innymi dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością, zgodny z PN-ISO10318:1993 [5], PN-EN-963:1999 [6].

1.4.18. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

W miejscach Robót ziemnych wgłębnych (wykopów, wierceń itp.) Wykonawca ma obowiązek chronienia istniejących uzbrojeń podziemnych przed uszkodzeniem i prowadzenia Robót pod nadzorem administratorów tych uzbrojeń.

## **2. MATERIAŁY (GRUNTY)**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### **2.2. Podział gruntów**

Podział gruntów pod względem wysadzinowości podaje tablica 1.

Podział gruntów pod względem przydatności do budowy nasypów podano w STWiORB D.02.03.01 „Wykonanie nasypów” pkt. 2.

Tablica 1. Podział gruntów pod względem wysadzinowości wg PN-S-02205:1998 [4]

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Jednostki	Grupy gruntów		
			niewysadzinowe	wątpliwe	wysadzinowe
1	Rodzaj gruntu		<ul style="list-style-type: none"> <li>– rumosz niegliniasty</li> <li>– żwir</li> <li>– pospółka</li> <li>– piasek grubo</li> <li>– piasek średni</li> <li>– piasek drobny</li> <li>– żużel nierozpadowy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– piasek pylasty</li> <li>– zwietrzelina gliniasta</li> <li>– rumosz gliniasty</li> <li>– żwir gliniasty</li> <li>– pospółka gliniasta</li> </ul>	<p><b>mało wysadzinowe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– glina piaszczysta zwięzła, glina zwięzła, glina pylasta zwięzła</li> <li>– ił, ił piaszczysty, ił pylasty</li> </ul> <p><b>bardzo wysadzinowe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– piasek gliniasty</li> <li>– pył, pył piaszczysty</li> <li>– glina piaszczysta, glina, glina pylasta</li> <li>– ił warwowy</li> </ul>
2	Zawartość cząstek ≤ 0,075 mm ≤ 0,02 mm	%	< 15 < 3	od 15 do 30 od 3 do 10	> 30 > 10
3	Kapilarność bierna $H_{kb}$	m	< 1,0	≥ 1,0	> 1,0
4	Wskaźnik piaskowy WP		> 35	od 25 do 35	< 25

### 2.3. Zasady wykorzystania gruntów

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów i przydatne do ponownego wbudowania powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza Teren Budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości Robót ziemnych i za zezwoleniem Inżyniera.

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

Wykonawca powinien nadmiar przydatnego urobku ziemnego oraz grunt nieprzydatny przewieźć na miejsce odkładu wybrane i uzgodnione ze stosownymi władzami terenowymi, chyba, że Inżynier zezwolił na inne rozwiązanie.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### 3.2. Sprzęt do Robót ziemnych

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

- odspajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki, ładowarki, wiertarki mechaniczne itp.),

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

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **4.2. Transport gruntów**

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

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

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

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

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

Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalne nierówności na powierzchni skarp nie powinny przekraczać  $\pm 10$  cm przy pomiarze łąką 3-metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące nierówności, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni skarpy.

### **5.3. Odwodnienia pasa Robót ziemnych**

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w Dokumentacji Projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar Robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem.

Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania Robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

Jeżeli, wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów

i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego a te czynności, jak również za dowieziony grunt. Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami.

#### **5.4. Odwodnienie wykopów**

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania Robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety.

W czasie Robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. O ile w Dokumentacji Projektowej nie zawarto innego wymagania, spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych i nie mniejszy niż 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odspajania gruntów oraz terminów wykonywania innych Robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu Robót ziemnych.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

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

##### **6.2.1. Sprawdzenie odwodnienia**

Sprawdzenie odwodnienia korpusu ziemnego polega na kontroli zgodności z wymaganiami STWiORB określonymi w punkcie 5 oraz z Dokumentacją Projektową. Szczególną uwagę należy zwrócić na:

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

##### **6.2.2. Sprawdzenie jakości wykonania Robót**

Czynności wchodzące w zakres sprawdzenia jakości wykonania Robót określono w punkcie 6 STWiORB D-02.01.01 „Wykonywanie wykopów w gruntach nieskalistych” oraz D-02.03.01 „Wykonanie nasypów

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

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

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

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych Robót ziemnych

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łątą o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach co 100 m na
2	Pomiar szerokości dna rowów	prostych, w punktach głównych łuku,
3	Pomiar rzędnych powierzchni	oraz w miejscach, które budzą wątpliwości, lecz nie



SSTWiOR Przebudowa wiaduktu w ciągu ulicy Ch. De Gaulle'a wraz z przebudową odcinków dojazdowych o łącznej długości około 800m

	korpusu ziemnego	rzadziej niż 3 razy na całej długości odcinka robót.
4	Pomiar pochylenia skarp	
5	Pomiar równości powierzchni korpusu	
6	Pomiar równości skarp	
7	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200 m oraz w punktach wątpliwych, na odcinku osuwiska skarpy w odstępach co 20 m
8	Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż w trzech punktach na 1000 m <sup>2</sup> warstwy, na odcinkach osuwiska skarpy, dla każdej ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż w trzech pkt. na 200 m <sup>2</sup> warstwy

#### 6.3.2. Szerokość korpusu ziemnego

Szerokość korpusu ziemnego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm.

#### 6.3.3. Rzędne korony korpusu ziemnego

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

#### 6.3.4. Pochylenie skarp

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

#### 6.3.5. Równość korony korpusu

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

#### 6.3.6. Równość skarp

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

#### 6.3.7. Spadek podłużny korony korpusu

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

### 6.4. Zagęszczenie gruntu

Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/8931-12 powinien być zgodny z założonym dla odpowiedniej kategorii ruchu. W przypadku gruntów dla których nie można określić wskaźnika zagęszczenia należy określić wskaźnik odkształcenia  $I_0$ , zgodnie z normą PN-S-02205:1998 .

Badanie modułu odkształcenia oraz wskaźnika odkształcenia polega na statycznym obciążeniu gruntu płytą o średnicy  $D=300$ mm, stopniowo co 0,05 MPa. Końcowe obciążenie doprowadza się do wartości równej 0,25MPa ( wg PN-S-02205:1998).

### 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach STWiORB, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inżyniera Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

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

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne drogi i ustali zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Obmiar robót ziemnych**

Jednostka obmiarową jest:

- m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanych Robót ziemnych.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

Zakres czynności objętych ceną jednostkową podano w STWiORB D.02.01.01 „Wykonywanie wykopów w gruntach nieskalistych” oraz D.02.03.01 „Wykonywanie nasypów”.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-B-02480:1986 Grunty budowlane, określenia, symbole, podział i opis gruntów
2. PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów
3. PN-B-04493:1960 Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej
4. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
5. PN-ISO10318:1993 Geotekstylika. Terminologia
6. PN-EN-963:1999 Geotekstylika i wyroby pokrewne. Pobieranie próbek laboratoryjnych
7. PN- EN933-8:2001 Badania geometrycznych właściwości kruszyw w Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek.
8. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

### **10.2. Inne dokumenty**

1. Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978.
2. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.

3. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa 1997.
4. Wytyczne wzmocnienia podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.
5. Dz.U. nr 62,poz.628, ustawa z dnia 27 kwietnia r. o odpadach

Uwaga:

Wszelkie roboty ujęte w Specyfikacji należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.

**D.02.00.00            ROBOTY ZIEMNE**  
**D.02.01.01            WYKONYWANIE WYKOPÓW W GRUNTACH**  
**NIESKALISTYCH**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonywaniem wykopów, przy przebudowie wiaduktu w ciągu ulicy Ch. De Gaulle'a wraz z przebudową odcinków dojazdowych o łącznej długości około 800m.

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w pkt 1.1.

**1.3. Zakres Robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót ziemnych i obejmują wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych wzdłuż całego projektowanego zadania .

**1.4. Określenia podstawowe**

Podstawowe określenia zostały podane w STWiORB D.02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

W miejscach Robót ziemnych wgłębnych (wykopów, wierceń itp.) Wykonawca ma obowiązek chronienia istniejących uzbrojeń podziemnych i prowadzenia Robót pod nadzorem administratora tych uzbrojeń.

**2. MATERIAŁY (GRUNTY)**

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

**2.2. Zasady wykorzystania gruntów**

Materiał występujący w podłożu wykopu jest gruntem, który w wyniku Robót zostanie usunięty w celu uzyskania przekrojów poprzecznych zgodnych z Dokumentacją Projektową.

Grunt uzyskany z wykopów Wykonawca powinien wbudować w maksymalnych uzasadnionych ilościach na Terenie Budowy. Nadmiar urobku (gruntu) staje się jego własnością.

**3. SPRZĘT**

**3.1. Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w STWiORB D.02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne” pkt 3.

### **3.2. Sprzęt do robót ziemnych**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu zarówno w miejscu jego naturalnego zalegania jak też w czasie odspajania, transportu, wbudowywania i zagęszczania. Sprzęt używany do Robót ziemnych powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i uzyskać akceptację Inżyniera.

Sprzęt powinien być stale używany w dobrym stanie technicznym . Wykonawca powinien również dysponować sprawnym sprzętem rezerwowym , umożliwiającym prowadzenie robót w przypadku awarii sprzętu podstawowego.

Przy wykonywaniu robót Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem:

- koparka
- równiarka
- spycharka
- sprzęt do zagęszczania – dobrany odpowiednio do robót
- sprzęt do robót ręcznych
- sprzęt do odwodnienia wykopów zgodnie z technologią Wykonawcy, pozwalający na odwodnienie wykopów dla wykonywania Robót.

## **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące transportu określono w STWiORB D.02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne” pkt 4.

Wybór środków transportu oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu, jego objętości, technologii odspajania i załadunku oraz od odległości transportu. Nadmiar gruntu z wykopu należy przewieźć na odkład. Ustalenie miejsca odkładu oraz ewentualne opłaty za składowanie gruntu na odkładzie obciąża Wykonawcę.

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa, zarówno w obrębie pasa robót drogowych , jak i poza nim. Jakkolwiek skutki finansowe oraz prawne, wynikające z niedotrzymania wymienionych powyżej warunków obciążają Wykonawcę.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Zasady prowadzenia robót**

Ogólne zasady prowadzenia robót podano w STWiORB D.02.00.01 pkt 5.

Do wykonania robót należy przystąpić po przezbrowieniu terenu i zakończeniu robót przygotowawczych objętych w STWiORB D.01.00.00.

Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od dokumentacji projektowej obciąża Wykonawcę robót ziemnych. Wykonawca powinien wykonywać wykopy w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odspajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie. Odstępstwo od powyższego wymagania, uzasadnione skomplikowanym układem warstw geotechnicznych, wymaga zgody Inżyniera.

Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. O ile Inżynier dopuści czasowe składowanie odspojonych gruntów, należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

## 5.2. Odwodnienie wykopów

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku odnoszenia się niwelety.

W czasie prowadzenia robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki umożliwiające szybki odpływ wody z wykopu. Spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych i 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odspajania gruntów oraz terminów wykonania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót.

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

## 5.3. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności gruntu

Zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych Robót ziemnych powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia ( $I_s$ ), podanego w tablicy 1.

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w wykopach i miejscach zerowych Robót ziemnych

Strefa korpusu	Minimalna wartość $I_s$ dla:		
	Autostrad i dróg ekspresowych	innych dróg	
		kategoria ruchu KR3-KR6	kategoria ruchu KRr1-KR2
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,03	1,00	1,00
Na głęb. od 20 do 50 cm od powierzchni Robót ziemnych	1,00	1,00	0,97

Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dogęścić do wartości  $I_s$ , podanych w tablicy 1.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 1 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Możliwe do zastosowania środki proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi.

Dodatkowo można sprawdzić nośność warstwy gruntu na powierzchni Robót ziemnych na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  zgodnie z PN-S-02205:1998.

#### **5.4. Ruch budowlany**

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

Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących tę czynność budowlaną. Może odbywać się jedynie sporadyczny ruch pojazdów, które nie spowodują uszkodzeń powierzchni korpusu.

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

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D.02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne” pkt 6.

#### **6.2. Kontrola wykonania wykopów**

Kontrola wykonania wykopów polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi przez Inżyniera, w Dokumentacji Projektowej i STWiORB. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) sposób odspajania gruntów nie pogarszający ich właściwości,
- b) zapewnienie stateczności skarp,
- c) odwodnienie wykopów w czasie wykonywania Robót i po ich zakończeniu,
- d) dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
- e) zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie w/g wymagań określonych w punkcie 5.3.

#### **6.3. Wymagania dotyczące zagęszczania i nośności gruntu**

Bezpośrednio po profilowaniu dna wykopu należy przystąpić do jego zagęszczenia. Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia lub odkształcenia oraz wtórnego modułu odkształcenia.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D.02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne” pkt 7.

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

Jednostką obmiarową jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanego wykopu.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D.02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne” pkt 8.

## **8.2. Sposób odbioru robot**

Roboty ziemne uważa się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST jeżeli wyniki wszystkich badań przeprowadzonych przy odbiorach okazały się zgodne z wymogami.

W przypadku niezgodności choć jednego elementu Robót z wymaganiami, roboty ziemne uznaje się za wykonane niezgodnie z Dokumentacją Projektową i ST. Wykonawca zobowiązany jest do ich naprawy na własny koszt i własnym staraniem. Technologia naprawy musi być uzgodniona z Inżynierem i Projektantem.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.01 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### **9.2. cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> wykopów w gruntach nieskalistych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót i jego utrzymanie,
- wykonanie wykopu z transportem urobku na nasyp lub odkład, obejmujące: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie i wyładunek,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,
- profilowanie dna wykopu, rowów, skarp,
- zagęszczenie powierzchni wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w STWiORB,
- ew. rozplantowanie urobku na odkładzie,
- ew. wykonanie, a następnie rozebranie dróg dojazdowych,
- ew. rekultywację terenu.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Spis przepisów związanych podano w STWiORB D-02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne” pkt 10.

Uwaga:

Wszelkie roboty ujęte w Specyfikacji należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.



**D.02.00.00            ROBOTY ZIEMNE**  
**D.02.03.01            WYKONYWANIE NASYPÓW**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nasypów, przy przebudowie wiaduktu w ciągu ulicy Ch. De Gaulle'a wraz z przebudową odcinków dojazdowych o łącznej długości około 800m.

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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

**1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy ronda na skrzyżowaniu ulic Kosów – Czapli – Jaskólcza w Gliwicach.

**1.4. Określenia podstawowe**

Podstawowe określenia zostały podane w STWiORB D.02.00.01 pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D.02.00.01 pkt 1.5.

**2. MATERIAŁY (GRUNTY)**

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz w STWiORB D.02.00.01. „ Roboty ziemne. Wymagania ogólne” pkt 2.

Nasypy wykonuje się z gruntów pozyskanych przez Wykonawcę z ukopu ( wykopu ) oraz dokopu . Nasypy wykonywane bezpośrednio z gruntów z ukopu , mogą być wykonywane jedynie z gruntów spełniających szczegółowe wymagania niniejszej STWiORB , oraz po zatwierdzeniu wbudowanej partii przez Inżyniera.

**2.2. Grunty i materiały do nasypów**

Grunty i materiały dopuszczone do budowy nasypów powinny spełniać wymagania określone w PN-S-02205 :1998 zawarte w tablicy 1.

SSTWiOR Przebudowa wiaduktu w ciągu ulicy Ch. De Gaulle'a wraz z przebudową odcinków dojazdowych o łącznej długości około 800m

Tablica 1. Przydatność gruntów do wykonywania budowli ziemnych wg PN-S-02205 1998.

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

zerowych do głębokości przemarzania		wysadzinowe	aktywnymi popiołami itp.)
-------------------------------------	--	-------------	---------------------------

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 3 i STWiORB D.02.00.01. „Roboty ziemne. Wymagania ogólne” pkt 3.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu w czasie transportu, wbudowania i zagęszczania.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 4 i D.02.00.01. „Roboty ziemne. Wymagania ogólne” pkt 4.

Wybór środków oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu, jego objętości, technologii odspajania, załadunku oraz do odległości przewozu gruntu.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5 i STWiORB D.02.00.01. „Roboty ziemne. Wymagania ogólne” pkt 5.

#### 5.2. Ukop i dokop

##### 5.2.1. Miejsce ukopu lub dokopu

Miejsce ukopu lub dokopu Wykonawca ustali w porozumieniu z Inżynierem.

Miejsce ukopu lub dokopu powinno być tak dobrane, żeby zapewnić przewóz lub przemieszczanie gruntu na jak najkrótszych odległościach. O ile to możliwe, transport gruntu powinien odbywać się w poziomie lub zgodnie ze spadkiem terenu. Ukopy mogą mieć kształt poszerzonych rowów przyległych do korpusu. Ukopy powinny być wykonywane równoległe do osi drogi, po jednej lub obu jej stronach.

##### 5.2.2. Zasady prowadzenia robót w ukopie i dokopie

Pozyskiwanie gruntu z ukopu lub dokopu może rozpocząć się dopiero po pobraniu próbek i zbadaniu przydatności zalegającego gruntu do budowy nasypów oraz po wydaniu zgody na piśmie przez Inżyniera. Głębokość na jaką należy ocenić przydatność gruntu powinna być dostosowana do zakresu prac.

Grunty nieprzydatne do budowy nasypów nie powinny być odspajane, chyba że wymaga tego dostęp do gruntu przeznaczonego do przewiezienia z dokopu w nasyp. Odspojone przez Wykonawcę grunty nieprzydatne powinny być wbudowane z powrotem w miejscu ich pozyskania, zgodnie ze wskazaniem Inżyniera. Roboty te będą włączone do obmiaru

robót i opłacone przez Zamawiającego tylko wówczas, gdy odspojenie gruntów nieprzydatnych było konieczne i zostało potwierdzone przez Inżyniera.

Dno ukopu należy wykonać ze spadkiem od 2 do 3% w kierunku możliwego spływu wody. O ile to konieczne, ukop (dokop) należy odvodnić przez wykonanie rowu odpływowego.

Jeżeli ukop jest zlokalizowany na zboczu, nie może on naruszać stateczności zbocza.

Dno i skarpy ukopu po zakończeniu jego eksploatacji powinny być tak ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem. Na dnie i skarpach ukopu należy przeprowadzić rekultywację według ustaleń z Zamawiającym.

#### 5.3.1. Przygotowanie podłoża w obrębie nasypu

Przed przystąpieniem do budowy nasypu należy zakończyć roboty przygotowawcze, określone w STWiORB D.01.00.00 „Roboty przygotowawcze”.

#### 5.3.2. Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów

Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów powinien być dokonany z uwzględnieniem zasad podanych w pkt. 2.

#### 5.3.3. Zasady wykonania nasypów

##### 5.3.3.01. Ogólne zasady wykonywania nasypów

Nasypy powinny być wykonywane przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w Dokumentacji Projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych przez Inżyniera.

##### 5.3.3.02. Wykonywanie nasypów w okresie deszczów

Wykonywanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości.

Na warstwie gruntu nadmiernie zawilgoconego nie wolno układać następnej warstwy gruntu nasypu.

Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym albo hydratyzowanym.

W celu zabezpieczenia nasypu przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne jego warstwy oraz korona nasypu po zakończeniu robót ziemnych powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odwodnienia, według pktu 5.3.3.1, poz. d).

W okresie deszczowym nie należy pozostawiać niezagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inżyniera, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.

##### 5.3.3.03. Wykonywanie nasypów w okresie mrozów

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

Nie dopuszcza się wbudowania w nasyp gruntów zamrzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem.

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

Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu zamrzła, to nie należy jej przed rozmarznięciem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw.

#### 5.3.4. Zagęszczenie gruntu

##### 5.3.4.1. Zasady zagęszczania gruntu

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

Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi (na skarpach – od dołu do góry).

Wykonawca powinien skontrolować zagęszczeniu gruntów zalegających w strefie podłoża (pótek) nasypu, do głębokości 0,5 m od powierzchni. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w tablicy 2, Wykonawca powinien dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.

Tablica 2. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia dla podłoża nasypów do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu.

Nasypy o wysokości, [m]	Minimalne wartości $I_s$ dla dróg:	
	kategoria ruchu KR1 - KR2	kategoria ruchu KR3 - KR6
do 2	0,95	0,97
ponad 2	0,95	0,97

Należy sprawdzić nośność warstwy gruntu podłoża nasypu na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  zgodnie z PN-02205:1998. Badanie może być przeprowadzone także przy użyciu płyty dynamicznej oraz przy użyciu aparatów izotopowych.

#### 5.3.4.2. Grubość warstwy

Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejazdów maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny.

#### 5.3.4.3. Wilgotność gruntu

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

- w gruntach niespoistych:  $\pm 2 \%$
- w gruntach mało i średnio spoistych :  $+0 \%$ ,  $- 2 \%$

#### 5.3.4.4. Wymagania dotyczące zagęszczania

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia. Zagęszczanie prowadzi się do czasu uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntu.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inżynier nie zezwoli na ponowienie zagęszczenia warstwy jak uprzednio.

Tabela 3: Wymagania dla wskaźnika zagęszczenia, wskaźnika odkształcenia i modułu odkształcenia

Badana warstwa nasypu	$I_s$	$I_o$	$E_2$
Konstrukcja typu ciężkiego			
górną warstwę nasypu jako podłożę-koryto bezpośrednio pod konstrukcją nawierzchni	$\geq 1,00$	$\leq 2,20$	$\geq 120 \text{ MPa}$
przedostatnią warstwę nasypu na głębokości 0,2m od powierzchni podłoża - koryta	$\geq 1,00$	$\leq 2,20$	$\geq 60/100 \text{ MPa}$

SSTWiOR Przebudowa wiaduktu w ciągu ulicy Ch. De Gaulle'a wraz z przebudową odcinków dojazdowych o łącznej długości około 800m

warstwy nasypu na głębokości poniżej 0,2m do 1,2m od powierzchni podłoża-koryta 3)	$\geq 1,00$	$\leq 2,20$	$\geq 451)/602)MPa$
warstwy nasypu na głębokości poniżej 2,0m od powierzchni podłoża-koryta (w tym podłoże nasypu) 3)	$\geq 0,97$	$\leq 2,50$	$\geq 301)/402)MPa$
Konstrukcja typu średniego i lekkiego			
górną warstwę nasypu jako podłoże-koryto bezpośrednio pod konstrukcją nawierzchni dróg kategorii KR2 i KRI (pod warstwą odsączającą)	$\geq 1,00$	$\leq 2,20$	$\geq 100 MPa$
przedostatnią warstwę nasypu na głębokości 0,2m od powierzchni podłoża - koryta	$\geq 0,97$	$\leq 2,50$	$\geq 60 MPa$
warstwy nasypu na głębokości poniżej 0,2m do 1,2m od powierzchni podłoża-koryta 3)	$\geq 0,97$	$\leq 2,50$	$\geq 301)/452)MPa$
warstwy nasypu na głębokości poniżej 1,2m od powierzchni podłoża - koryta3)	$\geq 0,95$	$\leq 2,50$	$\geq 301)/452)MPa$
podłoże nasypu 3)	$\geq 0,95$	$\leq 2,50$	$\geq 301)/402)MPa$
Inne			
Górną warstwę nasypu jako podłoże - koryto pod nawierzchnię zjazdów	$\geq 1,00$	$\leq 2,20$	nie sprawdza się
nasyp jako wypełnienie poboczy	$\geq 1,00$	$\leq 2,20$	$\geq 120 MPa$
1) dot. gruntów spoistych w nasypie 2) dot. gruntów niespoistych w nasypie 3) w przypadku gdy warstwy nasypu dotyczą zasypek elementów odwodnienia (przepustów, kanalizacji, itp.) w granicach korpusu drogowego, badanie nośności wykonujemy za pomocą płyty do obciążeń dynamicznych, jeśli poza korpusem drogowym - badanie nośności nie jest wymagane.			

#### 5.4.1. Warunki ogólne wykonania odkładów

Roboty omówione w tym punkcie dotyczą postępowania z gruntami lub innymi materiałami, które zostały pozyskane w czasie wykonywania wykopów, a które nie będą wykorzystane do budowy nasypów oraz innych prac związanych z budową.

Grunty lub inne materiały powinny być przewiezione na odkład, jeżeli:

- a) stanowią nadmiar objętości w stosunku do objętości gruntów przewidzianych do wbudowania,
- b) są nieprzydatne do budowy nasypów oraz wykorzystania w innych pracach, związanych z budową,
- c) ze względu na harmonogram robót nie jest ekonomicznie uzasadnione oczekiwanie na wbudowanie materiałów pozyskiwanych z wykopu.

Wykonawca może przyjąć, że zachodzi jeden z podanych wyżej przypadków tylko wówczas, gdy zostało to jednoznacznie określone w Dokumentacji Projektowej, harmonogramie robót lub przez Inżyniera.

#### 5.4.2. Lokalizacja odkładu



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

Jeżeli nie przewidziano zagospodarowania nadmiaru objętości w sposób określony powyżej, materiały te należy przewieźć na odkład.

Wykonawca musi uzyskać zgodę właściciela terenu na złożenie odkładu.

Jeżeli odkłady są zlokalizowane wzdłuż odcinka trasy przebiegającego w wykopie, to:

- a) odkłady można wykonać z obu stron wykopu, jeżeli pochylenie poprzeczne terenu jest niewielkie, przy czym odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:
  - nie mniej niż 3 m w gruntach przepuszczalnych,
  - nie mniej niż 5 m w gruntach nieprzepuszczalnych,
- b) przy znacznym pochyleniu poprzecznym terenu, jednak mniejszym od 20%, odkład należy wykonać tylko od górnej strony wykopu, dla ochrony od wody stokowej,
- c) przy pochyleniu poprzecznym terenu wynoszącym ponad 20%, odkład należy zlokalizować poniżej wykopu,
- d) na odcinkach zagrożonych przez zasypywanie drogi śniegiem, odkład należy wykonać od strony najczęściej wiejących wiatrów, w odległości ponad 20 m od krawędzi wykopu.

Jeśli odkład zostanie wykonany w niezgodnym miejscu lub niezgodnie z wymaganiami, to zostanie on usunięty przez Wykonawcę na jego koszt, według wskazań Inżyniera.

Konsekwencje finansowe i prawne, wynikające z ewentualnych uszkodzeń środowiska naturalnego wskutek prowadzenia prac w niezgodnym miejscu, obciążają Wykonawcę.

#### 5.4.3. Zasady wykonania odkładów

Wykonanie odkładów, a w szczególności ich wysokość, pochylenie skarp, zagęszczenie oraz odwodnienie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w STWiORB. Jeżeli nie określono inaczej, należy przestrzegać ustaleń podanych w normie PN-S-02205:1998 to znaczy odkład powinien być uformowany w pryzmę o wysokości do 1,5 m, pochyleniu skarp od 1 do 1,5 i spadku korony od 2% do 5%.

Odkłady powinny być tak ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem. Powierzchnie odkładów powinny być obsiane trawą, obsadzone krzewami lub drzewami albo przeznaczone na użytki rolne lub leśne, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Odspajanie materiału przewidzianego do przewiezienia na odkład powinno być przerwane, o ile warunki atmosferyczne lub inne przyczyny uniemożliwiają jego wbudowanie zgodnie z wymaganiami sformułowanymi w STWiORB lub przez Inżyniera.

Przed przewiezieniem gruntu na odkład Wykonawca powinien upewnić się, że spełnione są warunki określone w pktcie 5.4.1. Jeżeli wskutek pochopnego przewiezienia gruntu na odkład przez Wykonawcę, zajdzie konieczność dowiezienia gruntu do wykonania nasypów z ukoju, to koszt tych czynności w całości obciąża Wykonawcę.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 6 i STWiORB D.02.00.01. „Roboty ziemne. Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.2. Sprawdzenie wykonania ukopu i dokopu**

Sprawdzenie wykonania ukopu i dokopu polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w pkt 5.2 niniejszej STWiORB. W czasie kontroli należy zwrócić szczególną uwagę na sprawdzenie:

- a) zgodności rodzaju gruntu z określonym w Dokumentacji Projektowej i STWiORB,
- b) zachowania kształtu zboczy, zapewniającego ich stateczność,
- c) odwodnienia,
- d) zagospodarowania (rekultywacji) terenu po zakończeniu eksploatacji ukopu.

### **6.3. Sprawdzenie jakości wykonania nasypów**

#### **6.3.1. Rodzaje badań i pomiarów**

Sprawdzenie jakości wykonania nasypów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w pkt. 6 STWiORB D.02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne”, 5.3 niniejszej STWiORB, Dokumentacji Projektowej oraz z wymaganiami Inżyniera.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) badania przydatności gruntów do budowy nasypów,
- b) badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu,
- c) badania zagęszczenia skarpy ( $I_s = 0,95$ )
- d) pomiary kształtu skarpy
- e) odwodnienie nasypu

#### **6.3.2. Badania przydatności gruntów do budowy nasypów**

Badania przydatności gruntów do budowy nasypu powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii gruntu przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż jeden raz na 3000 m<sup>3</sup>. W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

- skład granulometryczny, wg PN-B-04481,
- zawartość części organicznych, wg PN-B-04481,
- wilgotność naturalną, wg PN-B-04481,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481,
- granicę płynności, wg PN-B-04481,
- kapilarność bierną, wg PN-B-04493,
- wskaźnik piaskowy, wg PN-EN 933-8:2001

#### **6.3.3. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu**

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- a) prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
- b) odwodnienia każdej warstwy,
- c) grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu; badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 500 m<sup>2</sup> warstwy,
- d) nadania spadków warstwom z gruntów spoistych według p-ktu 5.3.3.1 poz. d),



e) przestrzegania ograniczeń określonych w p-ktach 5.3.3.3 i 5.3.3.4, dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

#### 6.3.4. Sprawdzenie zagęszczenia nasypu

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  lub stosunku modułów odkształcenia z wartościami określonymi w tabelicy 2.

Do bieżącej kontroli zagęszczenia dopuszcza się płytę dynamiczną oraz aparaty izotopowe.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  powinno być przeprowadzone według normy BN-77/8931-12, oznaczenie modułów odkształcenia według normy PN-S-02205:1998.

Zagęszczenie każdej warstwy należy kontrolować nie rzadziej niż:

- jeden raz w trzech punktach na 1000 m<sup>2</sup> warstwy, w przypadku określenia wartości  $I_s$ ,
- jeden raz w trzech punktach na 2000 m<sup>2</sup> warstwy w przypadku określenia pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

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

#### 6.3.5. Pomiary kształtu nasypu

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę prawidłowości wykonania skarp i całego korpusu nasypu.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami Dokumentacji Projektowej STWiORB dotyczącymi pochyleń i dokładności wykonania.

### 6.4. Sprawdzenie jakości wykonania odkładu

Sprawdzenie wykonania odkładu polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w pkt. 5.4. niniejszej STWiORB.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

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

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagana ogólne” pkt 7 i STWiORB D.02.00.01. „Roboty ziemne. Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny) gruntu wbudowanego w nasyp.

Objętość ukopu i dokopu będzie ustalona w m<sup>3</sup> jako różnica ogólnej objętości nasypów i ogólnej objętości wykopów, pomniejszonej o objętość gruntów nieprzydatnych do budowy nasypów, z uwzględnieniem spulchnienia gruntu, tj. procentowego stosunku objętości gruntu w stanie rodzimym do objętości w nasypie.

Objętość nasypów będzie ustalona w m<sup>3</sup> na podstawie obliczeń z przekrojów poprzecznych, w oparciu o poziom gruntu rodzimego lub poziom gruntu po usunięciu warstw gruntów nieprzydatnych.

Objętość odkładu będzie określona w m<sup>3</sup> na podstawie obmiaru jako różnica objętości wykopów, powiększonej o objętość ukopów i objętości nasypów, z uwzględnieniem spulchnienia gruntu i zastrzeżeń sformułowanych w pkt 5.4.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8 i STWiORB D.02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne” pkt 8.

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

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 9 i STWiORB D.02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne” pkt 9.

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

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

- Prace przygotowawcze pomiarowe,
- oznakowanie robót i jego utrzymanie,
- koszt pozyskania gruntu z ukopu lub/i dokopu, jego odspojenie i załadunek na środki transportowe,
- transport urobku z ukopu lub/i dokopu na miejsce wbudowania,
- schodkowanie skarp,
- wbudowanie dostarczonego gruntu w nasyp,
- zagęszczenie gruntu,
- profilowanie powierzchni nasypu, rowów i skarp,
- wyprofilowanie skarp ukopu i dokopu,
- rekultywację dokopu i terenu przyległego do drogi,
- odwodnienie terenu robót,
- ewentualne wykonanie dróg dojazdowych na czas budowy, a następnie ich rozebranie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w STWiORB.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wykaz przepisów związanych podano w STWiORB D.02.00.01. „Roboty ziemne. Wymagania ogólne” pkt 10.

Uwaga:

Wszelkie roboty ujęte w Specyfikacji należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.

**D.04.00.00           PODBUDOWY**  
**D.04.01.01           KORYTO           WRAZ           Z           PROFILOWANIEM**  
**I ZAGĘSZCZENIEM PODŁOŻA**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych wykonaniem koryta wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża gruntowego, przy przebudowie wiaduktu w ciągu ulicy Ch. De Gaulle'a wraz z przebudową odcinków dojazdowych o łącznej długości około 800m.

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

STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w pkt.1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonywaniu koryta i przygotowaniu podłoża przeznaczonego do ułożenia dolnych warstw konstrukcji nawierzchni w zakresie określonym w Dokumentacji Projektowej.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00 - "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.5.

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

W miejscach Robót ziemnych wgłębnych (wykopy, koryta, wiercenia itp.) Wykonawca ma obowiązek chronienia istniejących uzbrojeń podziemnych i prowadzenia Robót pod nadzorem administratora tych uzbrojeń.

## **2. MATERIAŁY**

Nie występują.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 3.

### **3.2. Profilowanie koryta**

Do wykonania Robót należy stosować równiarki samojezdne, spycharki uniwersalne z ukośnie nastawianym lemieszem, walce statyczne i wibracyjne oraz inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

Sprzęt powinien gwarantować uzyskanie odpowiedniej jakości Robót, przede wszystkim wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Stosowany sprzęt powinien być w dobrym stanie technicznym i nie może powodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża.

W miejscach trudno dostępnych roboty należy wykonać ręcznie. Stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża.

#### **4. TRANSPORT**

##### **4.1. Ogólne zasady dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Ogólne zasady wykonania Robót**

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „ Wymagania ogólne” pkt 5.

##### **5.2. Warunki przystąpienia do Robót**

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem dolnych warstw konstrukcji nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania koryta jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

W wykonanym korycie po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany z wykonaniem dolnej warstwy nawierzchni.

##### **5.3. Wykonanie koryta**

Paliki lub szpilki do wyznaczenia prawidłowego ukształtowania koryta w planie i w profilu powinny być wcześniej przygotowane. Paliki lub szpilki należy ustawić w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia Robót w odstępach nie większych niż co 10m.

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

Koryto można wykonać ręcznie, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn. Sposób wykonania musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami STWiORB oraz Inżyniera, tj. wbudowany w nasyp lub odwieziony na odkład w miejsce wskazane przez Inżyniera.

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

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

Do profilowania podłoża można przystąpić po wykonaniu i odebraniu Robót związanych z wykonaniem elementów odwodnienia ( przykanalików i studzienek ściekowych).

Profilowanie podłoża w wykopie i górnej płaszczyźnie korpusu drogowego polega na ścięciu nierówności i nadaniu płaszczyznom pochylenia podłużnego i poprzecznego zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszystkich zanieczyszczeń.

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po wyprofilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża.

Zaleca się aby rzędne terenu przed profilowaniem były co najmniej 5 cm wyższe niż rzędne projektowane.

Jeżeli warunek ten nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania przydatności do wbudowania, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia:

- nie mniejszego od 0,97 przed ułożeniem warstwy wzmacniającej,
- nie mniejszego niż 1,00 po ułożeniu warstwy wzmacniającej.

Zagęszczone podłoże powinno charakteryzować się nośnością (moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm od drugiego obciążenia):

- min. 45 MPa przed ułożeniem warstwy wzmacniającej,
- min. 120 MPa po ułożeniu warstwy wzmacniającej

Badanie nośności należy wykonać zgodnie z BN-64/8931-02.

Przy czym stosunek modułu odkształcenia wtórnego E2, do pierwotnego E1 nie może być większy od 2,2 dla warstwy wzmacniającej podłoża.

Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od - 20% do +10% jej wartości.

#### **5.5. Utrzymanie koryta**

Koryto po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie.

Jeżeli po wykonaniu koryta nastąpi przerwa w Robotach i Wykonawca nie przystąpi niezwłocznie do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone koryto uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu. Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualnie poleci wykonanie niezbędnych napraw na własny koszt.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

## 6.2. Badania w czasie Robót

### 6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje poniższa tabela:

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość koryta	co 50m
2	Równość podłużna	co 50 m na każdym pasie ruchu lub w osi toru
3	Równość poprzeczna	co 50m
4	Spadki poprzeczne*/	co 50m
5	Rzędne wysokościowe	co 50 m w osi jezdni i na jej krawędziach
6	Ukształtowanie osi w planie*/	
7	Zagęszczenie, wilgotność gruntu podłoża	nie rzadziej niż w 3punktach raz na 1000 m <sup>2</sup>
8	Nośność podłoża	
9	Wilgotność podłoża	
*/ Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych		

- częstotliwość badań podłoża zjazdów : wskaźnik zagęszczenia / odkształcenia oraz nośność – 1x /zjazd

- częstotliwość badań podłoża poboczy : wskaźnik zagęszczenia / odkształcenia – 1x / 100mb pobocza oraz nośność – 1x / 100mb dla bez barier ochronnych

- częstotliwość badań podłoża chodników : : wskaźnik zagęszczenia / odkształcenia – 1x / 100mb chodnika

Wilgotność gruntu podłoża w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej.

Wyniki kontroli zagęszczania i nośności gruntu w podłożu – korycie Wykonawca powinien wpisać do dokumentów laboratoryjnych . Prawidłowość zagęszczenia oraz nośności podłoża powinna być potwierdzona przez Inżyniera wpisem w dzienniku budowy.

### 6.2.2. Szerokość koryta

Szerokość koryta i profilowanego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż: + 10 cm i – 5 cm.

### 6.2.3. Równość koryta

Równość podłużną i poprzeczną koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z BN-68/8931-04. Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

### 6.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne koryta i profilowanego podłoża powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

### 6.2.5. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi koryta lub wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać: + 1 cm, - 2 cm.

### 6.2.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 2$  cm.

### 6.2.7. Zagęszczenie koryta

Wskaźnik zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża należy określić wg BN-77/8931-12.

W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrole zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg BN-64/8931-02.

Zagęszczenie umocnionego podłoża należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu E2 do pierwotnego modułu odkształcenia E1 jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-EN 1097-5:2001. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20 % do + 10 %.

### **6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami koryta**

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w pkt. 6.2. powinny być naprawione przez: spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie.

Dodatnie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego i odebranego koryta.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie badania i pomiary z zachowanymi tolerancjami wg pkt.5. i pkt.6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

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

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> koryta obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze
- odspojenie gruntu z przerzutem na pobocze i rozplantowanie
- załadunek nadmiaru odspojonego gruntu na środki transportowe i odwiezienie na nasyp lub odkład
- profilowanie dna koryta lub podłoża
- zagęszczenie
- zabezpieczenie podłoża przed nawodnieniem
- utrzymanie koryta lub podłoża
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w STWiORB.

- oznakowanie robót i jego utrzymanie
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robot objętych niniejszą STWiORB , zgonie z Dokumentacją Projektową.

## **10.PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
2. PN-S-02205 Roboty ziemne. Wymagania i badania.
3. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw.  
Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.
4. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
5. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

### **10.2. Inne dokumenty**

1. Instrukcja Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych, GDDP 1998.
2. Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.

Uwaga:

Wszelkie roboty ujęte w STWiORB należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy



**D.04.00.00           PODBUDOWY**  
**D.04.02.02           WARSTWA MROZOOCHRONNA**

**1.           WSTĘP**

**1.1.       Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące robót związanych z ułożeniem warstwy mrozoochronnej, przy przebudowie wiaduktu w ciągu ulicy Ch. De Gaulle'a wraz z przebudową odcinków dojazdowych o łącznej długości około 800m.

**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**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu warstwy mrozoochronnej o grubości 15cm, pod konstrukcją nawierzchni jezdni na ciągach ulic:

grubości 22cm pod konstrukcją w zakresie wg Dokumentacji Projektowej.

**1.4.       Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne obowiązującymi aktami prawnymi i określeniami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**1.5.       Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość zastosowanych materiałów , jakość robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową,STWiORB i wymaganiami Inżyniera.

**2.           MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

**2.1.       Kruszywo**

Do wykonania warstwy mrozoochronnej należy użyć kruszywa naturalnego lub mieszanka kruszyw naturalnych i sztucznych ,zgodnych z PN-EN13242:2004:

- piasku (kruszywa drobnego ),
- żwiru ( kruszywa grubego ),
- mieszanki naturalnej ( kruszywa o ciągłym uziarnieniu ),
- kruszyw łamanych ( przekruszonych ) o ciągłym uziarnieniu,
- żużli, łupków przepalonych ( kruszyw sztucznych o ciągłym uziarnieniu )

Kruszywo powinno spełniać następujące wymagania:

- wodoprzepuszczalność – wartość współczynnika filtracji  $k \geq 8$  m/dobę,
- wskaźnik piaskowy WP > 35,
- laboratoryjny wskaźnik nośności (CBR) po 4 dobach nasycania wodą  $W_{noś.} > 15$  %.

Kruszywo lub mieszanka do wykonania warstwy mrozoochronnej powinno spełniać następujące warunki:

a) szczelności, określony zależnością:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5$$

gdzie:

$D_{15}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy mrozoochronnej

$d_{85}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża.

Dla materiałów stosowanych przy wykonywaniu warstwy mrozoochronnej warunek szczelności musi być spełniony, gdy warstwa ta nie jest układana na warstwie odcinającej.

b) zagęszczalności, określony zależnością:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} \geq 5$$

gdzie:

U - wskaźnik różnoziarnistości,

$d_{60}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 60% kruszywa tworzącego warstwę mrozoochronną,

$d_{10}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 10% kruszywa tworzącego warstwę mrozoochronną.

c) wartość współczynnika wodoprzepuszczalności  $k_{10}$  wyznaczona wg PN-55/B-04492 i badana na próbce w stanie zagęszczonym, powinna być większa od 8 m/dobę.

Dopuszcza się określenie wartości  $k_{10}$  na podstawie obliczenia współczynnika filtracji na bazie uziarnienia materiału oraz jego porowatości. Zalecane metody obliczeniowe to: wg wzorów Slichtera lub USBSC (met. amerykańska). Wymagane jest aby tak obliczona wartość była odpowiednio wyższa, zależnie od rodzaju materiału

(średnio 2.5-, 3-krotnie,  $k_{10} > \text{ok. } 20\text{m/dobę}$ ) i skonfrontowana z wartością wyznaczoną laboratoryjnie. Po kilkukrotnym zbadaniu wodoprzepuszczalności i obliczeniu filtracji oraz wyznaczeniu korelacji liczbowej pomiędzy tymi dwiema metodami, można przejść na metodę obliczeniową – po wcześniejszej akceptacji Inżyniera.

d) wskaźnik piaskowy – SE > 55, badanie według Załącznika A, PN-EN 933-8:2001,

e) zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm – nie więcej niż 5%, wg PN-EN 933-1:2000 (na mokro),

f) zawartość ziaren na sicie # 1mm – nie mniej niż 40%, wg PN-EN 933-1:2000 (na mokro),

g) zawartość ziaren na sicie # 2mm – nie mniej niż 25%, wg PN-EN 933-1:2000 (na mokro),

h) zawartość nadziarna na sicie # 31,5mm – nie więcej niż 8%, wg PN-EN 933-1:2000 (na mokro),

i) zawartość zanieczyszczeń obcych – nie więcej niż 0,2%, badanie według PN-76/B-06714.12,

j) zawartość zanieczyszczeń organicznych – barwa cieczy nie ciemniejsza niż wzorcowa, badanie według PN-78/B-06714/26.

## **2.2. Składowanie kruszywa**

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy mrozoochronnej nie jest wbudowywane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi konieczność jego okresowego składowania, to Wykonawca powinien zabezpieczyć kruszywo przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

## **2.3. Woda**

Do zagęszczania warstwy mrozoochronnej o ile zajdzie taka konieczność należy stosować wodę czystą, z wodociągu, lub inną spełniającą wymagania normy PN-EN 1008:2004.

## **2.4. Źródła poboru materiałów**

Źródła poboru materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót. Nie później niż 14 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi wyniki badań kruszyw. Wyniki badań laboratoryjnych powinny obejmować właściwości określone w pkt. 2.1.

Kruszywa mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

## **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

Do ułożenia warstwy i zagęszczenia warstwy mrozoochronnej należy stosować sprzęt zgodny z ofertą Wykonawcy i zaakceptowany przez Inżyniera.

Do wykonania warstwy mrozoochronnej i jej zagęszczenia należy stosować równiarki samojezdne, spycharki uniwersalne oraz inny sprzęt ręczny zapewniający wykonanie i zagęszczanie warstwy .

## **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”pkt 4.

Należy wymieszane kruszywo o wilgotności optymalnej należy dostarczać na budowę w warunkach zabezpieczających je przed rozsegregowaniem, zanieczyszczeniem i nadmierną zmianą wilgotności. Środki transportu powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.1. Przygotowanie podłoża**

Podłoże gruntowe pod warstwę mrozoochronną powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w STWiORB D.04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

Warstwa mrozoochronna powinna być wytyczona w sposób umożliwiający wykonanie jej zgodnie z Dokumentacją Projektową, z tolerancjami określonymi w niniejszej STWiORB. Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

## 5.2. Wbudowanie i zagęszczanie kruszywa

Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa przewiduje wykonanie warstwy mrozoochronnej o grubości powyżej 20 cm, to wbudowanie kruszywa należy wykonać dwuwarstwowo. Rozpoczęcie układania każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze przez Inżyniera warstwy poprzedniej.

W miejscach, w których widoczna jest segregacja kruszyw należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach.

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy mrozooodpornej należy przystąpić do jej zagęszczania.

Zagęszczanie warstw o przekroju daszkowym należy rozpoczynać od krawędzi i stopniowo przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej osi. Zagęszczanie warstwy o jedno-stronnym spadku należy rozpoczynać od dolnej krawędzi i przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi.

Nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane na bieżąco przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni.

W miejscach niedostępnych dla walców warstwa mrozooodporna powinna być zagęszczana płytami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,0 wg normalnej próby Proctora, przeprowadzonej wg PN-B-04481. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12.

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał wbudowany w warstwę mrozooodporną, umożliwi przeprowadzenie badania zagęszczenia wg normalnej próby Proctora, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia warstwy wg BN-64/8931-02. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20 % do +10 % jej wartości. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest wyższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest niższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać.

## 5.3. Utrzymanie warstwy

Warstwa mrozoochronna po jej wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy obciąża Wykonawcę.

## 5.4. Odcinek próbny

Przed rozpoczęciem właściwych robót dla warstwy mrozoochronnej Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w miejscu uzgodnionym z Inżynierem w celu :

- określenia potrzebnej liczby przejazdów walców do uzyskania wymaganego zagęszczenia,
- określenia grubości warstwy z materiału w stanie luźnym potrzebnej do uzyskania wymaganej grubości po zagęszczeniu,
- określenie rodzaju sprzętu do rozkładania i zagęszczania.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić około 500 m<sup>2</sup>.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu jakie będą stosowane do wykonania warstwy mrozoochronnej na budowie.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych

do wbudowania w warstwę mrozoochronną, a wyniki przedstawić Inżynierowi do akceptacji.

Badania te powinny obejmować wszystkie cechy określone w pkt. 2.1. niniejszej STWiORB.

### 6.2. Badania w czasie robót

6.2.1 Częstotliwość badań kontrolnych w czasie budowy warstwy mrozoochronnej:

Tablica 1.

Lp	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
1.	Uziarnienie kruszywa	min. jedno badanie na 1000 m <sup>2</sup> powierzchni
2. 3. 4.	Wskaźnik piaskowy WP Kapilarność bierna H <sub>kb</sub> Współczynnik filtracji k <sub>10</sub>	min. 1. badanie na dziennej działce roboczej przy czym maksymalna powierzchnia przypadająca na jedno badanie 1.000 m <sup>2</sup> . Przy każdej zmianie rodzaju kruszywa, nie mniej niż 1. badanie na 5000 m <sup>3</sup> wbudowanego kruszywa
5. 6.	Wskaźnik nośności CBR Wskaźnik pęcznienia P	
7. 8. 9.	Wilgotność kruszywa Zagęszczenie i nośność Zawartość zanieczyszczeń obcych	jak w pkt. 3,4,5
10	Zawartość zanieczyszczeń organicznych	Przy każdej zmianie kruszywa i nie mniej niż 1. badanie na 1000 m <sup>2</sup>

#### 6.2.2. Uziarnienie kruszywa

Próbki do badań uziarnienia należy pobierać w sposób losowy z rozłożonej warstwy przed jej zagęszczeniem. Badania powinny być prowadzone z częstotliwością nie mniejszą niż podano w tablicy 1.

Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

#### 6.2.3. Wilgotność kruszywa

Wilgotność kruszywa kontroluje się po jego rozłożeniu, bezpośrednio przed przystąpieniem

do zagęszczania. Badania powinny być prowadzone z częstotliwością nie mniejszą niż podano

w tablicy 1. Dopuszczalne różnice od wilgotności optymalnej podano w pkt. 5.3. niniejszej STWiORB.

#### 6.2.4. Grubość warstwy

Grubość warstwy Wykonawca powinien mierzyć natychmiast po zagęszczeniu z częstotliwością

nie mniejszą niż podano w tabelicy 1.

Grubość warstwy powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. Dopuszczalne odchyłki

od projektowanej grubości warstwy nie powinny przekraczać: + 1 cm, - 2 cm.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę warstwy przez jej spulchnienie na głębokości co najmniej 10 cm, uzupełnienie nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównanie i ponowne zagęszczenie.

#### 6.2.5. Zagęszczenie i nośność warstwy

Badania należy przeprowadzać z częstotliwością podaną w tabelicy 1.

Wskaźnik zagęszczenia warstwy mrozochronnej, określony wg BN-77/8931-12 nie powinien być mniejszy od 1,00.

Jeżeli jako kryterium dobrego zagęszczenia warstwy stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02202:1998, nie powinna być większa od 2,2.

Wilgotność kruszywa w czasie zagęszczenia należy badać według PN-EN 1097-5:2001. Wilgotność kruszywa powinna być równa wielkości wilgotności optymalnej z tolerancją od -20 % do +10 % jej wielkości.

Badania kontrolne można prowadzić przy użyciu płyty dynamicznej.

### **6.3. Badania i pomiary wykonanej warstwy**

#### 6.3.1. Równość warstwy

Równość warstwy należy mierzyć 4 metrową łatą, zgodnie z BN-68/8931-04 dla każdego pasa ruchu w kierunku podłużnym z gęstością nie mniejszą niż co 20 m, w kierunku poprzecznym, co najmniej 10 razy na 1 km.

Nierówności nie mogą przekraczać 2 cm.

#### 6.3.2. Spadki poprzeczne

Pomiar 4 metrową łatą i poziomą co najmniej 10 razy na 1 km i dodatkowo we wszystkich punktach głównych łuków poziomych. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.3.3. Rzędne wysokościowe

Należy sprawdzać co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach.

Różnice pomiędzy rzędnymi zmierzonymi i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać: + 1 cm i - 2 cm.

#### 6.3.4. Ukształtowanie osi w planie

Należy sprawdzać w punktach głównych trasy i w innych dodatkowych punktach rozmieszczonych nie rzadziej niż co 25 m.

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

#### 6.3.5. Szerokość warstwy

Należy sprawdzać co najmniej 10 razy na 1 km. Nie może się różnić od projektowanej o więcej niż: + 10 cm, - 5 cm.

#### 6.4. Zasady postępowania z odcinkami wadliwie wykonanymi

Wszystkie powierzchnie warstwy mrozochronnej, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od wymaganych powinny być naprawione przez spulchnienie do

głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

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

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Odbioru warstwy dokonuje Inżynier na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiór przeprowadzany jest na podstawie wyników pomiarów Wykonawcy z bieżącej kontroli robót, ewentualnych pomiarów uzupełniających oraz oględzin wykonanej warstwy.

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy mrozoochronnej obejmuje:

- prace pomiarowe,
- zakup i dostarczenie materiału,
- przygotowanie mieszanki, w tym odsianie, wymieszanie i doprowadzenie do odpowiedniej wilgotności,
- opracowanie ewentualnej recepty na mieszankę,
- wykonanie odcinka próbnego,
- transport i rozłożenie materiału na podłożu,
- wyrównanie ułożonej warstwy do wymaganego profilu,
- zagęszczenie wyprofilowanej warstwy,
- przeprowadzenie wszystkich niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w STWiORB,
- utrzymanie warstwy.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- |                     |  |
|---------------------|--|
| 1. PN-EN 13242:2004 | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.                                       |
| 2. PN-EN 1008:2004  | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu. |
| 3. PN-B-04481:88    | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.  |
| 4. BN-64/8931-02    | Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.   |
| 5. BN-77/8931-12    | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.  |

SSTWiOR Przebudowa wiaduktu w ciągu ulicy Ch. De Gaulle'a wraz z przebudową odcinków dojazdowych o łącznej długości około 800m

---

- 6. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.
- 7. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.
- 8. BN-70/8931-05 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych.



**D.04.00.00           PODBUDOWY**  
**D.04.03.01           OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW**  
**KONSTRUKCYJNYCH**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych, przy przebudowie wiaduktu w ciągu ulicy Ch. De Gaulle'a wraz z przebudową odcinków dojazdowych o łącznej długości około 800m.

**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 STWiORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie oczyszczenia i skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni mające na celu uzyskanie wiązań międzywarstwowych.

Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych należy wykonać przed ułożeniem każdej następnej warstwy nawierzchni z mieszanki mineralno-asfaltowej.

Oczyszczenia i skropienia wymagają zgodnie z zakresem w Dokumentacji Projektowej: warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie warstwy podbudowy zasadniczej z betonu asfaltowego warstwa wiążąca z betonu asfaltowego istniejące warstwy bitumiczne przed ułożeniem warstwy ścieralnej w lokalizacjach zgodnych z Dokumentacją Projektową.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

**2. MATERIAŁY**

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów i ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

**2.2. Rodzaje materiałów do wykonania skropienia**

Materiałami stosowanymi według zasad niniejszej STWiORB są:

- 2.2.1 Do skropienia warstwy niebitumicznej podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie ,powinna być stosowana kationowa emulsja asfaltowa przeznaczona do złączania warstw nawierzchni, zgodna z „ Wymagania Techniczne . Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych”, WT-3 Emulsje asfaltowe, IBDiM
- 2.2.2 Do skropienia warstw bitumicznych na bazie zwykłych asfaltów drogowych , powinna być stosowana asfaltowa emulsja kationowa przeznaczona do złączenia warstw nawierzchni zgodna z „ Wymagania techniczne. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych ”, IBDiM, Warszawa 2009
- 2.2.3 Do skropienia warstw bitumicznych na bazie asfaltu modyfikowanego, powinna być stosowana kationowa emulsja asfaltowa a do złączenia warstw nawierzchni zgodna z „ Wymagania techniczne. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych”, IBDiM, Warszawa 2009

### 2.3. Wymagania dla asfaltowej emulsji kationowej szybko rozpadowej i średniorozpadowej

Asfaltowe emulsje kationowe szybko i średniorozpadowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla asfaltowej emulsji kationowej szybko rozpadowej i średniorozpadowej do wykonania skropienia warstw nawierzchni.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania		
		szybko rozpadowa		średniorozpadowa
		K1-50	K1-60	K2
1.	Zawartość asfaltu, %	45-55	58-62	50-70
2.	Lepkość wg Englera, °E	< 3	3-15	> 3
3.	Jednorodność Ø0,063 mm, %	< 0,10	< 0,10	< 0,10
4.	Jednorodność Ø0,016 mm, %	< 0,25	< 0,25	< 0,25
5.	Lepkość BTA Ø 4 mm, s	-	-	< 15
6.	Sedymentacja, %	≤ 8.0	≤ 5,0	5,0
7.	Przyczepność do kruszywa, %	≥ 85	≥ 85	85
8.	Indeks rozpadu, g/100g	< 90	< 90	< 80-130

Emulsja asfaltowa szybko rozpadowa powinna być wykonana z asfaltu rodzaju 50/70 lub twardszego. Nie należy stosować emulsji wykonanej z asfaltu rodzaju 160/220 lub miększego.

Wymagania dla asfaltów wg PN-EN 12591:2004.

### 2.4. Zużycie lepiszczy do skropienia

Orientacyjne zużycie kationowej emulsji asfaltowej zgodnej z wymaganiami pkt.2 do skropienia warstw konstrukcyjnych powinno być takie, aby po odparowaniu wody z emulsji, ilości asfaltu wynosiły odpowiednio:

- na warstwie podbudowy z kruszywa :0,5 ÷ 0,7 kg/m<sup>2</sup>
- na warstwie asfaltowej – połączenie nowych warstw ( podbudowa , wiążąca ) : 0,3 ÷ 0,5kg/m<sup>2</sup>

- na nawierzchni asfaltowej –połączenie warstw (wiążąca ,ścieralna ): 0,1 ÷ 0,3 kg/m<sup>2</sup>  
Dokładne zużycie lepiszczy powinno być ustalone w zależności od rodzaju warstwy i stanu jej powierzchni i zaakceptowane przez Inżyniera.

## **2.5. Składowanie lepiszczy**

Lepiszczka należy przechowywać w zbiornikach stalowych zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeniem.

Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech lepiszcza i obniżenia jego jakości: czas składowania emulsji nie powinien przekraczać 3 miesięcy od daty jej produkcji, temperatura przechowywania emulsji nie powinna być niższa niż +3<sup>0</sup>C.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

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

Do oczyszczenia warstw nawierzchni należy stosować następujący sprzęt: szczotki mechaniczne (zaleca się urządzenia dwuszcotkowe z możliwością odpylania), sprężarki, zbiorniki z wodą, szczotki ręczne, inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

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

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarki wyposażonej w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzenie i regulowanie następujących parametrów: temperatury, ciśnienia, obrotów pompy dozującej lepiszcze, prędkości poruszania się skrapiarki, ilości dozowanego lepiszcza. Skrapiarka powinna zapewniać rozkładanie lepiszcza z tolerancją ± 10 % w stosunku do ilości założonej.

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

Sprzęt użyty przez Wykonawcę do skrapiania winien być zaakceptowany przez Inżyniera.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **4.2. Transport lepiszczy**

Transport lepiszczy powinien odbywać się w cysternach samochodowych. Dopuszcza się stosowanie beczek lub innych pojemników stalowych. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być przedzielone przegrodami na komory o pojemności nie większej niż 1 m<sup>3</sup>, a każda przegroda powinna mieć wykroje umożliwiające przepływ emulsji. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu powinny być czyste i nie zawierać resztek innych lepiszczy. Inne warunki transportowania lepiszczy wymagają akceptacji Inżyniera.

### **4.3. Transport wody**

Transport wody powinien odbywać się w typowych czystych beczkowozach.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania Robót**

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.2. Oczyszczenie warstw nawierzchni**

Oczyszczenie polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu przy użyciu szczotek mechanicznych, a w przypadku zatwardzenia przez Inżyniera wody pod ciśnieniem. W miejscach trudno dostępnych należy używać szczotek ręcznych. Zanieczyszczenia stwardniałe nie dające się usunąć mechanicznie, należy usunąć ręcznie za pomocą dostosowanego sprzętu. Na terenach niezabudowanych bezpośrednio przed skropieniem, nawierzchnię można oczyścić sprężonym powietrzem.

### **5.3. Skropienie oczyszczonych warstw nawierzchni**

Oczyszczona warstwa nawierzchni przed skropieniem powinna być sucha. Skropienie można rozpocząć po akceptacji oczyszczenia przez Inżyniera. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przeprowadzi próbne skropienie w celu określenia optymalnych parametrów pracy skrapiarki i wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia oraz uzyska akceptację Inżyniera.

Skropienie należy wykonać równomierną warstwą, w miejscach trudno dostępnych ręcznie przy użyciu węża z dyszą rozpryskową. Wykonane skropienie nawierzchni należy pozostawić przez okres niezbędny do całkowitego rozpadu emulsji. Wykonawca zabezpiecza skropioną powierzchnię, do czasu położenia następnej warstwy nawierzchni.

#### **5.2.1. Skropienie warstwy niebitumicznej**

Skropienie warstwy niebitumicznej należy wykonać emulsją średniorozpadową w ilości 0,5-0,7 kg/m<sup>2</sup> (w przeliczeniu na czysty asfalt). Ułożenie następnej warstwy nawierzchni może nastąpić po 24 godzinach, po rozpadzie emulsji i odparowaniu wody.

#### **5.2.2. Skropienie warstwy bitumicznej**

Skropienie warstwy bitumicznej należy wykonać emulsją szybkorozpadową w ilości:

- 0,3-0,5 kg/m<sup>2</sup> (w przeliczeniu na czysty asfalt) dla powierzchni po sfrezowaniu i warstw podbudowy,
- 0,1-0,3 kg/m<sup>2</sup> (w przeliczeniu na czysty asfalt) dla powierzchni pomiędzy nowo układanymi warstwami wiążącą i ścieralną.

Ułożenie następnej warstwy może nastąpić po godzinie, po rozpadzie emulsji i odparowaniu wody.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

## **6.2. Sprawdzenie oczyszczenia**

Ocena oczyszczenia warstwy konstrukcyjnej polega na ocenie wizualnej dokładności wykonania tej czynności.

## **6.3. Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia lepiszcza**

Jednorodność skropienia należy ocenić wizualnie, a kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza zaleca się przeprowadzić według metody podanej w opracowaniu „Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa”.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) oczyszczenia i skropienia powierzchni warstwy nawierzchni lepiszczem.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór oczyszczonej i skropionej warstwy nawierzchni podlega zasadom odbioru Robót zanikających określonych w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.

Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie dokumentów kontrolnych przedstawionych przez Wykonawcę w odniesieniu do jakości materiałów i wykonanych Robót według wymagań określonych w pkt. 2 i 5.

W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres wykonania Robót poprawkowych. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inżynierem.

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 9.

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

Cena 1  $m^2$  wykonania Robót obejmuje:

- przygotowanie Robót , ich oznakowanie i utrzymanie oznakowania,
- mechaniczne oczyszczenie każdej warstwy konstrukcyjnej z ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń,-
- zakup, dostarczenie lepiszcza i napełnienie nim skrapiarek oraz podgrzanie do wymaganej temperatury,

- skropienie warstwy lepiszczem w ilości określonej w STWiORB i uzgodnionej z Inżynierem,
- pokrycie emulsją powierzchni bocznych krawężników do wysokości układanych warstw,
- przeprowadzenie badań lepiszcza i ilości skropienia.

## **10.Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

- 1 PN-EN 12591 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych.
- 2 PN-77/C-04014 Przetwory naftowe. Oznaczanie lepkości względnej lepkościomierzem Englera
- 3 PN-66/C-04400 Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pobieranie próbek
- 4 PN-83/C-04523 Oznaczanie zawartości wody metodą destylacji
- 5 PN-62/C-04132 Przetwory naftowe. Pomiar ciągliwości asfaltów

### **10.2. Inne dokumenty**

- 1 Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa". Zalecone przez GDDP do stosowania pismem GDDP-5.3a-551/5/92 z dnia 1992-02-03.
- 2 Warunki Techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99", Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1999.

Uwaga:

Wszelkie roboty ujęte w Specyfikacji należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.

**D.04.00.00           PODBUDOWY**  
**D.04.04.02           PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO**  
**STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych wykonaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie, przy przebudowie wiaduktu w ciągu ulicy Ch. De Gaulle'a wraz z przebudową odcinków dojazdowych o łącznej długości około 800m.

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1.

**1.3. Zakres Robót objętych STWiORB**

Roboty ujęte w niniejszej STWiORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie warstwy podbudowy :

z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/63 pod:

- nową nawierzchnię jezdni,
- zjazdów,
- z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/31,5 pod:
- nawierzchnię chodników,
- oraz jako podbudowa pod zjazdami
- zgodnie z lokalizacją i opisem określonym w Dokumentacji Projektowej.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z normą podstawową PN-S-06102:97, normami związanymi i określeniami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.4.1 Mieszanka niezwiązana - ziarnisty materiał, zazwyczaj o określonym składzie ziarnowym (od  $d = 0$  do  $D$ ), który jest stosowany do wykonania ulepszonego podłoża gruntowego oraz warstw konstrukcji nawierzchni dróg.

Mieszanka niezwiązana może być wytworzona z kruszyw naturalnych, sztucznych, z recyklingu lub mieszaniny tych kruszyw w określonych proporcjach.

1.4.2. Kategoria - charakterystyczny poziom właściwości kruszywa lub mieszanki niezwiązanej, wyrażony, jako przedział wartości lub wartość graniczna. Nie ma zależności pomiędzy kategoriami różnych właściwości. Właściwości oznaczone symbolem kategorii NR oznaczają, że nie jest wymagane badanie danej cechy.

1.4.3. Podbudowa pomocnicza - warstwa, zapewniająca przenoszenie obciążeń z warstwy podbudowy zasadniczej na warstwę podłoża. Podbudowa pomocnicza może składać się z kilku warstw o różnych właściwościach.

1.4.4. Podbudowa zasadnicza - warstwa zapewniająca przenoszenie obciążeń z warstw wyżej leżących na warstwę podbudowy pomocniczej lub podłoża.

1.4.5. Kruszywo słabe - kruszywo przewidziane do zastosowanie w mieszance przeznaczonej do wykonywania warstw nawierzchni drogowej, lub podłoża

ulepszonych, które charakteryzuje się różnicami w uziarnieniu, przed i po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora, przekraczającymi  $\pm 8\%$ . Uziarnienie kruszywa należy sprawdzać na sitach przewidzianych do kontroli uziarnienia wg PN-EN 13285 (tabl. 5). O zakwalifikowaniu kruszywa do kruszyw słabych decyduje największa różnica wartości przesiewów na jednym z sit kontrolnych.

- 1.4.6. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie – jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki kruszywa, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.
- 1.4.7. Stabilizacja mechaniczna – proces technologiczny polegający na odpowiednim zagęszczeniu kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu, przy wilgotności optymalnej.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2. Rodzaj stosowanych materiałów

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego, kamieni narzutowych, otoczków, żwiru o ziarnach większych od 8 mm.

Kruszywo powinno być jednorodne, bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

Materiałem do wykonania warstwy wzmacniającej pod konstrukcje nawierzchni jezdni należy stosować łupek przepalony.

Wymagania wobec kruszywa przeznaczonego do wytwarzania mieszanek niezwiązanych do warstw podbudowy zasadniczej przedstawia tabl. 1.

Tablica 1. Wymagania wobec kruszyw do mieszanek niezwiązanych do warstw podbudowy

Rozdział w PN-EN 13242: 2004	Właściwość	Wymagania wobec kruszywa do mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do zastosowania w warstwie:	Odniesienie do tablicy w PN-EN 13242:2004
		Podbudowy zasadniczej	
		KR-1 do KR-6	
4.1 - 4.2	Zestaw sit #	0,063; 0,5; 1; 2;4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 63 i	Tabl. 1



SSTWiOR Przebudowa wiaduktu w ciągu ulicy Ch. De Gaulle'a wraz z przebudową odcinków dojazdowych o łącznej długości około 800m

		90 (zestaw podstawowy plus zestaw 1)	
		Wszystkie frakcje dozwolone	
4.3.1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1	G <sub>C</sub> 80/20 G <sub>F</sub> 80 G <sub>A</sub> 75	Tabl. 2
4.3.2	Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich wg PN-EN 933-1	GT <sub>C</sub> 20/15	Tabl. 3
4.3.3	Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-1	GT <sub>F</sub> 10 GT <sub>A</sub> 20	Tabl. 4
4.4.	Kształt kruszywa grubego wg PN-EN 933-4 a) maksymalne wartości wskaźnika płaskości lub	FI <sub>50</sub>	Tabl. 5
	b) lub maksymalne wartości wskaźnika kształtu	SI <sub>55</sub>	Tabl. 6
4.5	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5	C <sub>90/3</sub>	Tabl. 7
4.6	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1: a) w kruszywie grubym	f <sub>Deklarowana</sub>	Tabl. 8
	b) w kruszywie drobnym	f <sub>Deklarowana</sub>	
4.7	Jakość pyłów	Właściwość niezbadana na pojedynczych frakcjach, a tylko w mieszankach wg wymagań p.2.2 - 2.4	
5.2	Odporność na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż:	LA <sub>40</sub>	Tabl. 9
5.3	Odporność na ścieranie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-1	M <sub>DE</sub> Deklarowana	Tabl. 11
5.4	Gęstość wg PN-EN 1097-6:2001, rozdział 7, 8 albo 9	Deklarowana	-
5.5	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6:2001, rozdział 7, 8 albo 9 (w zależności od frakcji)	W <sub>cmNR</sub> WA <sub>242</sub> ****)	-
6.2	Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1	AS <sub>NR</sub>	Tabl. 12
6.3	Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1	S <sub>NR</sub>	Tabl. 13
6.4.2.1	Stażość objętości żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1:1998. rozdział 19.3	V <sub>5</sub>	Tabl. 14
6.4.2.2	Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym wg PN-	Brak rozpadu	-

SSTWiOR Przebudowa wiaduktu w ciągu ulicy Ch. De Gaulle'a wraz z przebudową odcinków dojazdowych o łącznej długości około 800m

	EN 1744-1:1998, p.19.1		
6.4.2.3	Rozpad żelazawy w zużłtu wielopieczowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1:1998, p.19.2	Brak rozpadu	-
6.4.3	Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów	
6.4.4	Zanieczyszczenia	Brak żadnych ciał obcych takich jak drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy	
7.2	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3, wg PN-EN 1097-2	SB <sub>LA</sub>	-
7.3.3	Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 wg PN-EN 1367-1	- F <sub>1</sub>	Tabl. 18
Załącznik C	Skład materiałowy	deklarowany	
Załącznik C, podrozdział C.3.4	Istotne cechy środowiskowe	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuję w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów	

\*) łączna zawartość pyłów w mieszance powinna się mieścić w wybranych krzywych granicznych wg p. 22.4; 2.2.5; 2.4.5; 2,5,4

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

\*\*\*) Do warstw podbudów zasadniczych na drogach obciążonych ruchem KR-5 i KR-6 dopuszcza się jedynie kruszywa charakteryzujące się odpornością na rozdrabnianie LA < 35

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

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót. Czas nie powinien być dłuższy niż 30 dni przed rozpoczęciem robót z użyciem tych materiałów, Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi wyniki badań laboratoryjnych i reprezentatywne próbki materiałów. Wyniki badań laboratoryjnych dostarczone przez Wykonawcę powinny dotyczyć wszystkich właściwości określonych w punkcie 2.2 niniejszej ST.

### 2.3. Wymagania dla materiałów do warstw podbudowy

#### 2.3.1. Uziarnienie kruszywa

Do warstw podbudowy z mieszanek niezwiązanych mogą być stosowane następujące mieszanki:- 0/31,5; 0/63

#### 2.3.2 Zawartość pyłów

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

W przypadku słabych kruszyw zawartość pyłów w mieszance kruszyw należy również badać i deklorować, po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Zawartość pyłów w takiej mieszance, po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, powinna również spełniać wymagania podane w tablicy 6.

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

### 2.3.3 Zawartość nadziarna

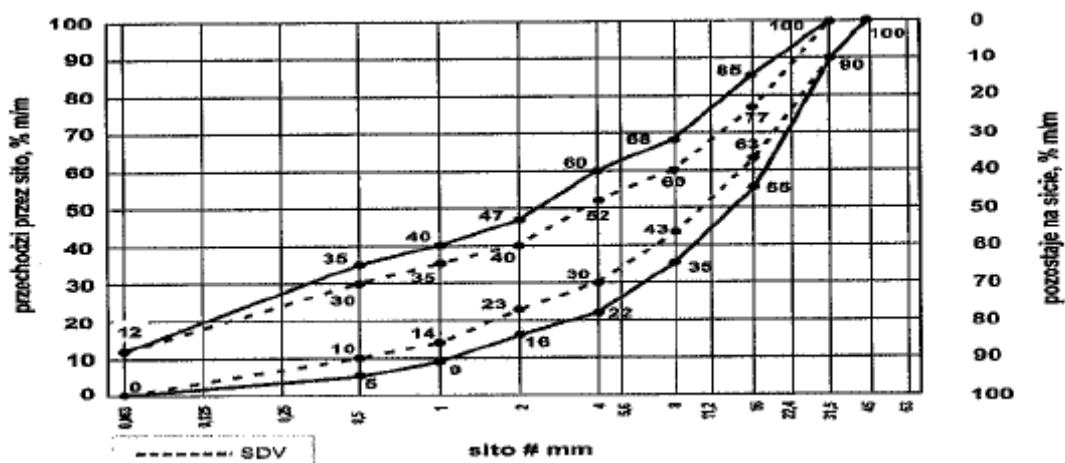
Określona według PN- EN 933-1 zawartość nadziarna w mieszankach kruszyw powinna spełniać wymagania podane w tablicy 6. W przypadku słabych kruszyw decyduje zawartość nadziarna w mieszance kruszyw po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora.

### 2.3.4 Uziarnienie

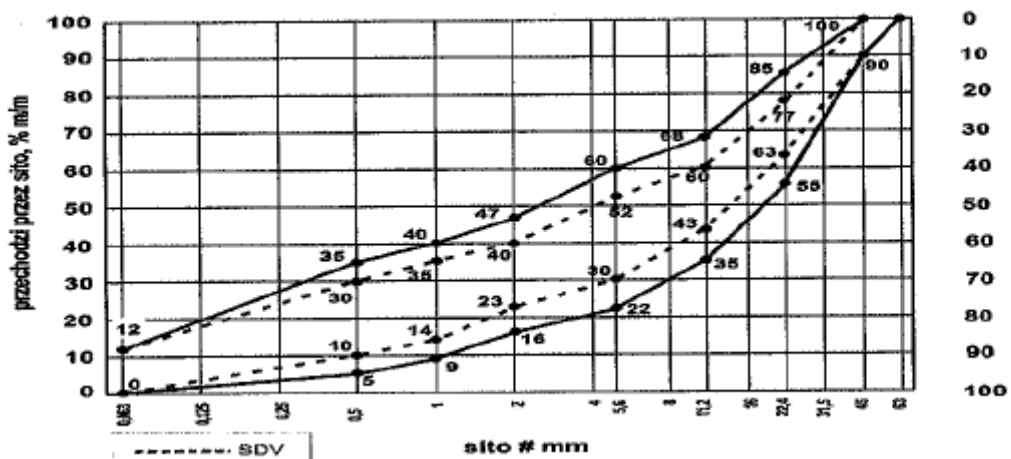
Określone według PN EN 933-1 uziarnienia mieszanek kruszyw przeznaczonych do warstw podbudowy pomocniczej powinny spełniać wymagania przedstawione na rysunkach od 8 do 10.

Jako wymagane obowiązują tylko wymienione wartości liczbowe na tych rysunkach.

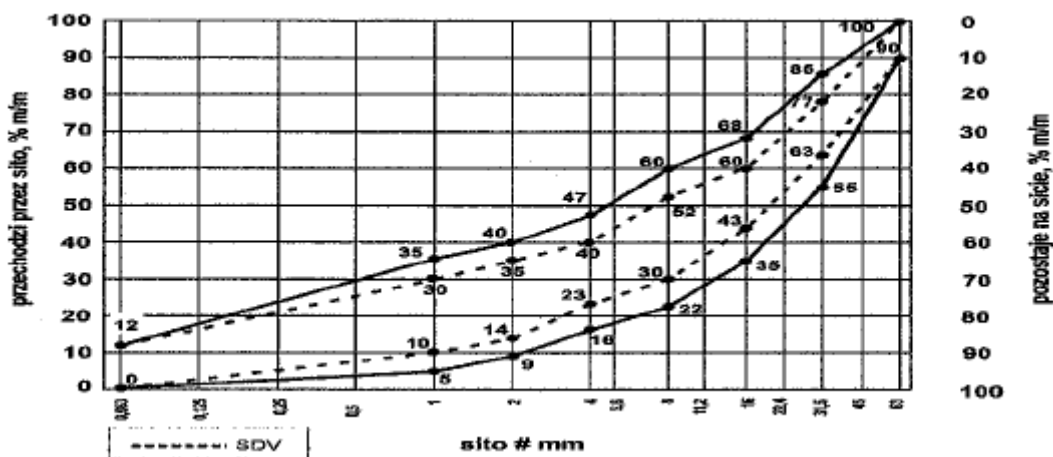
W przypadku słabych kruszyw uziarnienie mieszanki kruszyw należy również badać i deklorować, po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Kryterium przydatności takiej mieszanki, pod względem uziarnienia, jest spełnione, jeżeli uziarnienie mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, mieści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



Rys. 8. Mieszanka niezwiązana 0/31,5 do warstwy podbudowy-pomocniczej



Rys. 9. Mieszanka niezwiązana 0/45 do warstwy podbudowy-pomocniczej



Rys. 10. Mieszanka niezwiązana 0/63 do warstwy podbudowy-pomocniczej

Oprócz wymagań podanych na rysunkach od 8 do 10, 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. Tabela 2 Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych – porównanie zadeklarowaną przez producenta wartością (S). Wymagania dotyczą produkowanej i dostarczanej mieszanki. Jeśli mieszanka zawiera nadmierną zawartość ziaren słabych, wymaganie dotyczy deklarowanego przez producenta uziarnienia mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora.

Mieszanka niezwiązana	Porównanie z zadeklarowaną przez producenta wartością (S) Tolerancja przesiewu przez sito (mm), %(m/m)									
	0,5	1	2	4	5,6	8	11,2	16	22,4	31,5
0/31,5	±5	±5	±7	±8	-	±8	-	±8	-	-
0/45	±5	±5	±7	-	±8	-	±8	-	±8	-
0/63	-	±5	±5	±7	-	±8	-	±8	-	±8

Kruszywa uziarnienia (S) deklarowana przez producenta mieszanki powinna nie tylko mieścić się w odpowiednich krzywych uziarnienia (9-11) ograniczonych przerwanyymi liniami (SDV) z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji podanych w tablicy 2, ale powinna spełniać także wymagania ciągłości uziarnienia zawarte w tablicy 3.

Tabela 3 Wymagania wobec ciągłości uziarnienia na sitach kontrolnych - różnice w przesiewach podczas badań kontrolnych produkowanych mieszanek

Mieszanka	Minimalne i maksymalne zawartości 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	-	-	-	-
0/45	4	15	-	-	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25	-	-
0/63	-	-	4	15	-	-	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25

### 2.3.5 Wrażliwość na mróz, wodoprzepuszczalność

Mieszanki kruszyw stosowane do warstw podbudów pomocniczych powinny spełniać wymagania wg tablicy 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, o ile szczegółowe rozwiązania konstrukcyjne nie przewidują tego.

### 2.3.6 Zawartość wody

Zawartość wody w mieszankach kruszyw i gruntach powinna odpowiadać wymaganej zawartości wody w trakcie wbudowywania i zagęszczania określonej według PN-EN 13286-2, w granicach podanych w tablicy 6.

### 2.3.7 Wartość CBR

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

### 2.3.8 Istotne cechy środowiskowe

Zgodnie z dotychczasowymi doświadczeniami, dotyczącymi stosowania w drogownictwie mieszanek z kruszyw naturalnych oraz gruntów, można je zaliczyć do wyrobów budowlanych, które nie oddziałują szkodliwie na środowisko. Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w takich mieszankach. W przypadku stosowania w mieszankach kruszyw w stosunku do których brak jest jeszcze ustalonych zasad np. kruszywa z recyklingu i kruszywa z pewnych odpadów przemysłowych, zaleca się zachowanie ostrożności. Przydatność takich kruszyw, jeśli jest to wymagane, może być oceniona zgodnie z wymaganiami w miejscu ich stosowania. W przypadkach wątpliwych należy uzyskać ocenę takiej mieszanki przez właściwe jednostki.

## 2.4. Wymagania wobec mieszanek do warstw podbudowy zasadniczej

### 2.4.1 Postanowienia ogólne

Do warstw podbudowy zasadniczej z mieszanek niezwiązanych mogą być stosowane następujące mieszanki: 0/31,5; 0/45; 0/63

### 2.4.2 Wymagania wobec odporności kruszyw z recyklingu na działanie mrozu

Wymagania wobec mieszanek przeznaczonych do podbudowy pomocniczej, podane w tabelicy 6, odnośnie wrażliwości na mróz warstw z mieszanek kruszyw, dotyczą badania materiału po pięciokrotnym zagęszczeniu w aparacie Proctora według PN EN 13286-2 .

#### 2.4.3 Zawartość pyłów

Maksymalna zawartość pyłów < 0,063 mm w mieszankach kruszyw przeznaczonych do warstwy podbudowy zasadniczej, powinna spełniać wymagania kategorii podanej w tabelicy 6. Zawartość pyłów należy oznaczać wg PN-EN 933-1.

W przypadku słabych kruszyw zawartość pyłów w mieszance kruszyw należy również badać i deklorować, po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Zawartość pyłów w takiej mieszance, po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, powinna również spełniać wymagania podane w tabelicy 6

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

#### 2.4.4 Zawartość nadziarna

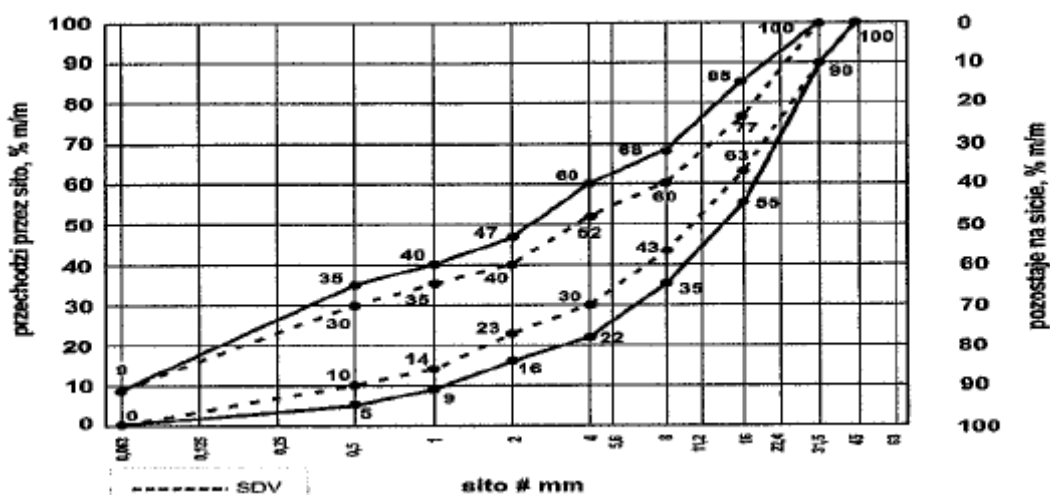
Określona według PN- EN 933-1 zawartość nadziarna w mieszankach kruszyw powinna spełniać wymagania podane w tabelicy 6. W przypadku słabych kruszyw decyduje zawartość nadziarna w mieszance kruszyw po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora.

#### 2.4.5 Uziarnienie

Określone według PN EN 933-1 uziarnienia mieszanek kruszyw, przeznaczonych do warstw podbudowy zasadniczej muszą spełniać wymagania przedstawione na rysunkach od 11 do 13.

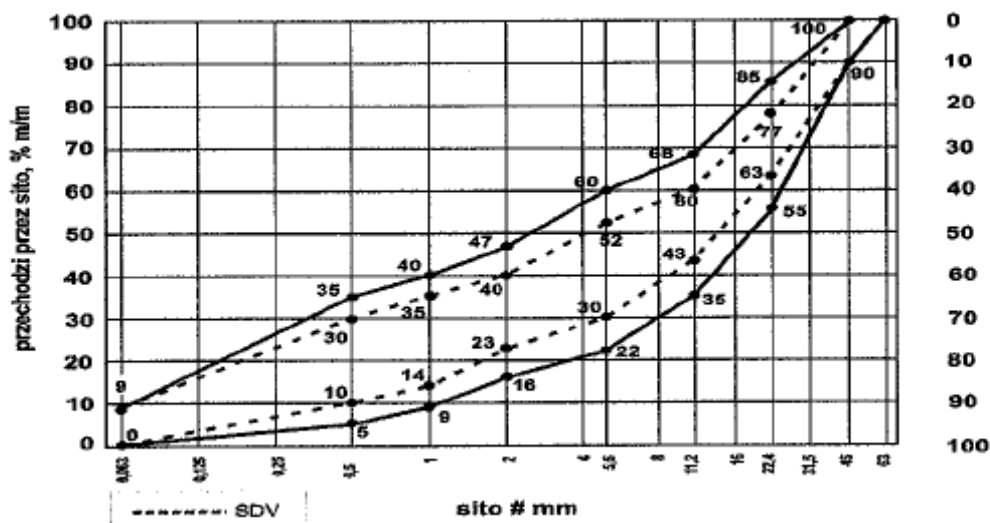
W przypadku słabych kruszyw uziarnienie mieszanki kruszyw należy również badać i deklorować, po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Kryterium przydatności takiej mieszanki, pod względem uziarnienia, jest spełnione, jeżeli uziarnienie mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, mieści się w krzywych granicznych podanych na odpowiednich rysunkach (11-13).

Jako wymagane obowiązują tylko wymienione wartości liczbowe na tych rysunkach

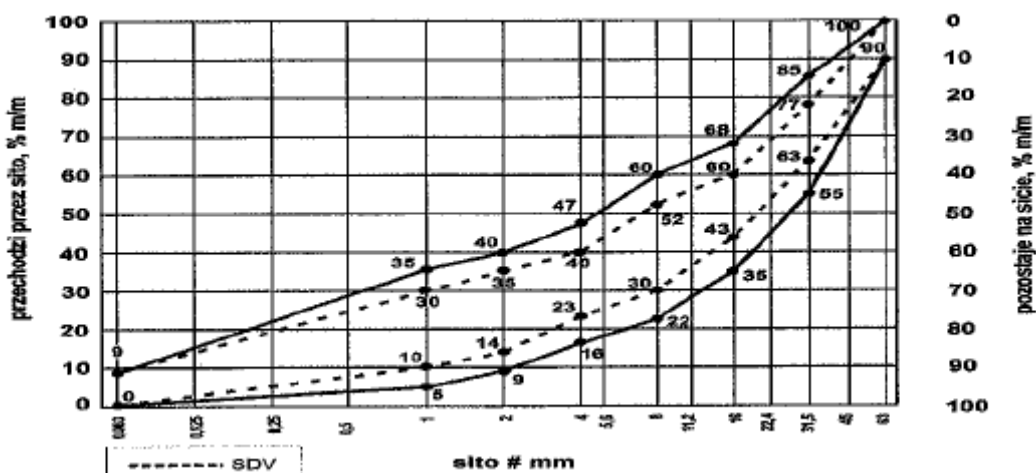


Rys. 11. Mieszanka niezwiązana 0/31,5 do warstwy podbudowy zasadniczej





Rys. 12. Mieszanka niezwiązana 0/45 do warstwy podbudowy zasadniczej



Rys. 13. Mieszanka niezwiązana 0/63 do warstwy podbudowy zasadniczej

Oprócz wymagań podanych na rysunkach od 11 do 13, wymaga się, aby 90 % uziarnień mieszank zbadanych w ramach ZKP w okresie 6 miesięcy spełniało wymagania kategorii podanych w tablicach 4 i 5, aby zapewnić jednorodność i ciągłość uziarnienia mieszank. Tabela 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) Tolerancja przesiewu przez sito (mm), %(m/m)									
	0,5	1	2	4	5,6	8	11,2	16	22,4	31,5
0/31,5	±5	±5	±7	±8	-	±8	-	±8	-	-
0/45	±5	±5	±7	-	±8	-	±8	-	±8	-
0/63	-	±5	±5	±7	-	±8	-	±8	-	±8

Kruszywa uziarnienia (S) deklarowana przez producenta mieszanki powinna nie tylko mieścić się w odpowiednich krzywych uziarnienia (12-14) ograniczonych przerwany

liniami (SDV) z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji podanych w tabelicy 2, ale powinna spełniać także wymagania ciągłości uziarnienia zawarte w tabelicy 3.

Tabela 5 Wymagania wobec ciągłości uziarnienia na sitach kontrolnych - różnice w przesiewach podczas badań kontrolnych produkowanych mieszanek

Mieszanka	Minimalne i maksymalne zawartości 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	-	-	-	-
0/45	4	15	-	-	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25	-	-
0/63	-	-	4	15	-	-	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25

#### 2.4.6 Wrażliwość na mróz, wodoprzepuszczalność

Mieszanki kruszyw stosowane do warstw podbudów zasadniczych powinny spełniać wymagania wg tabelicy 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, o ile szczegółowe rozwiązania nie przewidują tego.

#### 2.4.7 Zawartość wody

Zawartość wody w mieszankach kruszyw powinna odpowiadać wymaganej zawartości wody w trakcie wbudowywania i zagęszczania określonej metodą Proctora według PN-EN 13286-2, w granicach podanych w tabelicy 6.

#### 2.4.8 Wartość CBR

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

Wymaganie wg tabelicy 6.

#### 2.4.9 Istotne cechy środowiskowe

Zgodnie z dotychczasowymi doświadczeniami, dotyczącymi stosowania w drogownictwie mieszanek z kruszyw naturalnych oraz gruntów, można je zaliczyć do wyrobów budowlanych, które nie oddziałują szkodliwie na środowisko. Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w takich mieszankach. W przypadku stosowania w mieszankach kruszyw w stosunku, do których brak jest jeszcze ustalonych zasad np. kruszywa z recyklingu i kruszywa z pewnych odpadów przemysłowych, zaleca się zachowanie ostrożności.

Przydatność takich kruszyw, jeśli jest to wymagane, może być oceniona zgodnie z wymaganiami w miejscu ich stosowania. W przypadkach wątpliwych należy uzyskać ocenę takiej mieszanki przez właściwe jednostki.

## 2.5. Źródła poboru materiałów

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera. Nie później niż 14 dni przed rozpoczęciem Robót,



Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi wyniki badań laboratoryjnych kruszywa łącznie z projektowaną krzywą uziarnienia.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania Robót**

Do wykonania podbudów z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie należy stosować sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednolitej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- równiarek lub układarek do rozkładania mieszanki i sprzętu drobnego,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania. W miejscach trudnodostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### **4.2. Transport materiałów**

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem, zawilgoceniem oraz rozsegregowaniem frakcji .

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania Robót**

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

#### **5.2. Przygotowanie podłoża**

Podbudowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nieprzenikanie do niej cząstek gruntu wykonanym wg STWiORB D.04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża” oraz warstwie odcinającej z geowłókniną wg STWiORB D.0402.02.

Jeżeli podłoże wykazuje jakiegokolwiek wady, to powinny być one usunięte w sposób uzgodniony z Inżynierem.

Podbudowa powinna być wytyczona zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach do niej równoległych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia Robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

### **5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa**

Mieszanka kruszywa o uziarnieniu ciągłym, mieszczącym się w wymaganych krzywych granicznych i o wilgotności optymalnej, może być przygotowywana bezpośrednio w kamieniołomie. W innym przypadku mieszankę należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie wymaganej ciągłości uziarnienia.

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

### **5.4. Rozkładanie mieszanki kruszywa**

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana warstwami o jednakowej grubości, takiej aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej.

Układana warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie układania następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera. Kruszywo w miejscach w których widoczna jest jego segregacja powinno być przed zagęszczeniem zastąpione materiałem o odpowiednich właściwościach.

### **5.5. Zagęszczanie**

Po końcowym wyprofilowaniu warstwy kruszywa należy przystąpić do jej zagęszczania przez wałowanie.

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją:

- 2 % + 1 %, określonej wg met. II Proctora, zgodnie z normą PN-B-04481:1988. Materiał nadmiernie nawilgocony powinien zostać osuszony przez spulchnienie rozłożonej warstwy i jej napowietrzenie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Jakiegokolwiek nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównane przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału aż do otrzymania równej powierzchni. Wałowanie powinno postępować stopniowo od dolnej do górnej krawędzi podbudowy.

Kontrolę zagęszczenia ułożonej warstwy podbudowy należy przeprowadzać metodą obciążenia płytą VSS  $\varnothing$  300 mm.

Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić dla jezdni głównej  $I_s \geq 1,03$ , dla chodników  $I_s \geq 1,00$ . Stosunek modułu odkształcenia wtórnego E2 do pierwotnego E1, powinien wynosić  $I_o \leq 2,2$ .

Oznaczanie modułów odkształcenia dla podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie należy wykonywać w oparciu o normę PN-S-02205:1998 z uwzględnieniem

wymagań jakie podaje „Instrukcja Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych” GDDP 1998 (część 2. Załącznik, pkt 2.4.4.) w zakresie stopni obciążenia.

## 5.6. Utrzymanie podbudowy

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

## 6. KONTROLA ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do Robót

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw na reprezentatywnych próbkach. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w pkt 2.3.niniejszej STWiORB, a wyniki należy przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania.

### 6.3. Badania w czasie budowy

#### 6.3.1 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Rodzaj i częstotliwość badań kontrolnych w czasie Robót podano w tablicy 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań w czasie wykonywania warstwy podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie /m <sup>2</sup> /
1	Uziarnienie mieszanki	2	600
2	Wilgotność mieszanki		
3	Zagęszczenie warstwy	1 próbka na 500m <sup>2</sup>	
4	Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1, pkt 2.3.2	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	

#### 6.3.2 Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.3.

Uziarnienie kruszywa, wilgotność oraz zawartość zanieczyszczeń obcych należy sprawdzać na próbkach pobranych w sposób losowy z rozłożonej warstwy przed jej zagęszczeniem.

Badania pełne kruszywa obejmujące ocenę wszystkich właściwości powinny być przeprowadzone przez Wykonawcę, przed rozpoczęciem Robót, w przypadku zmiany źródła poboru materiałów oraz w innych przypadkach w uzgodnieniu z Inżynierem.

### 6.3.3 Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481:88 (metodą II), z tolerancją: + 10 %; - 20 %. Wilgotność należy określić według PN-EN 1097-5:2001.

### 6.3.4 Zagęszczenie podbudowy

Zagęszczanie warstwy podbudowy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według BN-77/8931-12. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg PN-S-02205:1998 i nie rzadziej niż raz na 5000 m<sup>2</sup>, lub według poleceń Inżyniera.

Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu  $E_2$  do pierwotnego modułu odkształcenia  $E_1$  jest nie większy od 2,2.

### 6.3.5 Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt 2.3.2.

Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera.

## 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

### 6.4.1 Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy podano w tablicy 3.

Tablica3. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.

Lp.	Wyszczególnienie 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 łąką na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne <sup>*/</sup>	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie <sup>*/</sup>	co 100 m
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>
8	Nośność podbudowy wg pkt. 6.4.8.: - moduł odkształcenia - ugięcie sprężyste	co najmniej w dwóch przekrojach na każde 100 m co najmniej w 20 punktach na każde 100 m

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

### 6.4.2 Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż: + 10 cm; - 5 cm.

#### 6.4.3 Równość podbudowy

Równość podłużną i poprzeczną podbudowy należy mierzyć 4-metrową łata zgodnie z BN-68/8931-04.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać 10 mm.

#### 6.4.4 Spadki poprzeczne podbudowy

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

#### 6.4.5 Rzędne wysokościowe podbudowy

Rzędne należy sprawdzać w osi jezdni i na krawędziach podbudowy. Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać: + 1 cm; - 2 cm.

#### 6.4.6 Ukształtowanie osi podbudowy

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

#### 6.4.7 Grubość podbudowy

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż:

- dla podbudowy zasadniczej  $\pm 10$  %,
- dla podbudowy pomocniczej: + 10 %; - 15 %.

#### 6.4.8 Nośność podbudowy

- moduł odkształcenia wg BN-64/8931-02,
- ugięcie sprężyste wg BN-70/8931-06.

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

#### 6.5.1 Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w punkcie 6.4 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

#### 6.5.2 Niewłaściwa grubość podbudowy

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości., Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inżyniera, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych Robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad na koszt Wykonawcy.

#### 6.5.3 Niewłaściwa nośność podbudowy

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie Roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, uzgodnione z Inżynierem.

Koszty tych dodatkowych Robót poniesie Wykonawca podbudowy.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> /metr kwadratowy/ wykonanej i odebranej podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty wymienione w STWiORB podlegają zasadom odbioru Robót zanikających. Odbiór podbudowy powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw bez hamowania postępu Robót.

Roboty poprawkowe wynikłe z niewłaściwego wykonania Wykonawca przeprowadzi na własny koszt, w terminie i zakresie ustalonym z Inżynierem.

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

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

Cena 1 m<sup>2</sup> wykonanej podbudowy obejmuje:

- prace pomiarowe,
- sprawdzenie i ewentualna naprawa podłoża,
- zakup materiałów i ich transport,
- przeprowadzenie badań materiałów i opracowanie składu mieszanki,
- przygotowanie mieszanki zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na budowę,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w STWiORB,
- utrzymanie podbudowy w czasie Robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-S-06102:1997 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.
2. PN-EN 13242:2004 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym

3. PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
4. PN-B-06714-19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
5. PN-B-06714-26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
6. PN-EN 933-1:2000 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
7. PN-EN 933-2:2000 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Nominalne wymiary otworów sit badawczych.
8. PN-EN 933-4:2001 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren. Wskaźnik kształtu.
9. PN-EN 933-8:2001 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego. Załącznik A.
10. PN-EN 1097:2:2000 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie.
11. PN-EN 1097-5:2001 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.
12. PN-EN 1097-6:2002 (wraz z późniejszymi poprawkami). Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości.
13. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania. Załącznik B.
14. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
15. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
16. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

## **10.2. Inne dokumenty**

1. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM - Warszawa 1997.
2. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998

Uwaga:

Wszelkie roboty ujęte w Specyfikacji należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.



**D.04.00.00           PODBUDOWY**  
**D.04.05.01.       PODBUDOWA Z GRUNTU**  
**STABILIZOWANEGO CEMENTEM**

**1. Wstęp**

**1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych wykonaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie, przy przebudowie wiaduktu w ciągu ulicy Ch. De Gaulle'a wraz z przebudową odcinków dojazdowych o łącznej długości około 800m.

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3 Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem wg PN-S-96012. W zakres robót wchodzi wykonanie: ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem o grubości warstwy 15 cm i  $R_m = 2,5$  MPa. Lokalizacja warstwy ulepszanego podłoża wg Dokumentacji Projektowej.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z normami, wytycznymi i określeniami podanymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

Stabilizacja gruntu cementem - proces technologiczny polegający na zmieszaniu gruntu z optymalną ilością cementu i wody, a w razie potrzeby innych dodatków ulepszających, z wyrównaniem i zagęszczeniem wytworzonej mieszanki.

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

Podłoże gruntowe ulepszone cementem - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, na której układana jest warstwa podbudowy.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

**2. Materiały**

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

**2.1. Grunty do stabilizacji cementem**

Do wykonania warstw stabilizowanych cementem za przydatne można uznać grunty, które spełniają wymagania podane w tabelicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla gruntów do stabilizacji wg PN-S-96012.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania	Badanie
-----	------------------------------	-----------	---------



SSTWiOR Przebudowa wiaduktu w ciągu ulicy Ch. De Gaulle'a wraz z przebudową odcinków dojazdowych o łącznej długości około 800m

			według
1.	Uziarnienie ziarn przechodzących przez sito # 40 mm, % (m/m), ziarn przechodzących przez sito # 20 mm, % (m/m), powyżej ziarn przechodzących przez sito # 4 mm, % (m/m), powyżej cząstek mniejszych od 0,002 mm, % (m/m), poniżej	100 85 50 20	PN-B-04481
2.	Granica płynności, %, poniżej	40	PN-B-04481
3.	Wskaźnik plastyczności, %, poniżej	15	
4.	Wskaźnik stężenia jonów wodorowych pH	5 - 8	
5.	zawartość części organicznych, %, poniżej	2	
6.	Zawartość siarczanów w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , %, poniżej	1	PN-B-06714/28

Dodatkowe kryteria oceny przydatności gruntu do stabilizacji cementem; zaleca się użycie gruntów o:

wskaźniku piaskowym od 20 do 50, wg BN-64/8931-01,

zawartości ziarn pozostających na sicie # 2 mm - co najmniej 30%,

zawartości ziarn przechodzących przez sito 0,075 mm - nie więcej niż 15%.

Decydującym sprawdzianem przydatności gruntu do stabilizacji cementem są wyniki wytrzymałości na ściskanie próbek gruntu stabilizowanego cementem.

## 2.2. Cement

Do stabilizacji gruntu należy stosować cement portlandzki klasy 32,5N, spełniający wymagania PN-EN 197-1.

Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 2.

Tablica 2. Właściwości mechaniczne i fizyczne cementu wg PN-EN 197-1

Lp.	Właściwości	Klasa cementu
		32,5N
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż:	16
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32,5
3	Czas wiązania, początek wiązania, najwcześniej po upływie, min.	≥ 75
4	Stałość objętości, mm, nie więcej niż	10

Badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-EN 196-1, 3, 6.

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

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

Cement należy przechowywać w warunkach zabezpieczających go przed zawilgoceniem.

## 2.3. Woda

Woda do stabilizacji gruntu i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna być czysta, bez zawartości szkodliwych dodatków, odpowiadająca wymaganiom PN-B-32250. Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł nie może być użyta bez stwierdzenia zgodności z powyższą normą.

## 2.4. Dodatki ulepszające

Stosuje się dodatki ulepszające po uzyskaniu akceptacji Inżyniera wapno wg PN-B-30020,  
popioły lotne wg PN-S-96035,  
chlorek wapniowy wg PN-C-84127.

Za zgodą Inżyniera mogą być stosowane inne dodatki o sprawdzonym działaniu posiadające Aprobataę Techniczną wydaną przez IBDiM oraz deklarację zgodności producenta.

### **2.5. Preparaty do pielęgnacji warstwy**

W przypadku stosowania do pielęgnacji wykonanej warstwy preparatów powłokotwórczych muszą one posiadać Aprobataę Techniczną wydaną przez IBDiM.

### **3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3.

Cały sprzęt powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

#### **3.1. Do wykonania stabilizacji metodą „na miejscu” należy stosować następujący sprzęt:**

mieszarki jedno lub wielowirnikowe do wymieszania gruntu ze spoiwami zapewniające głębokość mieszania minimum 25 cm,  
spycharki, równiarki,  
ciężkie szablony do wyprofilowania warstwy,  
rozsypywarki wyposażone w osłony przeciwpylne i szczeliny o regulowanej szerokości do rozsypywania spoiw,  
przewoźne zbiorniki na wodę, wyposażone w urządzenia do równomiernego i kontrolowanego dozowania wody,  
walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania,  
zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych.

Przy wykonywaniu w mieszarkach stacjonarnych, muszą one być wyposażone w urządzenia wagowe dla gruntu i cementu oraz objętościowe dla wody oraz sprzęt do rozkładania i zagęszczania jak podano w pkt. 3.1.

#### **4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 4.

##### **4.1. Transport gruntu**

Grunt może być przewożony dowolnymi środkami transportowymi gwarantującymi zabezpieczenie przed zanieczyszczeniem i zmianą wilgotności.

##### **4.3. Transport cementu**

Transport cementu powinien odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.

##### **4.3. Transport wody**

Jeżeli woda do wytwarzania mieszanki nie jest pobierana bezpośrednio z instalacji wodociągowej, to powinna być dowożona z uzgodnionego miejsca w czystych zbiornikach, w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem.

##### **4.4. Transport mieszanki**

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. Wszystkie sposoby transportu powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

#### **5. Wykonanie Robót**

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 5.

##### **5.1. Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod ulepszone podłoże powinno spełniać wymagania określone w ST D.02.01.01 i ST D.02.03.01 lub ST D.04.02.02.

Jeżeli podłoże ulepszone, wykonane z materiałów związanych spoiwami lub lepiszczami wykazuje jakiegokolwiek wady, to powinny być one usunięte wg zasad akceptowanych przez Inżyniera.

Podbudowa powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z Dokumentacją Projektową lub wg zaleceń Inżyniera z tolerancjami określonymi w niniejszej ST.

##### **5.2. Warunki przystąpienia do robót**

Warstwa z gruntu stabilizowanego cementem nie może być wykonywana wtedy gdy temperatura powietrza spadła poniżej 20C oraz wtedy, gdy podłoże jest zamrożone i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać stabilizacji gruntu cementem jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 20C w czasie najbliższych 7 dni.

##### **5.3. Opracowanie recepty laboratoryjnej**

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia badań konkretnych materiałów, oraz opracowania recepty i przedstawienia do akceptacji Inżyniera w terminie 30 dni przed rozpoczęciem robót.

Recepta powinna zawierać ilości poszczególnych składników, wytrzymałość na ścislenie R28, wskaźnik mrozoodporności, max. gęstość objętościową mieszanki cementowo-

gruntowej oznaczonej I lub II metoda wg PN-B-04481, wilgotność optymalną oznaczoną jw.

#### **5.4. Przygotowanie mieszanki**

Przygotowanie mieszanki powinno się odbywać zgodnie z zatwierdzoną przez Inżyniera receptą laboratoryjną.

Zawartość cementu w mieszance nie może przekraczać 8% w stosunku do masy suchego gruntu. Zaleca się taki dobór mieszanki, aby spełnić wymagania wytrzymałościowe określone w p. 6.2.7, przy jak najmniejszej zawartości cementu.

Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481, z tolerancją +10%, -20% jej wartości.

Zaprojektowany skład mieszanki powinien zapewniać otrzymanie w czasie budowy właściwości gruntu stabilizowanego cementem zgodnych z wymaganiami określonymi w tablicy 4.

#### **5.5. Stabilizacja metodą mieszania na miejscu**

Do stabilizacji gruntu metodą mieszania na miejscu można użyć specjalistycznych mieszarek wieloprzejściowych lub jednoprzejściowych.

Grunt przewidziany do stabilizacji powinien być spulchniony i rozdrobniony. Po spulchnieniu i rozdrobnieniu gruntu należy dodać i przemieszać z gruntem dodatki ulepszające, np. wapno lub popioły lotne, w ilości określonej w receptce laboratoryjnej, o ile ich użycie jest przewidziane w tejże receptce.

Cement należy dodawać do rozdrobnionego i ewentualnie ulepszanego gruntu w ilości ustalonej w receptce laboratoryjnej. Cement i dodatki ulepszające powinny być dodawane przy użyciu rozsypywarek cementu lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Grunt powinien być wymieszany z cementem w sposób zapewniający jednorodność na określonej głębokość, gwarantującą uzyskanie projektowanej grubości warstwy po zagęszczeniu.

Po wymieszaniu gruntu z cementem należy sprawdzić wilgotność mieszanki. Jeżeli jej wilgotność jest mniejsza od optymalnej o więcej niż 20%, należy dodać odpowiednią ilość wody i mieszankę ponownie dokładnie wymieszać. Wilgotność mieszanki przed zagęszczeniem nie może różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż  $\pm 1\%$  jej wartości.

Czas od momentu rozłożenia cementu na gruncie do momentu zakończenia mieszania nie powinien być dłuższy od 1 godziny.

Po zakończeniu mieszania należy powierzchnię warstwy wyrównać i wyprofilować do wymaganych w Dokumentacji Projektowej rzędnych oraz spadków poprzecznych i podłużnych.

Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy.

#### **5.5. Stabilizacja metodą mieszania w mieszarkach stacjonarnych**

Przygotowanie mieszanki powinno się odbywać zgodnie z zatwierdzoną przez Inżyniera receptą laboratoryjną.

Składniki mieszanki powinny być dozowane w ilościach określonych receptą laboratoryjną z uwzględnieniem naturalnej wilgotności gruntu. Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania gruntu i cementu oraz objętościowego dozowania wody.

Czas mieszania w mieszarkach cyklicznych nie powinien być krótszy od 1 minuty, o ile krótszy czas mieszania nie zostanie dozwolony przez Inżyniera po wstępnych próbach. W

mieszarkach typu ciągłego prędkość podawania materiałów powinna być ustalona i na bieżąco kontrolowana w taki sposób, aby zapewnić jednorodność mieszanki.

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją  $\pm 1\%$ . Transport mieszanki z wytwórni w miejsce wbudowania powinien się odbywać przy pomocy środków transportowych samowładowczych w sposób zabezpieczający przed segregacją i wysychaniem.

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

### **5.6. Zagęszczanie**

Do zagęszczania warstwy należy przystąpić natychmiast po jej rozłożeniu i wyprofilowaniu. Operację zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem 2 godziny od chwili dodania wody do mieszanki w przypadku stabilizacji gruntu w mieszarkach lub 5 godzin od momentu rozpoczęcia mieszania gruntu z cementem w przypadku stabilizacji na miejscu. Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, rozwarstwienia powinny być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd. Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki  $I_s \geq 1,03$ , określonego wg BN-77/8931-12. Badanie prowadzimy bezpośrednio po zakończeniu zagęszczania.

### **5.7. Spoiny robocze**

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

Przy warstwie wykonanej na połowie szerokości jezdni w ułożonej i zagęszczonej mieszance, należy niezwłocznie obciąć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas. W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obciążenia pionowej krawędzi w wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa, a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa, nie przekracza 60 minut.

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

### **5.8. Pielęgnacja wykonanej warstwy**

Pielęgnacja warstwy polega na skropieniu emulsją asfaltową w ilości  $0,5 \div 1,0$  kg/m<sup>2</sup> po odparowaniu wody.

Inne sposoby pielęgnacji mogą być zastosowane przez Wykonawcę po uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

W okresie pielęgnacji nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po wykonanej warstwie.

### **5.9. Odcinek próbny**

Przed rozpoczęciem robót należy wykonać odcinek próbny w celu :  
określenia grubości warstwy mieszanki w stanie luźnym dla uzyskania grubości warstwy zgodnej z Dokumentacją Projektową po zagęszczeniu,  
oceny przydatności zastosowanego sprzętu do układania i zagęszczania,  
sprawdzenia opracowanej recepty laboratoryjnej.

sprawdzenie zagęszczenia

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu takich, jakie będą stosowane do wykonywania ulepszonego podłoża.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 do 800 m<sup>2</sup>. Lokalizację odcinka należy uzgodnić z Inżynierem.

## 6. Kontrola jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 6.

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przeprowadzić badania stosowanych materiałów (zgodnie z pkt. 2), niezbędnych do opracowania projektu składu mieszanki. Produkcja może być rozpoczęta po uzyskaniu od Inżyniera akceptacji materiałów i proponowanego składu mieszanki.

### 6.2. Badania w czasie robót

#### 6.2.1. Częstotliwość i zakres badań

Częstotliwość i zakres badań podano w tablicy 3

Tablica 3. Częstotliwość badań w czasie realizacji robót związanych z wykonaniem warstw gruntu stabilizowanego cementem.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna ilość badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia przypad. na jedno badanie [m <sup>2</sup> ]
1. 2. 3. 4.	Uziarnienie gruntu * Wilgotność mieszanki gruntu z cementem Jednorodność i głębokość wymieszania** Zagęszczenie	2	600
5. 6. 7.	Grubość warstwy Wytrzymałość na ścislenie po 7 dniach Wytrzymałość na ścislenie po 28dniach	3	400
8.	Mrozoodporność gruntu stabilizowanego cementem	Przy projektowaniu recepty i w przypadkach wątpliwych	
9.	Badania cementu	Dla każdej dostawy	
10	Badania wody	Dla każdego wątpliwego źródła	

\* próbki do badań uziarnienia gruntu pobierać z mieszanki przed dodaniem cementu

\*\* badanie wykonuje się przy stabilizacji gruntu na miejscu

#### 6.2.2. Badanie gruntu

Przy każdej zmianie rodzaju gruntu należy badać wszystkie jego właściwości określone w tablicy 1 i opracować nowy skład mieszanki.

#### 6.2.3. Wilgotność mieszanki gruntu stabilizowanego cementem

Wilgotność mieszanki gruntu stabilizowanego cementem powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki, z tolerancją +10 %, -20% jej wartości.

#### 6.2.4. Jednorodność i głębokość wymieszania

Jednorodność wymieszania gruntu ze spoiwem polega na ocenie wizualnej jednolitego zabarwienia mieszanki.

Głębokość wymieszania mierzy się w odległości min. 0,5 m od krawędzi ulepszonego podłoża. Głębokość wymieszania powinna być taka, aby grubość warstwy po zagęszczeniu była równa projektowanej.

#### 6.2.5. Zagęszczenie mieszanki

Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,03 przy oznaczeniu według BN-77/8931-12.

#### 6.2.6. Grubość ulepszonego podłoża

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu w odległości co najmniej 0,5 m od krawędzi. Grubość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż  $\pm 1$  cm.

#### 6.2.7. Wytrzymałość na ściskanie gruntu stabilizowanego cementem

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 8 cm. Próbki do badań należy pobrać z miejsc wybranych losowo z warstwy przed zagęszczeniem. Próbki w ilości 3 szt. (1 seria) dla badania wytrzymałości 7-dniowej i 3 szt. (1 seria) dla badania wytrzymałości 28-dniowej należy formować i przechowywać zgodnie z normą PN-S-96012.

Wytrzymałość gruntu stabilizowanego cementem musi być zgodna z wymaganiami podanymi w tablicy 4

Tablica 4. Wytrzymałość gruntu stabilizowanego cementem.

Mieszanka cementowo - gruntowa i zagęszczona warstwa

Lp.	Opis	Wymagania
1	Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach (R7):	1,0÷1,6 MPa lub 1,6÷2,2MPa
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach (R28):	1,5÷2,5 MPa lub 2,5÷5,0MPa

#### 6.2.8. Mrozoodporność warstwy

Należy pobrać dodatkowe próbki w celu zbadania mrozoodporności zgodnie z PN-S-96012.

Wskaźnik mrozoodporności powinien wynosić minimum 0,6.

#### 6.2.9. Badania cementu

Dla każdej dostawy cementu Wykonawca powinien określić czas wiązania i stałość objętości. Właściwości te powinny spełniać wymagania określone w tablicy 2.



#### 6.2.10. Badania wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody według PN-B-32250.

6.3. Badania i pomiary wykonanej warstwy z gruntu stabilizowanego cementem  
Częstotliwość i zakres pomiarów wykonanej warstwy podaje tablica 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego ulepszanego podłoża

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Grubość	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 2000m <sup>2</sup>
2.	Szerokość	10 razy na 1 km
3.	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem lub co 20 m łata na każdym pasie ruchu
4.	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
5.	Spadki poprzeczne	10 razy na 1 km
6.	Rzędne wysokościowe	dla autostrady: na siatce o rozmiarach 10 m x 10 m wraz ze sprawdzeniem osi podłużnej i obu krawędzi dla pozostałych dróg: co 20 m na prostych i co 10 m na, na osi podłużnej i krawędziach
7.	Ukształtowanie w planie	co 100 m

##### 6.3.1. Grubość

Grubość warstwy ulepszanego podłoża nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż +1 cm.

##### 6.3.2. Szerokość

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

##### 6.3.3. Równość

Nierówności podłużne ulepszanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łata lub planografem, zgodnie z BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne ulepszanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łata.

Nierówności nie powinny przekraczać 15 mm.

##### 6.3.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne warstwy ulepszanego podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

##### 6.3.5. Rzędne wysokościowe

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

##### 6.3.6. Ukształtowanie osi



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

#### **6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami ulepszonego podłoża**

##### **6.4.1. Niewłaściwe cechy geometryczne**

Jeżeli po wykonaniu badań na ulepszonym podłożu stwierdzi się, że odchylenia cech geometrycznych przekraczają wielkości określone w p. 6.3, to warstwa zostanie zerwana na całą grubość i ponownie wykonana na koszt Wykonawcy. Dopuszcza się inny rodzaj naprawy wykonany na koszt Wykonawcy, o ile zostanie on zaakceptowany przez Inżyniera.

Jeżeli szerokość ulepszonego podłoża jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien poszerzyć ulepszone podłoże przez zerwanie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu i wbudowanie nowej mieszanki.

Nie dopuszcza się mieszania składników mieszanki na miejscu. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt.

##### **6.4.2. Niewłaściwa grubość**

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę ulepszonego podłoża przez zerwanie wykonanej warstwy, usunięcie zerwanego materiału i ponowne wykonanie warstwy o odpowiednich właściwościach i o wymaganej grubości. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, na koszt Wykonawcy.

##### **6.4.3. Niewłaściwa wytrzymałość**

Jeżeli wytrzymałość średnia próbek będzie mniejsza od dolnej granicy określonej w pkt. 6.2.7, to warstwa wadliwie wykonana zostanie zerwana i wymieniona na nową o odpowiednich właściwościach na koszt Wykonawcy.

### **7. Obmiar Robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

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

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) ulepszonego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem o określonej grubości.

### **8. Odbiór Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST jeżeli wszystkie badania i pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 niniejszej ST dały wyniki pozytywne.

### **9. Podstawa płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

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

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> ulepszonego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem metodą mieszania na miejscu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- spulchnienie gruntu,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie materiałów i urządzeń pomocniczych,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- rozścielenie składników zgodnie z receptą laboratoryjną,
- wykonanie odcinka próbnego,
- wymieszanie gruntu ze spoiwem,
- zagęszczenie warstwy,
- pielęgnacja wykonanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> ulepszonego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem metodą mieszania w mieszarkach obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie materiałów i urządzeń pomocniczych,
- wykonanie odcinka próbnego,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- pielęgnacja wykonanej warstwy
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

- |                   |   |
|-------------------|---|
| 1. PN-EN 196-1    | Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.                                     |
| 2. PN-EN 196-3    | Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości.               |
| 3. PN-EN 196-6    | Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia mielenia.                                  |
| 4. PN-EN 197-1    | Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku. |
| 5. BN-64/8931-01  | Drogi samochodowe. Badanie wskaźnika piaskowego.                                      |
| 6. PN-B-06714/28  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.             |
| 7. PN-B-06714/15  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.                            |
| 8. PN-B-30020     | Wapno.  |
| 9. PN-B-32250     | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.  |
| 10. PN-B-06714-12 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.             |
| 11. PN-B-04481    | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.  |
| 12. PN-C-84127    | Chlorek wapniowy techniczny.  |

13. PN-S-96012 Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem.
14. PN-S-96035 Drogi samochodowe. Popioły lotne do stabilizacji gruntu.
15. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.
16. BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
17. BN-75/8931-03 Pobieranie próbek gruntów dla celów drogowych i rodzaje badań.
18. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.

## **D.04.00.00**

## **PODBUDOWY**

## **D.04.07.01**

## **PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące Robót związanych z wykonywaniem podbudowy z betonu asfaltowego, przy przebudowie wiaduktu w ciągu ulicy Ch. De Gaulle'a wraz z przebudową odcinków dojazdowych o łącznej długości około 800m.

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

STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonywaniem podbudowy zasadniczej z betonu asfaltowego AC 22 P .  
Lokalizację zgodnie z Dokumentacją Projektową i kontrolą Inżyniera.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Podbudowa z betonu asfaltowego – warstwa zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej, która stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.
- 1.4.2. Beton asfaltowy WMS – mieszanka betonu asfaltowego o wysokim module sztywności, ułożona i zagęszczona.
- 1.4.3. Podłoże pod warstwę asfaltową – powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.
- 1.4.4. Asphalt upłynniony – asphalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami.
- 1.4.5. Emulsja asfaltowa kationowa – asphalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.
- 1.4.6 Symbole –
  - AC P - beton asfaltowy do warstwy podbudowy
  - AC W - beton asfaltowy do warstwy wiążącej

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

### **2. MATERIAŁY**

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

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

## 2.2. Materiały do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego AC 22P

Tablica 1

Materiał	Kategoria ruchu KR3 – KR4
Mieszanki mineralno-asfaltowa o wymiarze D,[mm]	22
Lepiszczce asfaltowe	35/50
Kruszywa mineralne	WT-1 2010

## 2.3. Kruszywo

Do mieszanki AC 22P należy stosować kruszywo mineralne wg wymagań zgodnych z normą PN-EN 13043:2004 i WT-1, podanych w tablicy 1 o uziarnieniu wg tablicy 1.

Tablica 1. Wymagane właściwości kruszywa grubego do podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości kruszywa	KR1-KR2	KR3-KR4	KR5-KR6
1.	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	GC 85/20	GC 85/20	GC 85/20
2.	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii	G 20/17,5	G 20/17,5	G 20/17,5
3.	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f 2		
4.	Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub -4; kategoria nie wyższa niż	FI 50 lub SI 50	FI 30 lub SI 30	FI 30 lub SI 30
5.	Procentowa zawartość ziaren o pow. przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	C Deklarowana	C 50/30	C 50/30
6.	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdz. 5, kategoria nie wyższa niż:	LA50	LA40	LA40
7.	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta		
8.	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta		
9.	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz.7,8,9	WA24 deklarowana		
10.	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1, kategoria nie wyższa niż:	F 4		
11.	„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3, kategoria:	SB LA		
12.	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	deklarowana przez producenta		
13.	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	m LPC 0,1		

## 2.4. Wypełniacz

Tablica - Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

Właściwości wypełniacza	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
	KR1- KR2	KR3- KR4	KR5-KR6
Uziarnienie według PN-EN 933 – 10:	Zgodnie z tablicą 24 w PN-EN 13043		
Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MBF10		
Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż	1% (m/m)		
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7:	deklarowana przez producenta		
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	V28/45		
Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta R \& B8/25$		
Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS10		
Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	CC70		
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	Ka Deklarowana		
„Liczba asfaltowa „ według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria	BN Deklarowana		

## 2.5. Środki polepszające adhezję asfaltu do kruszywa

Zastosowane kruszywo mineralne i lepiszcze asfaltowe powinny wykazywać odpowiednie powinowactwo fizykochemiczne ,gwarantujące odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody. Mogą być stosowane gotowe środki adhezyjne lub wypełniacz mieszany.

Decyzję o zastosowaniu środka adhezyjnego (lub wypełniacza mieszanego) podejmuje się po przeprowadzeniu przez Wykonawcę badań laboratoryjnych przyczepności asfaltu do kruszywa. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania wg PN-EN 12697-11, metoda A na wybranej frakcji mieszanki mineralnej. Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić co najmniej 80% po 6 godzinach badania.

W przypadku negatywnego wyniku badania wg PN-EN 12697-11, metoda A, w celu poprawy powinowactwa lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy stosować środki poprawiające adhezję lub wypełniacz mieszany. Mieszanka mineralno asfaltowa z dodatkiem środka adhezyjnego musi spełniać wymagania wobec ITSR zgodnie z tablicami 3.2 lub 3.3.

### 2.5.1. Środki adhezyjne

Środek adhezyjny, (jeżeli zastosowany), dodawany jest do asfaltu, a jego ilość powinna być dostosowana do konkretnej pary kruszywo-lepiszcze.

Należy użyć środków, którego przydatność została potwierdzona podczas wcześniejszych zastosowań z takim samym rodzajem kruszywa (PN-EN 13108-1, pkt. 4.1).

Potwierdzenie przydatności polega na przedstawieniu przez Wykonawcę pisemnych referencji od zarządów dróg, na których zastosowano środek adhezyjny z takim samym rodzajem kruszywa pod względem petrograficznym lub przedstawienie odpowiednich wyników badań potwierdzających poprawne działanie.

Przedstawiane dokumenty muszą zostać zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Jeżeli nie jest możliwe udokumentowanie wcześniejszych, pozytywnych zastosowań, należy stosować środek, do którego została wydana Aprobata Techniczna IBDiM.

Sposób dozowania środka adhezyjnego powinien gwarantować poprawne jego wprowadzenie do lepiszczą asfaltowego.

Inżynier powinien zaakceptować przedstawiony przez Wykonawcę sposób dozowania.

#### 2.5.2. Wypełniacz mieszany

W przypadku stosowania wypełniacza mieszanego (z wodorotlenkiem wapnia) -należy określić sposób jego dozowania i sposób ten musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Mieszanka mineralno-asfaltowa z wypełniaczem mieszanym musi spełniać wymagania wobec ITSR zgodnie z tablicami 3.2 lub 3.3.

### 2.6. Dostawy materiałów

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót. Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki AC22, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej.

### 2.7. Składowanie materiałów

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

Asfalt powinien być składowany w zbiornikach, których konstrukcja i użyte do ich wykonania materiały wykluczają możliwość zanieczyszczenia asfaltu. Zbiorniki powinny być wyposażone w automatycznie sterowane urządzenia grzewcze olejowe, parowe lub elektryczne. Nie dopuszcza się ogrzewania zbiornika asfaltu otwartym ogniem. Zbiornik roboczy oraz przewody doprowadzające asfalt do otaczarki powinny być izolowane termicznie i być wyposażone w automatyczny system grzewczy zdolny do utrzymania zadanej temperatury z tolerancją  $\pm 5$  °C oraz w układ cyrkulacji asfaltu. Zaleca się stosowanie izolowanych termicznie metalowych zbiorników pionowych, wyposażonych w elektryczny system grzewczy.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Sprzęt do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- o wytwórni stacjonarnej (otaczarki) o mieszanii cyklicznym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych, której wydajność musi zapewnić zapotrzebowanie na mieszankę do budowy realizowanej bez postoju sprzętu rozkładającego i zagęszczającego. Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinno być wagowe.
- o rozkładarek do wbudowywania i zagęszczania mieszanek mineralno-asfaltowych o wydajności skorelowanej z wydajnością otaczarki, wyposażonych w:

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą oraz grubością,
- elementy wstępnie zagęszczające gorącą mieszankę (listwy ubijające i belki wibrujące) wraz ze sprawną regulacją częstotliwości i amplitudy drgań,
- urządzenia do podgrzewania elementów roboczych układarki,
  - o skrapiarek, walców stalowych lekkich, średnich i ciężkich, małych walców wibracyjnych o szerokości do 1 m, ubijaków, płyt wibracyjnych.
  - o walców ogumionych ciężkich z centralną regulacją ciśnienia w oponach,
  - o samochodów samowyładowczych z przykrywanymi skrzyniami samowyładowczymi lub izolowanymi termicznie (tzw. termosów).

Rodzaj sprzętu i technologię wbudowania warstwy podbudowy Wykonawca winien uzgodnić z Inżynierem.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Transport materiałów**

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

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

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

Mieszankę mineralno-asfaltową należy przewozić pojazdami samowyładowczymi, wyposażonymi w plandeki do przykrywania mieszanki podczas transportu i podczas oczekiwania na rozładunek.

W czasie transportu spadek temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinien być większy niż 10 % temperatury tej mieszanki w chwili załadunku z jednoczesnym spełnieniem warunków zachowania temperatury wbudowania. Czas transportu mieszanki mineralno-asfaltowej od momentu załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.2. Projektowanie mieszanki**

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej AC22 do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego oraz minimalne zawartości asfaltu podano w tablicy 3.1.

UWAGA: podana minimalna zawartość asfaltu  $B_{min}$  dotyczy AC o referencyjnej gęstości mieszanki mineralnej równej 2,65 Mg/m<sup>3</sup>. W przypadku, gdy mieszanka mineralna



charakteryzuje się inną gęstością należy do Bmin zastosować współczynnik korygujący  $\alpha$  wg wzoru:

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

- gęstość objętościowa ziarn kruszywa mieszanki mineralnej, w megagramach na metr sześcienny (Mg/m<sup>3</sup>), określona zgodnie z normą EN 1097-6.

Tablica 3.1. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy z betonu asfaltowego AC 22P oraz minimalne zawartości asfaltu (% masy przechodzącej przez sito)

Lp	Wymiar oczek przechodzi %	Kategoria ruchu
1	31,5	100
2	22,4	90-100
3	16	65-90
4	11,2	-
5	8	42-68
6	5,6	-
7	2	15-45
8	0,125	4-12
9	0,063	4-8
10	Zawartość asfaltu	Bmin 3,8

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbkę powinny spełniać wymagania podane w wybranej tabeli tablicy 3.2. lub 3.3, w zależności od miejsca wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej. Wykonana warstwa z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane odpowiednio w tabeli 3.2. lub 3.3. Lp. 4-5

Tablica 3.2. Wymagania wobec projektowanego betonu asfaltowego AC 22 oraz warstwy podbudowy, **KR3 ± KR4**

Właściwość	Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki
			AC22P
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2x75 uderzeń,	PN-EN 12697-8, p.4	V <sub>min</sub> 4,0 V <sub>max</sub> 7,0
Odporność na deformacje trwałe a)	C.1.20, wałowanie P <sub>98</sub> - P <sub>10</sub>	PN-EN 12697-22 metoda B w powietrzu, PN -EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli;	WTS <sub>AIR1,0</sub> PRD <sub>AIR</sub> Deklarowana
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie 2x35 uderzeń	PN-EN12697-12, lecz przechowywanie w 40°C z jednym	ITSR <sub>70</sub>

		cyklem zamrażania b), badanie w 25°C	
Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]	-	PN-EN 13108-20, załącznik C.5	4.0 -10.0

a) Grubość płyty: AC22 60mm

b) Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w **znaczniku 1** - WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej powinno odbywać się w oparciu o receptę zatwierdzoną przez Inżyniera.

Mieszankę mineralno-asfaltową należy produkować w otaczarce o mieszaniu cyklicznym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane. Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, lecz nie więcej niż  $\pm 2\%$  w stosunku do masy składnika.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5^\circ\text{C}$ .

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^\circ\text{C}$  od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Temperatura mieszanki mineralno – asfaltowej powinna wynosić:

- z asfaltem 35/50 od  $155^\circ\text{C}$  do  $195^\circ\text{C}$ .

Dla wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej producent powinien wystawić deklarację zgodności. Deklaracja powinna zawierać:

- nazwę i adres producenta oraz miejsce produkcji,
- opis wyrobu (typ, oznaczenie, zastosowanie, itp.)
- warunki, którym odpowiada wyrób tj. odniesienie do niniejszych wymagań oraz obowiązujących norm,
- szczególne warunki stosowania,
- numer dołączonego certyfikatu Zakładowej Kontroli Produkcji
- nazwisko, stanowisko osoby upoważnionej do podpisania deklaracji w imieniu producenta.

Do deklaracji powinien być dołączony certyfikat Zakładowej Kontroli Produkcji dla produkcyjnego poziomu zgodności wytwórni (PPZ) klasy B.

Do warstwy podbudowy dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni pod warunkiem skoordynowania ze sobą deklarowanych przydatności mieszanek (typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem dopuszczalnych różnic w ich składzie:

- zawartość lepiszcza:  $0,3\%$  m/m
- zawartość kruszywa drobnego:  $3,0\%$  m/m
- zawartość wypełniacza:  $1,0\%$  m/m.

### 5.4. Wbudowywanie warstwy

5.4.01. Przygotowanie podłoża i połączenia międzywarstwowe

Podłoże pod warstwę podbudowy nawierzchni z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane, równe i bez kolein. Przed ułożeniem warstwy podbudowy, warstwy niżej leżące powinny być oczyszczone i skropione emulsją asfaltową.

Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta. Przygotowanie podłoża wykonać zgodnie z wymaganiami w WT „Wytyczne do związania międzywarstwowego oraz połączeń i grubości pakietów warstw 2009”

#### 5.4.02. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura powietrza w ciągu ostatniej doby była nie niższa od 0 °C. Temperatura powietrza w czasie robót powinna wynosić nie mniej + 5 °C. W przypadku konieczności wbudowywania mieszanki na podłożu o temperaturze poniżej 0 °C. Wykonawca powinien rozważyć zastosowanie dodatków ułatwiających zagęszczanie albo zastosowanie samobieżnej maszyny z dodatkowym mieszaniem dostarczanej mieszanki ustawionej między rozkładarką a samochodami dostarczającymi mieszankę na budowę. Nie dopuszcza się układania warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej na oblodzonej powierzchni, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru.

#### 5.4.03. Próba technologiczna i odcinek próbny

Jeżeli Inżynier uzna za konieczne wykonanie odcinka próbnego to, co najmniej 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny 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 liczby przejść walców do uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

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

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu i o długości uzgodnionej z Inspektorem Nadzoru. Wykonawca przed rozpoczęciem robót zobowiązany jest wykazać, że jest w stanie uzyskać wymagane zagęszczenie warstwy.

Odcinek próbny należy wykonywać wyłącznie w uzasadnionych przypadkach. W przypadku posiadania przez Wykonawcę udokumentowanych pozytywnych doświadczeń z tą samą mieszanką betonu asfaltowego (taki sam skład mieszanki mineralno-asfaltowej) wykonywanie odcinka próbnego nie jest wymagane.

#### 5.4.04. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z Dokumentacją Projektową. Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie z ustalonym schematem przejść walców gwarantującym uzyskanie prawidłowego zagęszczenia.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna mieścić się w przedziale minimalnych i maksymalnych wartości temperatury mieszanki podanych w pkt.5.3 .

Wykonawca może ustalić, w porozumieniu z Inspektorem Nadzoru, inną temperaturę zagęszczania na podstawie wyników uzyskanych podczas wykonywania odcinka próbnego.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi

w punkcie 4 tablicy 3.2 lub 3.3, zależnie od miejsca wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej.

Złącza w podbudowie powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi.

W przypadku rozkładania mieszanki całą szerokością warstwy, złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej powinny być równo obcięte, pokryte materiałem wg pkt. 2.3 i zabezpieczone listwa przed uszkodzeniem.

W przypadku rozkładania mieszanki połowa warstwy, występujące dodatkowo złącza podłużne należy zabezpieczyć w sposób podany dla złącza poprzecznego.

Zakończenie działki roboczej dotyczy wystąpienia przerw w rozkładaniu pasa warstwy na czas, po którym temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej obniży się poza dopuszczalną granicę. Przed przystąpieniem do wykonywania kolejnej działki roboczej należy usunąć ułożony poprzednio odcinek na długości do 3m i pełnej grubości. Na tak powstałą krawędź nanieść lepiszczce lub inny materiał do złącz, w ilości co najmniej 50g na 1cm grubości warstwy na 1m krawędzi.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6. Kontrolę jakości robót oraz materiałów należy przeprowadzić zgodnie z zapisami w WT-1 oraz WT-2

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać i przedstawić Inżynierowi do akceptacji, wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- przedstawić Inżynierowi wyniki wszystkich badań materiałów przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno - asfaltowej celem porównania z wymaganiami STWiORB i akceptacji.

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### **6.3.1. Częstość badań i pomiarów**

Kontroli podlega jakość materiałów składowych oraz jakość dostarczanej na budowę mieszanki mineralno-asfaltowej (uziarnienie oraz zawartość wolnej przestrzeni wg tablicy 3.1. oraz 3.2. lub 3.3.), a także jakość wykonanej warstwy podbudowy. Wyniki kontroli składu produkowanej mm-a wykonane w ramach ustalania PPZ w systemie ZKP nie są wynikami kontroli jakości w rozumieniu niniejszych WT. Ekstrakcje wykonane w ramach ZKP służą wyłącznie ustaleniu PPZ i na jego podstawie - częstości pobierania próbek. Pobrane próbki z ustaloną w ten sposób częstością poddawane są ekstrakcji, której wyniki [po porównaniu do składu (wejściowego lub wyjściowego)] służą:

- po porównaniu do dozwolonych odchyłek wg tablicy A.1. normy PN-EN 13108-21 - do ustalenia PPZ i częstości pobierania próbek i badań w następnym tygodniu kalendarzowym - zgodnie z systemem ZKP,
- po porównaniu do dozwolonych odchyłek wg tablicy 4.3 do oceny jakości produkowanej mieszanki.

Nie pobiera się oddzielnych próbek do ustalania PPZ wg ZKP oraz kontroli jakości. Są to te same próbki i wyniki ekstrakcji.

Różnica polega na dopuszczalnych odchyłkach, które są inne w ZKP (wg tablicy A.1. normy PN-EN 13108-21) i inne do oceny jakościowej (tablica 4.3. niniejszych WT).

Producent ma obowiązek informować Inspektora Nadzoru w ostatnim dniu tygodnia, jaki produkcyjny poziom zgodności (PPZ) ze względu na uzyskane wyniki został ustalony na kolejny tydzień. W zależności od ustalonego na kolejny tydzień PPZ oraz wielkości produkcji na kontrakcie, częstość pobierania próbek do określenia uziarnienia i zawartości asfaltu powinna być zgodna z tablicą 4.1.

Tablica 4.1. Częstość pobierania próbek do badań składu mm-a w zależności od wielkości produkcji

Wielkość produkcji (całkowita w ramach kontraktu).	Kategoria	Częstość poboru próbek mma do badań składu w zależności od PPZ (badanie do ZKP i do kontroli jakości) [ tony mma/badanie ]		
		PPZ A	PPZ B	PPZ C
Do 500 ton	X	600	300	150
Od 501 ton	Y	1000	500	250

Dodatkowe badania właściwości mieszanek asfaltowych (tj. zawartość wolnych przestrzeni - oznaczana wg PN-EN 12697- 8) należy przeprowadzić z częstością podaną w tablicy 4.2

Tablica 4.2. Częstość badań dodatkowych mm-a w zależności od wielkości produkcji

Wielkość produkcji (całkowita w ramach kontraktu).	Kategoria	Częstość poboru próbek mma do badań składu w zależności od PPZ (badanie do ZKP i do kontroli jakości) [ tony mma/badanie ]		
		PPZ A	PPZ B	PPZ C
Do 500 ton	X	1000	500	250
Od 501 ton	Y	2000	1000	500

### 6.3.2. Zakres badań i pomiarów

Do oceny jakości mieszanki mineralno-asfaltowej stosuje się wyniki badań ekstrakcji wykonanych w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji wg PN-EN 13108-21 dla celów ustalenia PPZ oraz wyniki badań dodatkowych. Zebrane wyniki badań kontrolnych produkowanej mieszanki mineralno-asfaltowej AC 22 wg niniejszych WT służą do ustalenia zgodności ze składem wejściowym lub wyjściowym. Dopuszczalne jakościowe odchyłki produkowanej mieszanki, pobranej na Wytwórni w zależności od liczby pobranych próbek przedstawia tablica 4.3.

Tablica 4.3. Dopuszczalne odchyłki jakościowe dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego [% m/m] – w ciągu drogi i strefie skrzyżowania

Lp	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników	
		< 20	≥20
1	Ziarna przechodzące przez sito 22,4	-5,5+5,0	±5,0

SSTWiOR Przebudowa wiaduktu w ciągu ulicy Ch. De Gaulle'a wraz z przebudową odcinków dojazdowych o łącznej długości około 800m

2	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 16	±5,2	±4,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 2,0	±3,3	±3,0
4	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 0,125	±2,6	±2,0
5	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 0,063	±2,2	±2,0
6	Asfalt	-0,1 +0,35	-0,1 , +0,30

Do oceny składu nie wolno dzielić ciągu drogi na odcinki. Oceny dokonuje się w zależności od liczby próbek wg tablicy 4.3.

Wszystkie właściwości materiałów składowych oraz wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być zgodne z wymaganiami niniejszych wytycznych w granicach dopuszczalnych odchyłek.

Właściwości te należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek materiałów składowych jak i mieszanki mineralno asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza kompletne wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z nawierzchni (kompletnie wykonanej warstwy). W takim przypadku Wykonawca proponuje procedurę pobierania próbek i przygotowania ich do badań oraz uzgodni ją z Inżynierem.

Jeżeli krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej wynikowej mieści się w granicach tolerancji i wykracza poza krzywe graniczne z tablicy 3.1, nie stanowi to odstępstwa od wymagań dotyczących uziarnienia.

W tablicy i 4.5. zestawiono zakres i częstotliwości badań materiałów, mma oraz cech warstwy.

Lp	Wyszczególnienie badań	Częstość badań
<b>KONTROLNE BADANIA MATERIAŁÓW</b>		
1	Uziarnienie kruszywa,	1 raz na 1000t i w przypadku wątpliwości
2	Uziarnienie wypełniacza	Według wskazań planu jakości producenta
3	Właściwości asfaltu - Penetracja w 25oC lub temperatura mięknięcia wg. PiK (W przypadku rozbieżności należy postępować zgodnie z zapisami normy PN-EN ISO 4259.)	1 x na każde 300 ton dostawy
4	Badania właściwości kruszyw zgodnie z tabl.1.1	Zatwierdzenie źródła przed pierwszym użyciem i co najmniej 1 raz w roku
<b>KONTROLNE BADANIA MIESZANKI</b>		
5	Temperatura składników	Dozór ciągły
6	Temperatura mieszanki	Każdy samochód przy załadunku
7	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki	według tablicy 3.1
8	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla	według tablicy 3.1
<b>KONTROLNE BADANIA WARSTWY</b>		
9	Grubość i wskaźnik zagęszczenia warstwy,	po 1 próbce na każdej jezdni drogi



wolna przestrzeń w warstwie:	wlotowej do skrzyżowania
------------------------------	--------------------------

### 6.3.3. Skład i uziarnienie mieszanki mineralnej.

Uziarnienie oraz zawartość odzyskanego asfaltu każdej próbki pobranej na Wytwórni z luźnej mieszanki mineralno asfaltowej oraz wartość średnia z wielu oznaczeń z danego odcinka budowy powinny być zgodne wejściowym lub wyjściowym składem mieszanki, z tolerancją podaną w tablicy 4.3. Badanie należy wykonać zgodnie z PN-EN 12697-1 oraz PN-EN 12697-2.

### 6.3.4. Badanie właściwości kruszywa

Z częstością podaną w tablicy 4.4. lub 4.5. należy kontrolować każdy rodzaj dostarczanego kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza. Wszystkie odchyłki od uziarnienia materiałów użytych do opracowania recepty powinny być uwzględnione na bieżąco w dozowaniu wstępnym wytwórni mma.

### 6.3.5. Pomiar temperatury składników mieszanki

Pomiar polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego (wzorcowanego) termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w p.5.3

### 6.3.6. Pomiar temperatury mieszanki

Pomiar temperatury mieszanki powinien być dokonany przy załadunku. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w p. 5.3.

### 6.3.7. Sprawdzenie wyglądu mieszanki

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

### 6.3.8. Właściwości mieszanki (wolna przestrzeń w zagęszczonych próbkach)

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla należy określać metodą opisaną w normie PN-EN 12697-8. Gęstość mieszanki mineralno-asfaltowej powinna być zbadana według metody opisanej w normie PN-EN 12697-5 metoda A w wodzie.

Gęstość objętościową próbek Marshalla wykonanych z mieszanki pobranej na Wytwórni w dniu jej wbudowania należy określać metodą hydrostatyczną według PN-EN 12697-6. Zawartość wolnych przestrzeni nie może różnić się od wielkości zaprojektowanej o więcej niż 1,5% (V/V). Częstość badania zawartości wolnych przestrzeni w próbkach określa tablica 4.2.

## 6.4. Ocena zgodności wykonanej warstwy

Częstość oraz zakres badań i pomiarów  
Częstość oraz zakres badań i pomiarów podano w tablicach 5.1 lub 5.2

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 0,2. km
2.	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu planografem
3.	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5 m
4.	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 0,5 km
5.	Rzędne wysokościowe warstwy	co 20m na prostych i co 10m na łukach,
6.	Ukształtowanie osi w planie	na osi i krawędziach jezdni
7.	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
8.	Krawędź ,obramowanie warstwy	cała długość
9.	Wygląd warstwy	ocena ciągła

### 6.4.2. Szerokość warstwy

Szerokość wykonanej warstwy nie może być mniejsza od szerokości zaprojektowanej i nie większa od niej o 5 cm.



#### 6.4.3. Równość podłużna

W strefie skrzyżowania

W strefie skrzyżowania należy wykonać pomiar planografem wg. BN-68/8931-04. Pomiar ciągły planografem interpretuje się nie rzadziej, niż co 10m. Wymagana równość podłużna określona przez wartości odchyień równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Przez odchylenie

równości rozumie się największą odległość pomiędzy mierzoną powierzchnią a maksymalnym odchyleniem koła pomiarowego planografu. Wartości odchyień, wyrażone w milimetrach, określa tablica 6.2.

Tablica 6.2. Wymagania wobec równości podłużnej wyrażone w mm - w strefie skrzyżowania

Droga	Element nawierzchni	100%
w strefie skrzyżowania	pasy ruchu zasadnicze,	$\leq 9,0$

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne nawierzchni

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

#### 6.4.5. Rzędne wysokościowe warstwy

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 1$  cm. Wymaga się aby 95% zmierzonych rzędnych warstwy nie przekraczało dopuszczalnych odchyień.

#### 6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z Dokumentacją Projektową z tolerancją 5 cm.

#### 6.4.7. Grubość warstwy

Grubość rzeczywista ułożonej warstwy po zagęszczeniu powinna mieścić się z tolerancją od -0,5 cm do +1,0 cm w stosunku do grubości zaprojektowanej. W przypadku pakietu warstw grubość ich powinna być zgodna z wymaganiami WT „Wytyczne do związania międzywarstwowego oraz połączeń i grubości pakietów warstw 2009”

#### 6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne

Sprawdzenie prawidłowości wykonania złącza podłużnego i poprzecznego polega na oględzinach. Złącza powinny być równe i związane.

#### 6.4.9. Krawędź, obramowanie warstwy

Warstwa przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni powinna wystawać od 3 mm do 5 mm ponad ich powierzchnię. Warstwa nieobramowana powinna być wyprofilowana i w miejscach, gdzie zaszła konieczność obciążenia, pokryta asfaltem podobnego rodzaju jak użyty do wykonania warstwy, albo pokryta asfaltową zalewą drogową. Grubość warstwy pokrycia nie powinna być mniejsza od 2 mm.

#### 6.4.10. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękań

#### 6.4.11. Zagęszczenie warstwy

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w p. 4 i 5 tablicy 3.2 lub 3.3.

Za podstawę do obliczeń należy przyjąć gęstość i gęstość objętościową mieszanki pobranej na Wytwórni w dniu jej wbudowywania. Nie dopuszcza się stosowania do

obliczeń wskaźnika zagęszczenia gęstości objętościowej ze składu wejściowego lub wyjściowego (recepty).

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy z betonu asfaltowego

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.8.

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9

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

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> podbudowy z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe i Roboty przygotowawcze,
- oznakowanie Robót i jego utrzymanie,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- opracowanie recepty laboratoryjnej mieszanki mineralno-asfaltowej i ew. jej walidację na wytwórni,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem powierzchni czołowych elementów stykowych z nawierzchnią,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w STWiORB.

## **10. PRZEPISY ZAWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych.
2. PN-EN 12592:2007 Asfalty i produkty asfaltowe - Oznaczanie rozpuszczalności
3. PN-EN 12593:2007 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraassa

4. PN-EN 12607-1:2007 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza. Metoda RTFOT
5. PN-EN 12606-1:2007 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie zawartości parafiny. Metoda destylacyjna
6. PN-EN 1367-1:2007 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie mrozoodporności.
7. PN-EN 1426:2007 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą,
8. PN-EN 1427:2007 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścień i Kula
9. PN-EN 12697-28 Mieszanki mineralno-asfaltowe Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiscza, zawartości wody i uziarnienia
10. PN-EN 1744-1:2000 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna
11. PN-EN ISO/IEC 17050-1:2005 Ogólne kryteria dotyczące deklaracji zgodności wydawanej przez dostawców
12. PN-EN 13043:2004/AC:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
13. PN-B-06714/01 Kruszywa mineralne. Badania. Podział, nazwy i określenie badań
14. PN-B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
15. PN-EN 933-4:2008 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczenie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu
16. PN-EN 933-1:2000/A1:2006 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewna
17. PN-EN 1097-2:2000 Kruszywa mineralne. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles EN 22592 Petroleum products. determination of flash and fire points. Cleveland open cup method.
18. Procedury badań do projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno-asfaltowych - IBDiM, Warszawa 2002, Zeszyt 64
19. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Zeszyt Nr 60, Warszawa 1999.
20. „Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe”, IBDiM Zeszyt 65, 2003 r.

## 10.2. Inne dokumenty

1. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM – 1997 .
2. WT-1 Wymagania Techniczne 2010 Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach krajowych
3. WT-2 Wymagania Techniczne 2010 Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych
4. 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).

Uwaga:

Wszelkie roboty ujęte w Specyfikacji należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.

## **D.05.00.00**

## **NAWIERZCHNIE**

### **D.05.03.05**

### **NAWIERZCHNIE Z BETONU ASFALTOWEGO**

#### **1. Wstęp**

##### **1.1.Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące robót związanych z ułożeniem warstwy wiążącej i wyrównawczej nawierzchni z betonu asfaltowego, które zostaną wykonane przy przebudowie wiaduktu w ciągu ulicy Ch. De Gaulle'a wraz z przebudową odcinków dojazdowych o łącznej długości około 800m.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem warstwy wiążącej i warstwy wyrównawczej z betonu asfaltowego.

Roboty te zostaną wykonane jako :

- warstwa wiążąca z betonu asfaltowego z betonu asfaltowego AC22W, gr.7cm,
- warstwa wyrównawcza z betonu asfaltowego z betonu asfaltowego AC22W, gr.4-9cm zgodnie z Dokumentacją Projektową i kontrolą Inżyniera.

##### **1.4.Określenia podstawowe**

1.4.1. Mieszanka mineralna - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

1.4.2. Mieszanka mineralno-asfaltowa - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

1.4.3. Beton asfaltowy (AC) mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona

- AC P - beton asfaltowy do warstwy podbudowy
- AC W - beton asfaltowy do warstwy wiążącej

1.4.4. Beton asfaltowy o wysokim module sztywności (zwany AC WMS )- mieszanka mineralno - asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, projektowana na odcinkach dróg o specjalnych wymaganiach w zakresie modułu sztywności, ułożona i zagęszczona .

1.4.5. Mieszanka sma- jest to mieszanka mineralno- asfaltowa składająca się z grubego łamanego kruszywa o nieciągłym uziarnieniu , związanego zaprawą mastyksową.

1.4.6. Środek adhezyjny – substancja powierzchniowo czynna dodawana do lepiszcza w celu zwiększenia jego przyczepności do kruszywa.

1.4.7. Modyfikator asfaltu - środek chemiczny dodawany do asfaltu, zmieniający Strukturę cząsteczkową asfaltu, zmniejszający lepkość, ułatwiający otaczanie kruszywa, polepszający własności adhezyjne i w efekcie zwiększający wytrzymałość i odporność na koleinowanie mieszanek mineralno – asfaltowych.

1.4.8. Podłoże pod warstwę asfaltową – powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

1.4.9. Emulsja asfaltowa kationowa – asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi aktami prawnymi i z definicjami podanymi w stwiorb dm.00.00.00 „wymagania ogólne” pkt 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## 2. Materiały

### 2.1. Wymagania ogólne

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

### 2.2. Materiały stosowane

#### 6.4.1. Kruszywa

Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy wiążącej i wyrównawczej i z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
	KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR5÷KR6
Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria	G <sub>C</sub> 85/20,	G <sub>C</sub> 85/20,	G <sub>C</sub> 85/20,
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii:	G <sub>20/17,5</sub>	G <sub>20/15</sub>	G <sub>20/15</sub>
Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż	f <sub>2</sub>		
Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub -4; kategoria nie wyższa	FI <sub>35</sub> lub SI <sub>35</sub>	FI <sub>25</sub> lub SI <sub>20</sub>	FI <sub>25</sub> lub SI <sub>25</sub>
Procentowa zawartość ziaren o pow. przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	C <sub>Deklarowana</sub>	C <sub>50/100</sub>	C <sub>50/100</sub>
Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, badania na kruszywie o wymiarze 10/14 rozdz.5, kategoria nie niższa niż:	LA <sub>35</sub>	LA <sub>30</sub>	LA <sub>30</sub>
Odporność na polerowanie wg PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż:			PSV <sub>50</sub>
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta		
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9	WA <sub>24</sub> Deklarowana		
Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta		
Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1 badania na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16; kategoria nie wyższa niż :	F <sub>2</sub>		
„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3, kategoria:	SB <sub>LA</sub>		
Skład chemiczny – uproszczony opis	deklarowana przez producenta		

SSTWiOR Przebudowa wiaduktu w ciągu ulicy Ch. De Gaulle'a wraz z przebudową odcinków dojazdowych o łącznej długości około 800m

petrograficzny wg PN-EN932-3	
Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie niższa niż:	$m_{LPC0,1}$
Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1, p.19.1:	wymagana odporność
Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1, p.19.2:	wymagana odporność
Stała objętość kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1, p.19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{3,5}$

#### 6.4.2. Asfalt

Do wytworzenia betonu asfaltowego w warstwie wiążącej w zależności zakresu robót oraz wymagań Zamawiającego, należy stosować asfalt:

- modyfikowany polimerami PMB 25/55-60

Asfalt powinien spełniać wymagania w zależności od przeznaczenia. Rozliczenie jakości dostarczonych lepiszczy powinno odbywać się z uwzględnieniem zapisów normy PN-EN ISO 4259.

Tablica Wymagane właściwości asfaltu PMB 25/55-60 - strefa skrzyżowania

Właściwość	Metoda badania	Jednostka	25/55-60	
			Wymaganie	Klasa
Penetracja w 25°C	PN-EN 1426	0,1mm	25-55	3
Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427	°C	≥ 60	6
Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	PN-EN 13589 PN-EN 13703	J/cm <sup>2</sup>	≥ 2 w 10°C	6
Zmiana masy	PN-EN 12607-1	%	≤ 0,5	3
Pozostała penetracja	PN-EN 1426	%	≥ 60	7
Wzrost temperatury mięknięcia	PN-EN 1427	°C	≤ 8	2
Temperatura zapłonu	EN ISO 2592	°C	≥ 235	3
Temperatura łamliwości	PN-EN 12593	°C	≤ -10	5
Nawrót sprężysty w 25 °C	PN-EN 13398	%	≥ 50	5
Zakres plastyczności	Podpunkt 5.1.9. normy PN-EN 14023	°C	TBR	1
Stabilność magazynowania Różnica temperatur mięknięcia	PN-EN 13399 PN-EN 1427	°C	≤ 5	2
Spadek temperatury mięknięcia po starzeniu wg PN-EN 12607-1	PN-EN 12607-1 PN-EN 1427	°C	TBR	1
Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 12607-	%	≥ 50	4

po starzeniu wg PN-EN 12607-1	1 PN-EN 13398			
-------------------------------	------------------	--	--	--

#### 6.4.3. Środki polepszające adhezję asfaltu do kruszywa

Zastosowane kruszywo mineralne i lepiszcze asfaltowe powinny wykazywać odpowiednie powinowactwo fizykochemiczne, gwarantujące odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno – asfaltowej na działanie wody. Mogą być stosowane gotowe środki adhezyjne lub wypełniacz mieszany.

Decyzję o zastosowaniu środka adhezyjnego ( lub wypełniacza mieszanego ) podejmuje się po przeprowadzeniu przez Wykonawcę badań laboratoryjnych przyczepności asfaltu do kruszywa. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania wg PN-EN 12697-11, metoda A na wybranej frakcji mieszanki mineralnej. Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić co najmniej 80% po 6 godzinach badania.

W przypadku negatywnego wyniku badania wg PN-EN 12697-11, metoda A, w celu powinowactwa lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy stosować środki poprawiające adhezję lub wypełniacz mieszany.

##### 2.2.3.01. Środki adhezyjne

Środki adhezyjne, ( jeżeli zastosowany) dodawany do asfaltu, a jego ilość powinna być dostosowana do konkretnej pary kruszywo – lepiszcze.

Należy użyć środków, którego przydatność została potwierdzona podczas wcześniejszych zastosowań z takim samym kruszywem ( PN-EN 13108-1, ) . Potwierdzenie przydatności polega na przedstawieniu przez Wykonawcę pisemnej informacji od dostawcy /producenta środka adhezyjnego składającego się z :

- referencji od zarządców dróg, na których zastosowano środek adhezyjny z takim samym rodzajem kruszywa pod względem petrograficznym lub - przedstawienie odpowiednich wyników badań potwierdzających poprawne działanie z takim samym rodzajem kruszywa pod względem petrograficznym.

Przedstawione dokumenty muszą zostać zaakceptowane przez Inżyniera.

##### 2.2.3.02. Wypełniacz mieszany

W przypadku stosowania wypełniacza mieszanego należy określić sposób jego dozowania i sposób ten musi być zaakceptowany przez Inżyniera .

### 2.3. Dostawy materiałów

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót. Do obowiązku wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki, aby zapewnić nieprzerwaną pracę WMA w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej.

### 2.4. Składowanie materiałów

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczającymi je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa .

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

Asfalt powinien być składowany w zbiornikach, których konstrukcja i użyte do ich wykonania materiały wykluczają możliwość zanieczyszczenia asfaltu.

### 2.5. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:



c) materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,

d) emulsję asfaltową według PN-EN 13808 lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

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

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

## **2.6. Materiały do złączenia warstw konstrukcji**

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wiążąca z warstwą ścierną) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami podane w tabeli 4. według PN-EN 13808 i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3 .

Emulsję asfaltową można składować w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3.

### **3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego**

Wykonawca przystępując do wykonania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych. Wytwórnia powinna być o wydajności dostosowanej do wielkości robót, a proces produkcji mieszanki sterowany elektronicznie (w tym naważanie),
- układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczonego sterowanych elektronicznie i wyposażonych w płytę wstępnego zagęszczania z układem grzewczym. Układarki winny umożliwić układanie mieszanki pełną szerokością jezdni,
- skrapiarek wyposażonych w elektroniczny układ sterowania dozowaniem lepiszcza asfaltowego (odchyłka dozowania nie może przekraczać  $\pm 10$  % ustalonej jednostkowej ilości dozowania),
- walców: lekkich, średnich i ciężkich stalowych gładkich,
- walców ogumionych,
- samochodów specjalistycznych (pkt 4.2.4. i D-M.00.00.00 pkt 4).

Rodzaj sprzętu i technologię wbudowania warstwy wiążącej Wykonawca winien uzgodnić z Inżynierem.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4.

Transport materiałów

### **4.2. Transport materiałów**

#### **4.2.1. Polimeroasfalt**

Polimeroasfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami, wyposażonymi w instalacje umożliwiające podłączenie cystern do urządzeń grzewczych lub wyposażonymi we własne urządzenia grzewcze, zgodnie z zaleceniami producenta.

#### **4.2.2. Wypełniacz**

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przeznaczonych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający go przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

#### **4.2.3. Kruszywo**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

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

Masa bitumiczna powinna być przewożona w warunkach zapewniających minimalne straty ciepłe w transporcie, dla utrzymania odpowiedniej temperatury wbudowania i zagęszczenia.

W tym celu Wykonawca powinien:

- używać pojazdów specjalistycznych (samowyładowczych ),
- ocieplić materiałem termoizolacyjnym skrzynię ładunkową (podłogę i burty),
- zastosować osłonę ładunku (owiewka nad kabiną oraz między kabiną a skrzynią),
- zabezpieczyć szczelnie od góry skrzynię ładunkową za pomocą opończy,
- korzystać z pojazdów z podgrzewaną spalinami skrzynią ładunkową,
- przeanalizować trasę przewozu masy bitumicznej pod kątem minimalizacji czasu przejazdu przy założeniu średniej prędkości roboczej 40 km/h,
- zdyscyplinować kierowców celem unikania postoju podczas przewozu gorących mieszanek,
- zminimalizować czasy postoju pod załadunkiem i rozładunkiem,
- w porze chłodnej stosować podgrzewanie podbudowy przed ułożeniem na niej gorącej mieszanki, (przy rozruchu układania mas wymóg konieczny).

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5.

### **5.2. Projektowanie mieszanki mineralno – asfaltowej**

SSTWiOR Przebudowa wiaduktu w ciągu ulicy Ch. De Gaulle'a wraz z przebudową odcinków dojazdowych o łącznej długości około 800m

Za opracowanie recepty odpowiada Wykonawca, który przedstawia ją Inżynierowi do zatwierdzenia.

Do betonu do warstw wiążącej i wyrównawczej należy stosować kruszywa i lepiszcza podane w tablicy 10.

Materiał	Przesiew, [ % ( m/m ) ]					
	KR 1÷2		KR3÷4		KR5÷6	
Mieszanka mineralno - asfaltowa lub granulata asfaltowy o wymiarze D, [mm]	11b)	16	16	22	16	22
Granulata asfaltowy o wymiarze U, [mm]	11b)	16	16	22	16	22
Lepiszczka asfaltowe <sup>a)</sup>	50/70		35/50, 50/70 PMB 25/55-60 Wielorodzajowy 35/50 Wielorodzajowy50/70		35/50 PMB 25/55-60 Wielorodzajowy 35/50	
Kruszywa mineralne	Tablice 8,9,10,11 WT-1 Kruszywa 2010					
<sup>a)</sup> Na podstawie aprobat technicznych mogą być stosowane także inne lepiszcza nienormowe <sup>b)</sup> Dopuszcza się AC11 do warstwy wyrównawczej do kategorii KR1÷6 przy spełnieniu wymagań w tablicach 16,17,18						

Każda zmiana składników mieszanki AC w czasie trwania robót, wymaga opracowania nowej recepty przez Wykonawcę i jej zatwierdzenia przez Inżyniera.

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej i 3 próbki reprezentatywne mieszanki zagęszczonej 2x75 uderzeń ubijaka wg Marshalla oraz wyniki badań laboratoryjnych próbek materiałów pobranych w obecności Inżyniera.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na :

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

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

Zalecane uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza w betonie asfaltowym do warstw wiążącej i wyrównawczej ,projektowane metodą empiryczną podano w tablicy 11.

Tablica 11 .Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstw wiążącej i wyrównawczej

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]			
	AC W22 KR1÷2		AC W22 KR3÷6	
Wymiar sita # , [mm]	od	do	od	do
31,5	-	-	-	-

SSTWiOR Przebudowa wiaduktu w ciągu ulicy Ch. De Gaulle'a wraz z przebudową odcinków dojazdowych o łącznej długości około 800m

22,4	100	-	100	-
16	90	100	90	1000
11,2	65	80	70	90
8	-	-	55	85
2	25	55	25	50
0,125	5	15	4	12
0,063	3,0	8,0	4,0	4,0
Zawartość lepiszcza, wzór(2)	B <sub>min4,4</sub>		B <sub>min4,4</sub>	

Skład mieszanki mineralno –asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wg metody Marshalla. Próbki powinny spełniać wymagania podane w wybranej ( wg tablicy 1,0 ) tablicy 12 ,13 lub 14 w zależności od miejsca wbudowania mieszanki mineralno –asfaltowej . Wykonana warstwa z betonu

Tablica12. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstw wiążącej i wyrównawczej , KR1-2

Właściwość	Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki
			AC22W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2,ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8,p.4	V <sub>min</sub> 3,0 V <sub>max</sub> 6,0
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2,ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8,p.5	VFB <sub>min</sub> 60 VFB <sub>max</sub> 80
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2,ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8,p.5	VMA <sub>min</sub> 14
Odporność na działanie wody	C.1.1,ubijanie 2x35 uderzeń	PN-EN12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania a), badanie w 25°C	ITRS <sub>80</sub>
a)Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1			

Tablica 13 . Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstw wiążącej i wyrównawczej , **KR3-4**

Właściwość	Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki
			AC22W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3,ubijanie, 2x75 uderzeń	PN-EN 12697-8,p.4	V <sub>min</sub> 4,0 V <sub>max</sub> 7,0
Odporność na deformacje trwałe a)	C.1.20,wałowanie, P98 -P100	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN13108-20,D.1.6, 60°C, 10 000cykli	WTS <sub>AIR</sub> 0,30 PRD <sub>AIR</sub> deklarowane
Odporność na działanie wody	C.1.1,ubijanie 2x35 uderzeń	PN-EN12697-12, przechowywanie w	ITRS <sub>80</sub>

SSTWiOR Przebudowa wiaduktu w ciągu ulicy Ch. De Gaulle'a wraz z przebudową odcinków dojazdowych o łącznej długości około 800m

		40°C z jednym cyklem zamrażania b), badanie w 25°C	
a) Grubość płyty : AC16 60mm b) Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1			

Tablica14. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstw wiążącej i wyrównawczej , KR5-6

Właściwość	Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki
			AC22W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2x75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p.4	V <sub>min</sub> 4,0 V <sub>max</sub> 7,0
Odporność na deformacje trwałe a)	C.1.20, wałowanie, P98 -P100	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000cykli	WTS <sub>AIR 0.15</sub> PRD <sub>AIR deklarowane</sub>
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie 2x35 uderzeń	PN-EN12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania b), badanie w 25°C	ITSR <sub>80</sub>
a) Grubość płyty : AC16 60mm b) Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1			

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Produkcja mieszanki AC może zostać rozpoczęta po wyrażeniu zgody przez Inżyniera, na wniosek Wykonawcy. Bez zatwierdzonej recepty laboratoryjnej, Wykonawca nie może rozpocząć produkcji. Nie dopuszcza się ręcznego sterowania produkcją mieszanki mineralno – asfaltowej.

Mieszanke mineralno-asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszanii cyklicznym lub ciągłym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie odpowiedniej temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Dozowanie składników powinno być wagowe i zautomatyzowane, zgodne z receptą. Tolerancje dozowania składników mogą wynosić nie więcej niż ±2% w stosunku do masy składnika.

Jeżeli stosowany jest modyfikator asfaltu, to powinien on być dozowany do asfaltu w sposób i w ilościach określonych w receptie, z uwzględnieniem zaleceń producenta.

Przy otaczarce musi być zamontowana specjalna instalacja elektroniczna umożliwiająca wagowe dozowanie modyfikatora do asfaltu, przed mieszalnikiem otaczarki.

Jeżeli jest przewidziane dodanie środka adhezyjnego, to powinien on być dozowany do asfaltu w sposób i w ilościach określonych w receptie.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją ± 5°C.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego

kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30 °C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno- asfaltowej.

Najwyższa temperatura mieszanki w zbiorniku

- PMB 25/55-60 180 °C

Temperatura mieszanki mineralno – asfaltowej bezpośrednio po wysypaniu mieszanki powinna mieścić się w granicach :

- z asfaltem PMB 25/55-60 od 140°C÷180°C,

#### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę wiążącą nawierzchni stanowią odcinki jezdni po sfrezowaniu istniejących warstw bitumicznych i podbudowa bitumiczna wg. STWiORB D.04.07.01 Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta – przygotowanie wg STWiORB D.04.03.01 „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”.

Przed rozłożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, podłoże należy skropić emulsją asfaltową. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji podano w tabeli.

Tabela - Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji

Lp.	Podłoże do wykonania warstwy z mieszanki betonu asfaltowego	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji kg/m <sup>2</sup>
1	Podbudowa asfaltowa (nowa)	0,3÷0,5
2	Nawierzchnia asfaltowa (istniejąca)	0,2÷0,5

Przy skrapianiu warstwy wiążącej przed ułożeniem warstwy ścieralnej, ilość asfaltu (po odparowaniu) powinna wynosić 0,1÷0,3 kg/m<sup>2</sup>.

Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody. Orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej:

- 0,5 h przy ilości 0,2 ÷ 0,5 kg/m<sup>2</sup> emulsji.

Powierzchnie czołowe krawężników, wjazdów, wpustów itp. elementów stykowych z nawierzchnią powinny być pokryte asfaltem lub innym materiałem uszczelniającym zaakceptowanym przez Inżyniera.

#### 5.5. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby była nie niższa od +5°C. Nie dopuszcza się układania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru (V>16 m/s).

W porze chłodnej stosować podgrzewanie podłoża przed ułożeniem na nim gorącej mieszanki, przy rozruchu układania mas – wymóg konieczny.

#### 5.6. Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji w postaci próbnego zarobu.

Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej zarówno z BA jak i z BA WMS względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach podanych tablicy 5.

### **5.7.Odcinek próbny**

Na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny 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 próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy nawierzchni.

Odcinek próbny winien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

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

### **5.8.Wbudowanie i zagęszczenie warstwy z betonu asfaltowego**

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymaniem niwelety zgodnie z Dokumentacją Projektową.

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

Zagęszczenie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż:

- PMB 25/55-60 od 140 °C do 180 °C

Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być  $\geq 98,0$  %.

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi.

Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Sposób wykonania złącz roboczych powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Zasady ogólne kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. .

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań wraz z receptą Inżynierowi do akceptacji. Badania



należy także wykonać przy zmianie pochodzenia materiału. W takim przypadku powinna zostać również opracowana nowa recepta laboratoryjna na mieszankę mineralno-asfaltową zaakceptowana przez Inżyniera.

### 6.3.Badania w czasie robót

Próbki do badań kontrolnych produkcji Wykonawca pobiera na Wytwórni. Natomiast próbki do badań sprawdzających i odbiorczych należy pobierać na budowie.

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 7.

Tablica 7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość Minimalna na dziennej działce roboczej	liczba badań. badań
1	Dozowanie składników	Dozór ciągły	
2	Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg	
3	Właściwości asfaltu (badania niepełne)	dla każdej dostawy (cysterny)	
4	Właściwości wypełniacza (badania niepełne)	1. na 100 Mg	
5	Właściwości kruszywa (badania niepełne)	dla każdej dostawy i wg wskazań Inżyniera	
6	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły	
7	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowania	
8	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	jw.	
9	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie	

#### 6.3.2. Skład mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001:1967. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicy 5.

Uziarnienie mieszanki mineralnej należy badać na kruszywie uzyskanym po ekstrakcji. Krzywa uziarnienia powinna być zgodna z zaprojektowaną w receptce laboratoryjnej.

#### 6.3.3. Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy wykonać badania sprawdzające w zakresie:

- penetracji w temp. 25 °C,
- temperatury mięknięcia PiK.

Asfalt z dostawy należy uznać za przydatny do produkcji przy równoczesnym spełnieniu następujących warunków:

- wyniki badań sprawdzających j.w. są zgodne z wymaganiami określonymi w pkt. 2.2.1.,
- wyniki badań pełnych wykonanych przez producenta asfaltu, stanowiące atest załączony do dostawy, są zgodne z wymaganiami określonymi w pkt. 2.2.1.

#### 6.3.4. Badanie właściwości wypełniacza

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić, zgodnie z pkt. 2.2.3, właściwości wypełniacza w zakresie:

- uziarnienia,
- wilgotności.

#### 6.3.5. Badanie właściwości kruszywa

Z częstotliwością podaną w tabeli 6 należy określić właściwości kruszywa wg zakresu badań niepełnych. Przy każdej zmianie kruszywa należy określić jego klasę i gatunek wg wymagań PN-S-96025:2000.

#### 6.3.6. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamocowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce laboratoryjnej.

#### 6.3.7. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury. Temperatura może być również odczytywana lub rejestrowana automatycznie z urządzenia pomiarowego zainstalowanego w otaczarce.

Dokładność pomiaru  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ . Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce.

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

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

#### 6.3.9. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.

### **6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstw nawierzchni z betonu asfaltowego**

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych warstw nawierzchni z AC WMS podaje tablica 7.

Tablica 7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z mieszanki mineralno - asfaltowej

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku o długości 0,2km
2	Równość warstwy - podłużna - poprzeczna	- na każdym pasie ruchu pomiar planografem - co 5 m a liczba pomiarów nie mniejsza niż 20
3	Spadki poprzeczne warstwy*)	10 razy na odcinku drogi o długości 0,5 km
4	Rzędne wysokościowe warstwy	co 20m na prostych i co 10m na łukach,

SSTWiOR Przebudowa wiaduktu w ciągu ulicy Ch. De Gaulle'a wraz z przebudową odcinków dojazdowych o łącznej długości około 800m

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
5	Ukształtowanie osi w planie	na osi i krawędziach jezdni
6	Grubość wykonanej warstwy	3 razy ( w osi i na brzegach warstwy) co 25 m
7	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
8	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
9	Wygląd warstwy	ocena ciągła

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

#### 6.4.2. Szerokość warstwy

Szerokość wykonanej warstwy powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową, z tolerancją  $\pm 5$  cm. Szerokość warstwy asfaltowej niżej położonej, nie ograniczonej 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

##### W ciągu drogi

Do odbioru ,pomiar równości podłużnej należy stosować profilometryczną metodę pomiaru, umożliwiającą obliczenie wskaźnika równości IRI.

Do profilometrycznych pomiarów równości podłużnej powinien być wykorzystywany sprzęt umożliwiający rejestrację , z dokładnością do 1,0 mm, profilu podłużnego o charakterystycznych długościach nierówności mieszczących się w przedziale od 0,5m do 50m . Wartości IRI oblicza się nie rzadziej niż co 50m. Długość ocenianego odcinka nawierzchni nie powinna być większa niż 1000m. wymagana równość podłużna jest określona przez wartość wskaźnika , których nie można przekroczyć na 100% długości badanego odcinka nawierzchni. Wartości wskaźnika wraz z mm/m określa tabela :

Tabela – wymagania wobec nierówności podłużnej wyrażone w mm- ciągu drogi

Obliczanie wskaźnika równości IRI wyrażone w mm/m		
Droga	Element nawierzchni	100%
W ciągu drogi	Pasy ruchu zasadnicze	$\leq 5,6$

##### W strefie skrzyżowania

W strefie skrzyżowania należy wykonać pomiar plano grafem wg BN- 68/8931-04. Pomiar ciągły planografem interpretuje się nie rzadziej , niż co 10m. Wymagana równość podłoża określona przez wartości odchylenia równości, które mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość pomiędzy pomierzona powierzchnią a maksymalnym odchyleniem koła pomiarowego planografu. Wartości odchylenia , wyrażone w milimetrach , określa tablica

Droga	Element nawierzchni	100%
W strefie skrzyżowania	Pasy ruchu zasadnicze	$\leq 6,0$

Do pomiaru równości warstw Inżynier może dopuścić inne równoważne metody.

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy

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

#### 6.4.5. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 1$  cm.

#### 6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z Dokumentacją Projektową, z tolerancją 5 cm.

#### 6.4.7. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową, z tolerancją  $\pm 10\%$ .

#### 6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi.

Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

#### 6.4.9. Krawędź, obramowanie warstwy

Warstwa ścieralna przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni powinna wystawać od 3 do 5 mm ponad ich powierzchnię.

W miejscach, gdzie zaszła konieczność obcięcia warstwy, powierzchnie obcięcia powinny zostać pokryte asfaltem.

#### 6.4.10. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy powinien mieć jednorodną teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

#### 6.4.11. Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w STWiORB i recepcie laboratoryjnej.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) wykonanej warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego.

### 7.3. Obmiary i rozliczenia

Rozliczenie należy przeprowadzić według grubości poszczególnych warstw, na podstawie pomiarów geodezyjnych. Za grubość warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich jednostkowych wartości grubości dla danej warstwy na całym odcinku budowy.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Odbioru robót należy dokonać na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i przeprowadzonych pomiarów, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, STWiORB i uprzednimi ustaleniami z Inżynierem.

W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres wykonania robót poprawkowych, które Wykonawca wykona na własny koszt w terminie z nim uzgodnionym.

Dla warstwy wiążącej obowiązują zasady odbioru jak dla robót ulegających zakryciu. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

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

W cenie jednostkowej robót należy uwzględnić wszystkie koszty związane z realizacją zadania, wynikające z pkt 9.1. STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy wiążącej nawierzchni z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z badaniami,
- wykonanie prób technologicznych i odcinka próbnego,
- oznakowanie robót i jego utrzymanie,
- zakup i dostarczenie materiałów na mieszankę,
- wytworzenie mieszanki na podstawie zatwierdzonej przez Inżyniera recepty laboratoryjnej,  
mechaniczne rozłożenie mieszanki z zaprojektowaną grubością, niweletą i spadkami poprzecznymi,
- zagęszczenie warstwy, obcięcie i posmarowanie krawędzi,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów, wymaganych w niniejszej STWiORB.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

1. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych.
2. PN-EN 12592:2007 Asfalty i produkty asfaltowe - Oznaczanie rozpuszczalności
3. PN-EN 12593:2007 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraassa
4. PN-EN 12607-1:2007 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza. Metoda RTFOT
5. PN-EN 12606-1:2007 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie zawartości parafiny. Metoda destylacyjna
6. PN-EN 1367-1:2007 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie mrozoodporności.
7. PN-EN 1426:2007 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą,
8. PN-EN 1427:2007 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścień i Kula

9. PN-EN 12697-28 Mieszanki mineralno-asfaltowe Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiscza, zawartości wody i uziarnienia
10. PN-EN 1744-1:2000 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna
11. PN-EN ISO/IEC 17050-1:2005 Ogólne kryteria dotyczące deklaracji zgodności wydawanej przez dostawców
12. PN-EN 13043:2004/AC:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
13. PN-B-06714/01 Kruszywa mineralne. Badania. Podział, nazwy i określenie badań
14. PN-B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
15. PN-EN 933-4:2008 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczenie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu
16. PN-EN 933-1:2000/A1:2006 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewna
17. PN-EN 1097-2:2000 Kruszywa mineralne. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles EN 22592 Petroleum products. determination of flash and fire points. Cleveland open cup method.
18. Procedury badań do projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno-asfaltowych - IBDiM, Warszawa 2002, Zeszyt 64
19. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Zeszyt Nr 60, Warszawa 1999.
20. „Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe”, IBDiM Zeszyt 65, 2003 r.

## **10.2. Inne dokumenty**

1. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM – 1997 .
2. WT-1 Wymagania Techniczne 2010 Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach krajowych
3. WT-2 Wymagania Techniczne 2010 Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych
4. 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).

Uwaga:

Wszelkie roboty ujęte w Specyfikacji należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.

**D.05.00.00            NAWIERZCHNIE**  
**D.05.03.11            FREZOWANIE            BITUMICZNYCH            WARSTW**  
**ISTNIEJĄCEJ KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące robót związanych z frezowaniem bitumicznych warstw istniejącej konstrukcji nawierzchni, które zostaną wykonane przy przebudowie wiaduktu w ciągu ulicy Ch. De Gaulle'a wraz z przebudową odcinków dojazdowych o łącznej długości około 800m.

### **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**

Roboty, których dotyczy STWiORB, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót polegających na frezowaniu istniejącej nawierzchni bitumicznej o w zakresie zgodnym z Dokumentacją Projektową.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia użyte w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi aktami prawnymi oraz określeniami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt 1.4.

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

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt 1.5.

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

#### **1.5.1. Wymagania dodatkowe**

- Dla odcinków stykowych pomiędzy rozbiórką całej nawierzchni istniejącej a projektowanym frezowaniem zobowiązuje się Wykonawcę do opracowania po frezowaniu warstw bitumicznych operatu pomiarowego określającego grubość pozostałych warstw nawierzchni i sprawdzenie ich nośności. W przypadku odpowiedniej grubości warstw pozostałych po frezowaniu oraz nośności podbudowy  $\geq 120$  MPa Inżynier podejmie decyzję o układaniu warstw nawierzchni.
- W miejscach połączeń konstrukcji jezdni (starej i nowej) przewidziano zabezpieczenia styku poprzez układanie geotekstyli bezpośrednio na powierzchni sfrezowanej, Wykonawca winien w tym przypadku użyć frezu drobnego.



## **2. MATERIAŁY**

Materiały do wbudowania nie występują.

## **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 3.

Wykonawca wykorzysta następujący sprzęt:

- frezarki drogowe
- szczotki mechaniczne z wyposażeniem
- samochody samowładowcze
- inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

Należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno na określoną głębokość z dokładnością określoną w pkt 5 niniejszej STWiORB. Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyleń podłużnych i poprzecznych powierzchni po frezowaniu. Wymaganą równość określono w pkt. 5 niniejszej STWiORB.

Inżynier może dopuścić frezarki sterowane mechanicznie o ile będą gwarantowały one odpowiednią jakość Robót. Frezarka powinna być wyposażona w przenośnik frezowanego materiału podający go na samochody.

Wydajność frezarek powinna zapewniać terminowe wykonanie robót przy jak najmniejszych zakłóceniach w ruchu.

Do czyszczenia sfrezowanej powierzchni należy stosować szczotki mechaniczne z wyposażeniem pozwalającym na odbiór odpadu.

Zastosowany sprzęt nie może powodować uszkodzeń nie rozbieranych elementów. Wykonawca powinien stosować sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

## **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 4.

Do przewozu sfrezowanego materiału należy stosować samochody samowładowcze z plandekami.

Transport powinien być tak zorganizowany, aby zapewnić pracę frezarki bez postoju.

Materiał uzyskany z frezowania warstw bitumicznych nawierzchni będzie przewieziony na miejsce uzgodnione z Inżynierem. Destrukt asfaltowy staje się własnością Wykonawcy.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 5.

### **5.1. Wymagania organizacyjne**

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

- plan rzędnych powierzchni istniejącej warstwy górnej w przekrojach prostopadłych do osi drogi i odległych od siebie o nie więcej niż 10 m,

- naniesienie na plan rzędnych, w oparciu o dane z Dokumentacji Projektowej, grubości warstw nawierzchni, które podlegać będą frezowaniu.

## **5.2. Wymagania szczegółowe**

Nawierzchnia powinna być frezowana do głębokości, szerokości oraz do pochyłeń podłużnych i poprzecznych zgodnych z Dokumentacją Projektową. Prace należy wykonywać frezarką prowadzoną na lince.

Frezowanie ma usunąć istniejące warstwy bitumiczne nawierzchni w celu zastąpienia ich nowymi.

Destrukt powinien być składowany w sposób zabezpieczający go przed zanieczyszczeniem i opadami atmosferycznymi.

Podłoże składowiska powinno być utwardzone i odwodnione.

Materiał odzyskany z nawierzchni powinien być składowany w pryzmach o wysokości nie przekraczającej 3 m, w czasie nie dłuższym niż 3 miesiące. Nie należy dopuścić do ruchu pojazdów po składowanym destrukcie.

Nawierzchnia powinna być sfrezowana z dokładnością  $\pm 5$  mm. Nierówności powierzchni po sfrezowaniu mierzone łąką 4-metrową nie powinny przekraczać 8 mm.

Jeżeli w czasie robót ma być dopuszczony ruch drogowy po sfrezowanej części, to mając na uwadze względy bezpieczeństwa, należy spełnić następujące warunki:

- dokładnie usunąć ścięty materiał i oczyścić nawierzchnię,
- wysokość podłużnych pionowych krawędzi między sfrezowanym i niesfrezowanym pasem ruchu nie może przekraczać 40 mm,
- krawędzie poprzeczne pomiędzy sfrezowaną a niesfrezowaną częścią pasa ruchu na zakończenie dnia roboczego powinny być skośnie ścięte.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.1. Zakres kontroli**

Kontrola jakości robót podczas frezowania na zimno powinna zawierać pomiary w zakresie i z częstotliwością jak poniżej:

- równość podłużna, mierzona łąką 4-metrową co 20 m,
- równość poprzeczna, mierzona łąką 4-metrową co 20 m,
- szerokość frezowania - sprawdzana co 50 m, lecz nie mniej niż 4 pomiary dla 1. obiektu,
- głębokość frezowania - sprawdzana co 10 m, lecz nie mniej niż 4 pomiary dla 1. obiektu.

### **6.2. Sprawdzenie równości podłużnej i poprzecznej**

Dopuszczalne nierówności powierzchni po frezowaniu wynoszą 8 mm.

### **6.3. Sprawdzenie szerokości frezowania**

Szerokość frezowania powinna odpowiadać określonej w Dokumentacji Projektowej z dokładnością  $\pm 5$  cm.

### **6.4. Sprawdzenie głębokości frezowania**

Głębokość frezowania powinna być zgodna z planem rzędnych wg pkt 5.1. niniejszej STWiORB z dokładnością  $\pm 5$  mm.

## **6.5. Sprawdzenie nośności nawierzchni po frezowaniu**

Nośność nawierzchni po frezowaniu powinna być  $\geq 120$  MPa, aby można było układać na niej za zgodą Inżyniera górne warstwy bitumiczne.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt . 7

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) wykonanego frezowania na ustaloną głębokość.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbioru nawierzchni po frezowaniu dokonuje Inżynier na zasadach robót zanikających i ulegających zakryciu, określonych w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8, na podstawie wyników pomiarów Wykonawcy z bieżącej kontroli robót i ewentualnych uzupełniających pomiarów oraz oględzin sfrezowanej nawierzchni.

W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres robót poprawkowych, które Wykonawca zrealizuje na własny koszt w terminie uzgodnionym z Inżynierem.

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

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

Cena wykonania  $1 m^2$  (metra kwadratowego) frezowania nawierzchni asfaltowej obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót i jego utrzymanie,
- frezowanie,
- transport sfrezowanego materiału,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w STWiORB.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

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

Uwaga:

Wszelkie roboty ujęte w Specyfikacji należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.

**D.05.00.00            NAWIERZCHNIE**  
**D.05.03.13            NAWIERZCHNIE Z MIESZANKI MASTYKSOWO**  
**GRYSOWEJ SMA**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania warstwy ścieralnej nawierzchni z mieszanki mastykowo- grysowej SMA, przy przebudowie wiaduktu w ciągu ulicy Ch. De Gaulle'a wraz z przebudową odcinków dojazdowych o łącznej długości około 800m.

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

Wykonawca robót budowlanych powinien uwzględnić , że w trakcie realizacji inwestycji w zakresie wykonywania i odbioru robót budowlanych związanych z realizacją inwestycji , będą obowiązywały przepisy , normy oraz wytyczne ( w tym wymagania techniczne w zakresie warstw asfaltowych nawierzchni WT-2 ), aktualne na dzień złożenia oferty o udzielenie zamówienia publicznego.

**1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą wykonania Robót związanych z wykonaniem nawierzchni z mieszanki SMA 11 , dla kategorii ruchu KR3 i KR4 o grubości 4,0 cm.

Nawierzchnię SMA układa się zgodnie z Dokumentacją Projektową na budowanym rondzie oraz na przebudowywanych ulicach na powiązaniu z rondem .

**1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Mieszanka SMA - mieszanka mineralno-asfaltowa o dużej zawartości grysów, zawierająca stabilizator mastyksu , spełniająca wymagania wobec SMA.

1.4.2. Stabilizator – dodatek, np. włókna celulozowe, mineralne, zmniejszający spływ mastyksu z powierzchni grysów w gorącej mieszance mineralno-asfaltowej.

1.4.3. Środek adhezyjny – substancja powierzchniowo-czynna dodawana do lepiszcza w celu zwiększenia jego przyczepności do kruszywa.

1.4.4. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi aktami prawnymi i określeniami podanymi STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.5.

**2.1. Ogólne wymagania ogólne dotyczące materiałów**

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

**2.2. Materiały do warstwy ścieralnej z mieszanki mastykowo-grysowej SMA 11**

Tablica 1.

Materiał	Kategoria ruchu KR3 – KR4
Mieszanka mineralno – asfaltowa o wymiarze D , [ mm]	11
Lepiszczce asfaltowe	PMB 45/80-55 lub PMB 45/80-65
Kruszywa mineralne	Tablica 2,3,4,

### 2.3. Kruszywa

W celu uzyskania trwałej szorstkości warstwy ścieralnej, należy stosować grysy o dużej odporności na polerowanie. Nie zaleca się stosować grysów wapiennych i dolomitowych. Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami. Należy stosować kruszywa podane w tablicy 3.

Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy ścieralnej SMA

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR3÷KR4
Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria	G <sub>C90/15</sub> ,
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii:	G <sub>25/15</sub>
Zawartość pyłu wg PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż	f <sub>2</sub>
Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub -4; kategoria nie wyższa	FI <sub>20</sub> lub SI <sub>20</sub>
Procentowa zawartość ziaren o pow. przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	C <sub>100/0</sub>
Kanciastość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	Ecs30
Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdz.5, kategoria nie niższa niż:	LA <sub>30</sub>
Odporność na polerowanie wg PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż:	PSV <sub>Deklarowana 48</sub>
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, zał. B; kategoria	WA <sub>24</sub> Deklarowana
Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1, zał. B, w 1% NaCl, kategoria nie niższa niż	F <sub>NaCl</sub> 7
„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3, kategoria:	SB <sub>LA</sub>
Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN932-3	deklarowana przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1	m <sub>LPC</sub> 0,1

SSTWiOR Przebudowa wiaduktu w ciągu ulicy Ch. De Gaulle'a wraz z przebudową odcinków dojazdowych o łącznej długości około 800m

p. 14.2; kategoria nie niższa niż:	
Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużła wielopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1, p.19.1:	wymagana odporność
Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużła wielopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1, p.19.2:	wymagana odporność
Stała objętość kruszywa z żużła stalowniczego wg PN-EN 1744-1, p.19.3; kategoria nie wyższa niż:	V <sub>3,5</sub>

Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego do warstwy ścieralnej z mieszanki SMA

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR3÷KR4
Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G <sub>F</sub> 85
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii:	G <sub>TC</sub> 20
Zawartość pyłu wg PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż	f <sub>16</sub>
Jakość pyłu wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB <sub>F</sub> 10
Kanciastość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E <sub>CS</sub> 30
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość wg PN- EN 1097, rozdz. 7, 8 lub 9	WA <sub>24</sub> Deklarowana
Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	mLPC0,1

Tablica 4. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy ścieralnej z mieszanki SMA

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR3÷KR4
Uziarnienie wg PN-EN 933-10:	zgodne z tablicą 24 PN-EN 13043
Jakość pyłów według PN- EN 933-9, kategoria nie wyższa niż :	MBF10
Zawartość wody wg PN-EN 1097 - 5, nie wyższa niż	1 %(m/m)
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7:	deklarowana przez producenta
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	V28/45



Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta R \leq 8/25$
Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS10
Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym według PN – EN 196-2, kategoria nie niższa niż	CC70
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	Ka Deklarowana
„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	BN Deklarowana

## 2.4. Asfalt

Do wytworzenia mieszanki mastyksowo – grysowej SMA do warstwy ścieralnej , w zależności od zakresu robót należy stosować asfalt modyfikowany polimerami PMB 45/80-55 lub PMB 45/80-65.

Asfalt powinien spełniać wymagania tablicy 5 lub 6 . w zależności od przeznaczenia . rozliczenie dostarczonych lepiszczy powinno odbywać się z uwzględnieniem zapisów normy PN-EN ISO 4259.

Tablica 5. Właściwości asfaltu PMB 45/80-55

Lp	Właściwość	Jednostka	Metoda badania	45/80-55	
				Wymaganie	Klasa
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426:2001	45-80	4
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427:2001	≥ 55	7
3	Temperatura łamliwości	°C	PN-EN 12593:2004	≤ -12	
4	Siła rozciągania	J/cm <sup>2</sup>	PN-EN 13589 PN-EN 13703	≥ 3 w 5°C`	2
5	Zmiana masy	%	PN-EN 12607-1	≤ 0,5	3
6	Pozostała penetracja	%	PN-EN 1426	≥ 60	7
7	Wzrost temperatury mięknięcia	°C	PN-EN 1427	≤ 8	2
8	Temperatura zapłonu	°C	PN-EN ISO 2592	≥ 235	3
9	Temperatura łamliwości	°C	PN-EN 12593	≤ -12	6
10	Nawrót sprężysty w 25°C	%,	PN-EN 13398	≥ 50	5
11	Zakres plastyczności	°C	Podpunkt 5.1.9. normy PN-EN 14023	TBR	1
12	Stabilność magazynowania Różnica temperatury mięknięcia	°C	PN-EN 13399 PN-EN 1427	≤ 5,0	2
13	Spadek temperatury mięknięcia po starzeniu wg PN-EN 12607-1	°C	PN-EN 12607-1 PN-EN 1427	TBR	1
14	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1	%	PN-EN 12607-1 PN-EN 13398	≥ 50	4

Tablica 6. Właściwości asfaltu PMB 45/80-65

SSTWiOR Przebudowa wiaduktu w ciągu ulicy Ch. De Gaulle'a wraz z przebudową odcinków dojazdowych o łącznej długości około 800m

Lp	Właściwość	Jednostka	Metoda badania	45/80-65	
				Wymaganie	Klasa
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426	45-80	4
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427	≥ 65	5
4	Siła rozciągania	J/cm <sup>2</sup>	PN-EN 13589 PN-EN 13703	≥2 w 5°C`	6
5	Zmiana masy	%	PN-EN 12607-1	≤0,5	3
6	Pozostała penetracja	%	PN-EN 1426	≥ 60	7
7	Wzrost temperatury mięknięcia	°C	PN-EN 1427	≤ 8	2
8	Temperatura zapłonu	°C	PN-EN ISO 2592	≥235	3
9	Temperatura łamliwości	°C	PN-EN 12593	≤ -12	6
10	Nawrót sprężysty w 25°C	%,	PN-EN 13398	≥70	3
11	Zakres plastyczności	°C	Podpunkt 5.1.9. normy PN-EN 14023	TBR	1
12	Stabilność magazynowania Różnica temperatury mięknięcia	°C	PN-EN 13399 PN-EN 1427	≤5,0	2
13	Spadek temperatury mięknięcia po starzeniu wg PN-EN 12607-1	°C	PN-EN 12607-1 PN-EN 1427	TBR	1
14	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1	%	PN-EN 12607-1 PN-EN 13398	≥ 50	0

## 2.5. Środki polepszające adhezję asfaltu do kruszywa

Zastosowane kruszywo mineralne i lepszczce asfaltowe powinny wykazywać odpowiednie powinowactwo fizykochemiczne, gwarantujące odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcz do kruszywa i odporność mieszanki mineralno- asfaltowej na działanie wody. Mogą być stosowane gotowe środki adhezyjne lub wypełniacz mieszany.

Decyzję o zastosowaniu środka adhezyjnego ( lub wypełniacza mieszanego ) podejmuje się po przeprowadzeniu przez Wykonawcę badań laboratoryjnych przyczepności asfaltu do kruszywa . Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania wg PN-EN 12697-11, metoda A na wybranej frakcji mieszanki mineralnej. Przyczepność lepiszcz do kruszywa powinna wynosić co najmniej 90% po 6 godzinach badania.

W przypadku negatywnego wyniku badania wg PN-EN 12697-11, metoda A , w celu powinowactwa lepiszcz asfaltowego do kruszywa należy stosować środki poprawiające adhezję lub wypełniacz mieszany.

### 2.5.1 Środki adhezyjne

Środki adhezyjne ,( jeżeli zastosowany) dodawany do asfaltu, a jego ilość powinna być dostosowana do konkretnej pary kruszywo – lepszczce.

Należy użyć środków, którego przydatność została potwierdzona podczas wcześniejszych zastosowań z takim samym kruszywem ( PN-EN 13108-1,) . Potwierdzenie przydatności polega na przedstawieniu przez Wykonawcę pisemnej informacji od dostawcy / producenta środka adhezyjnego składającego się z :

- referencji od zarządców dróg , na których zastosowano środek adhezyjny z takim samym rodzajem kruszywa pod względem petrograficznym lub
- przedstawienie odpowiednich wyników badań potwierdzających poprawne działanie z takim samym rodzajem kruszywa pod względem petrograficznym.

Przedstawione dokumenty muszą zostać zaakceptowane przez Inżyniera.

#### 2.5.2 Wypełniacz mieszany

W przypadku stosowania wypełniacza mieszanego ( z wodorotlenkiem wapnia) należy określić sposób jego dozowania i sposób ten musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

### **2.6. Samoprzylepna taśma asfaltowo – polimerowa i masa polimerowo asfaltową**

Do łączenia działek roboczych oraz łączenia warstwy z elementami wyposażenia drogi np. krawężniki , wpusty, studzienki) należy stosować samoprzylepną taśmę asfaltowo-polimerową rozkładaną maszynowo, do których producent /dostawca dostarczył informacjach o wcześniejszych pozytywnych zastosowaniach.

Przedstawione dokumenty muszą zostać zaakceptowane przez Inżyniera.

### **2.7. Stabilizator mastyksu**

Przy stosowaniu stabilizatora mastyksu należy potwierdzić jego przydatność w oparciu o wcześniejsze zastosowania . Przedstawione dokumenty muszą zostać zaakceptowane przez Inżyniera.

### **2.8. Dostawy materiałów**

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót . Do obowiązku wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki SMA, aby zapewnić nieprzerwaną pracę WMA w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej.

### **2.9. Składowanie materiałów**

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczającymi je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa .

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

Asfalt powinien być składowany w zbiornikach , których konstrukcja i użyte do ich wykonania materiały wykluczają możliwość zanieczyszczenia asfaltu.

### **3.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 3.

### **3.2. Sprzęt do wykonania warstwy nawierzchni z mieszanki SMA**

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy nawierzchni z mastyksu grysowego SMA powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych. Wytwórnia powinna być o wydajności dostosowanej do wielkości robót, a proces produkcji mieszanki sterowany elektronicznie (w tym naważanie),
- układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego sterowanych elektronicznie i wyposażonych w płytę wstępnego zagęszczania z układem grzewczym. Układarki winny umożliwić układanie mieszanki pełną szerokością jezdni,

- skrapiarek wyposażonych w elektroniczny układ sterowania dozowaniem lepiszcza asfaltowego (odchyłka dozowania nie może przekraczać  $\pm 10\%$  ustalonej jednostkowej ilości dozowania),
- walców: lekkich, średnich i ciężkich stalowych gładkich,
- samochodów specjalistycznych (pkt 4.2.4.) do przewozu mieszanki SMA.

#### **4.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4.

#### **4.2. Transport materiałów**

##### 1.2.1 Polimeroasfalt

Polimeroasfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi przez producenta oraz w aprobacie technicznej.

##### 1.2.2 Wypełniacz

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiającących rozładunek pneumatyczny.

##### 1.2.3 Kruszywo

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

##### 1.2.4 Mieszanka SMA

Mieszankę SMA należy przewozić specjalistycznymi samochodami samowyładowczymi posiadające pokrowce brezentowe zapewniające utrzymanie odpowiedniej temperatury transportowej mieszanki. Ładowność i ilość środków transportowych powinna być tak dobrana aby zapewnić ciągłą pracę układarki jednocześnie nie dopuścić do zbyt długiego postoju przed wyładowaniem i wbudowaniem mieszanki asfaltowej. Transport wg STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4 i STWiORB D.05.03.05 „Nawierzchnia z betonu asfaltowego” pkt 4.2.4.

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### **5.2. Projektowanie mieszanki SMA**

Za opracowanie recepty odpowiada Wykonawca.

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki SMA i 3 próbki reprezentatywne mieszanki SMA zagęszczonej 2x75 uderzeń ubijaka wg Marshalla oraz wyniki badań laboratoryjnych próbek materiałów pobranych w obecności Inżyniera.

Projektowanie mastyksu grysowego polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej,
- doborze optymalnej ilości elastomeroasfaltu,
- doborze ilości stabilizatora mastyksu i środka adhezyjnego.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne o rzędnych podanych w tablicy 4.

Każda zmiana składników mieszanki SMA w czasie trwania robót, wymaga akceptacji Inżyniera oraz opracowania nowej recepty i jej zatwierdzenia.

Tablica 7. Uziarnienie mieszanki mineralnej SMA 11

Właściwość	SMA11 KR3-KR6	
Wymiar sita, mm/przechodzi przez:	od	do
16	100	-
11,2	90	100
8	50	65
5,6	35	45
2	20	30
0,125	9	17
0,063	8	12
Zawartość stabilizującego, [% (m/m)]	środką 0,3	
Zawartość lepiszcza	B min 6,4*	

Skład mieszanki SMA powinien być ustalony na podstawie badań próbek sporządzonych wg metody Marshalla.

Wymagania dla mieszanki SMA podano w tablicy 8.

Lp.	Wyszczególnienie	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymagania SMA 11
1	Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN-12697 -8, p.4	V <sub>min</sub> 1,5 V <sub>max</sub> 3,0
3	Odporność na deformacje trwałe	C.1.1, ubijanie, 2x25 uderzeń	PN-EN-12697 -22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108, D.1.6, 60°C, 10000 cykli	WTS <sub>AIR 0,5</sub> PRD <sub>AIR</sub> deklarowane
4	Odporność na działanie wody	C.1.20, wałowanie, P98 - P100	PN-EN-12697 -12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania b) badanie w 25°C	ITSR <sub>90</sub>
5	Spływność lepiszcza	-	PN-EN-12697 -18, p.5	D <sub>0,3</sub>
a) Grubość płyty: SMA 11 40mm				
b) Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1				

Tablica 8. Wymagane właściwości dla mieszanki SMA 11 do warstwy ścieralnej, KR3-4I

### 5.3. Produkcja mieszanki SMA

Mieszankę SMA należy produkować w wytwórni mieszanek mineralno-asfaltowych zachowując zasady określone w STWiORB D.05.03.05. „Nawierzchnia z betonu asfaltowego”.

Środek adhezyjny powinien być dozowany do asfaltu w sposób i w ilościach określonych w receptce. Stabilizator powinien być dozowany do mieszalnika przed podaniem kruszywa i asfaltu lub do grysów do pojemnika wagi, w czasie ich odważania.

Temperatura mieszanki SMA z dodatkiem stabilizatora i środka adhezyjnego: - 130°do180°C, o ile wymagania producenta lepiszcza (potwierdzone Aprobatą Techniczną IBDiM) nie stanowią inaczej.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30° C od maksymalnej temperatury mieszanki SMA.

Temperaturę mieszanki SMA uzależnia się od właściwości stabilizatora.

Producent powinien dołączyć do listu przewozowego deklarację zgodności wytworzonej mieszanki z PN-EN 13108-5 z numerem certyfikatu Zakładowej kontroli produkcji.

#### **5.4. Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod nawierzchnię z mieszanki SMA stanowi warstwa wiążąca z betonu asfaltowego wykonana wg zasad podanych w STWiORB D.05.03.05. „Nawierzchnia z betonu asfaltowego”.

Podłoże powinno mieć odpowiedni profil, jego powierzchnia powinna być sucha i dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń.

Przed rozłożeniem mieszanki SMA podłoże należy skropić emulsją asfaltową szybkorozpadową, w takiej ilości, aby po odparowaniu wody z emulsji pozostało 0,1-0,3 kg/m<sup>2</sup> asfaltu.

Dokładną ilość emulsji użytej do skropienia Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

Brzegi krawężników oraz innych urządzeń jak włazy, wpusty itp. powinny być posmarowane lepiszczem (gorący asfalt, asfalt upłynniony, emulsja szybkorozpadowa).

#### **5.5. Warunki przystąpienia do robót**

Warstwa nawierzchni z mieszanki SMA nie może być układana gdy temperatura otoczenia w ciągu ostatnich 24 godzin była niższa od +5°C, zaś w czasie robót wynosi mniej niż +10°C. Nie dopuszcza się układania mastyksu grysowego SMA na wilgotnym i oblodzonym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $v > 16$  m/s).

#### **5.6. Odcinek próbny**

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki SMA jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji wg zasad określonych w STWiORB D.05.03.05. „Nawierzchnia z betonu asfaltowego”.

Na etapie zarobu próbnego Zamawiający przeprowadzi badanie odporności na koleinowanie metodą „w małym koleinomierzu”. SMA musi spełnić wymagania w zakresie odporności na koleinowanie.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
- stwierdzenie dokładnej ilości emulsji do skropienia podłoża w celu uzgodnienia z Inżynierem,
- określenia grubości warstwy wbudowanej mieszanki SMA przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej ilości przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy nawierzchni. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy, po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

### **5.7. Układanie i zagęszczanie warstwy z mieszanki SMA**

Mieszanka SMA powinna być układana mechanicznie, w sposób ciągły, układarką z włączoną wibracją i jeśli to możliwe całą szerokością jezdni. Elementy układarki rozkładające i dogęszczające powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót. Jeśli za układarką wystąpił wysięk lepizsca w postaci plamy, to mieszankę należy w tym miejscu wybrać łopata i uzupełnić nową.

Mieszanka SMA powinna być zagęszczana walcami stalowymi gładkimi. Zagęszczanie nie powinno powodować wyciskania się zaprawy na powierzchnię. W celu uszorstnienia nawierzchni, gorącą warstwę w czasie jej zagęszczania należy posypać żużlem stalowniczym lub suchym grysem o uziarnieniu 2÷4 mm w ilości 1÷2 kg/m<sup>2</sup>. Korzystne jest również stosowanie kruszywa lakierowanego (otoczonego asfaltem ok. 1 % m/m). Rozsypane kruszywo powinno być przywałowane walcem stalowym.

Złącze robocze powinno być równo obcięte i powierzchnia obciętej krawędzi powinna być posmarowana asfaltem lub oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową. Sposób wykonywania złącz roboczych powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Za zgodą Inżyniera, nawierzchnię można oddać do ruchu zaraz po jej wykonaniu.

### **6.1. Zasady ogólne kontroli jakości robót**

Zasady ogólne kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien :

- uzyskać i przedstawić Inżynierowi do akceptacji, wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- przedstawić Inżynierowi wyniki wszystkich badań materiałów przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno - asfaltowej celem porównania z wymaganiami ST i akceptacji.

### **6.3. Badania w czasie robót**

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



Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania nawierzchni z mieszanki SMA.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Dozowanie składników	dozór ciągły
2	Skład i uziarnienie mieszanki SMA pobranej na budowie	1 próbka przy produkcji do 300 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 300 Mg
3	Właściwości mieszanki SMA Stabilność, osiadanie, niewypełniona wolna przestrzeń w próbkach Marshalla	1 na 1000 Mg produkcji
4	Badanie właściwości asfaltu	dla każdej cysterny
5	Badanie właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
6	Badanie właściwości kruszywa - piasek łamany - grys	1 na 200 Mg i przy każdej zmianie 1 na 500 Mg i przy każdej zmianie
7	Pomiar temperatury składników mieszanki	W sposób ciągły
8	Pomiar temperatury mieszanki SMA	przy każdym załadunku i w czasie wbudowywania, w sposób ciągły
9	Temperatura otoczenia i ocena warunków atmosferycznych na budowie	w każdym dniu przed rozpoczęciem robót

### 6.3.2. Skład mieszanki i uziarnienie mieszanki mineralnej

Uziarnienie oraz zawartość asfaltu całkowitego, każdej próbki pobranej na Wytwórni z luźnej mieszanki mineralno – asfaltowej oraz wartość średnia z wielu oznaczeń z danego odcinka budowy powinny być zgodne z wejściowym lub wyjściowym składem mieszanki, z tolerancją podaną w tablicy 4.3. Badanie należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 12697-1 oraz PN-EN 12697-2.

### 6.3.3. Właściwości mieszanki SMA

Właściwości mieszanki SMA należy określać na próbkach pobranych w trakcie układania mieszanki, zagęszczonych metodą Marshalla. Za zgodą Inżyniera dopuszcza się pobieranie próbek ze środków transportu na terenie wytwórni mieszanki. Wyniki powinny być zgodne z podanymi w receptce laboratoryjnej i wymaganiami podanymi w tablicy 7.

Tablica 7. Wymagania wobec warstwy z mieszanki SMA dla dróg o kategorii ruchu KR3 - KR6

Lp.	Wyszczególnienie	Mieszanka, mm 0/11
1	Skład mieszanki SMA	zgodny z recepturą, dopuszczalne odchyłki wg tablicy 5
2	Wskaźnik zagęszczenia mieszanki SMA w warstwie, %	>98
3	Wolna przestrzeń w warstwie, % (V/V)	3,0 ÷ 6,0
4	Grubość standardowa warstwy ścieralnej, cm	3,5 ÷ 4,5
5	Cechy powierzchniowe nawierzchni	zgodne z wymaganiami PN-S-96025:2000 i Rozporządzeniem

#### 6.3.4. Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej dostawy Wykonawca powinien określić właściwości zgodnie z punktem 2.2.

#### 6.3.5. Badanie właściwości wypełniacza

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza Wykonawca powinien określić właściwości wypełniacza zgodnie z punktem 2.3.

#### 6.3.6. Badanie właściwości kruszywa

Z częstotliwością podaną w tablicy 5, Wykonawca powinien określić właściwości kruszywa zgodnie z punktem 2.1.

#### 6.3.7. Pomiar temperatury składników mieszanki

Pomiar polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptie laboratoryjnej.

#### 6.3.8. Pomiar temperatury mieszanki SMA

Pomiar temperatury mieszanki SMA powinien być dokonany przy załadunku i w czasie wbudowywania w nawierzchnię. Pomiar należy wykonać przy użyciu termometru z dokładnością  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ , a temperatura powinna być zgodna z wymaganą w receptie.

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

Tablica 8. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z mieszanki SMA

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość nawierzchni	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągły
3	Równość poprzeczna	co 5 m (Dz.U. Nr 43/1999)
4	Spadki poprzeczne*	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie*	co 100 m
7	Grubość warstwy (do odbioru robót)	2 próbki z każdego układanego pasa długości do 1000 m
8	Zagęszczenie warstwy (do odbioru robót)	2 próbki z każdego układanego pasa długości do 1000 m
9	Wolna przestrzeń w warstwie (do odbioru robót)	2 próbki z każdego układanego pasa długości do 1000 m
10	Właściwości przeciwpoślizgowe (do odbioru robót)	nie rzadziej niż co 50 m
11	Złącza podłużne i poprzeczne	każde złącze
12	Obramowanie nawierzchni	ocena wizualna
13	Wygląd zewnętrzny	ocena wizualna

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

#### 6.4.2. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową, z tolerancją  $\pm 5$  cm. Szerokość warstwy asfaltowej niżej położonej, nie ograniczonej krawężnikiem lub opornikiem w nowej konstrukcji nawierzchni, powinna być większa z każdej strony co najmniej o grubość warstwy na niej położonej, nie mniej jednak niż 5 cm.

#### 6.4.3. Równość warstwy

Nierówności podłużne i poprzeczne warstwy ścieralnej mierzone wg BN-68/8931-04 nie powinny być większe od 4 mm - dla trasy głównej oraz 6 mm - dla jezdni łącznic.

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne nawierzchni

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

#### 6.4.5. Rzędne wysokościowe nawierzchni

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi nawierzchni a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.

#### 6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

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

#### 6.4.7. Grubość warstwy

Grubość warstwy po zagęszczeniu powinna spełniać następujące warunki:

- nie może być mniejsza od grubości projektowanej,
- nie może być większa od grubości projektowanej o więcej niż 5 mm.

#### 6.4.8. Zagęszczenie warstwy

Badanie zagęszczenia wykonanej warstwy należy przeprowadzić na próbkach wyciętych z nawierzchni z częstotliwością nie mniejszą od podanej w tablicy 8. Wskaźniki zagęszczenia nie powinny być mniejsze niż 98 %.

#### 6.4.9. Wolna przestrzeń w warstwie

Badanie wolnej przestrzeni w wykonanej warstwie należy przeprowadzić na próbkach wyciętych z nawierzchni z częstotliwością nie mniejszą od podanej w tablicy 8. Zawartość wolnej przestrzeni powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w tabeli 7.

#### 6.4.10. Złącza podłużne i poprzeczne

Sprawdzenie prawidłowości wykonania złącza podłużnego i poprzecznego polega na oględzinach. Złącza powinny być równe i związane.

#### 6.4.11. Krawędź, obramowanie warstwy

Warstwa ścieralna przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni powinna wystawać od 3 mm do 5 mm ponad ich powierzchnię. Warstwa nieobramowana powinna być wyprofilowana, a w miejscach, gdzie zaszła konieczność obcięcia, pokryta asfaltem.

#### 6.4.12. Wygląd nawierzchni

Sprawdzenie wyglądu warstwy nawierzchni należy wykonać przez oględziny całej nawierzchni wykonanego odcinka. Wygląd warstwy powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń, a wolne grysy zastosowane do uszorstnienia powinny być usunięte.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścieralnej z mieszanki SMA. 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 bez pisemnego upoważnienia Inżyniera nie może stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

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

Wykonana warstwa ścieralna podlega odbiorowi wg ogólnych zasad określonych w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres wykonania robót poprawkowych, które Wykonawca wykona w terminie ustalonym z Inżynierem.

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

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

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

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy ścieralnej z mieszanki SMA obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów przeznaczonych do produkcji mieszanki,
- opracowanie recept laboratoryjnych wraz z badaniami,
- wykonanie odcinka próbnego,
- wytworzenie mieszanki,
- oczyszczenie i przygotowanie podłoża,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania i wszystkie niezbędne czynności z tym związane,
- mechaniczne rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie i obcięcie krawędzi,
- wykonanie posypki,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań i sprawdzeń,
- oznakowanie Robót i jego utrzymanie.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-EN 13043:2004/AC:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
2. PN-EN 933 Badania geometrycznych właściwości kruszyw.
3. PN-EN 1097 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw.
4. PN-EN 1367 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych.
5. PN-EN 1744 Badania chemicznych właściwości kruszyw.
6. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych.
7. PN-EN 12597 Asfalty i produkty asfaltowe – Terminologia.
8. PN-EN 14023 Asfalty i produkty asfaltowe – Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami.
9. PN-EN 13924 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych

twardych.

10. PN-EN 12593 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa.
11. PN-EN 12607 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT.
12. PN-EN 1426 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą.
13. PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścień i Kula.
14. PN-EN ISO 2592:2002 (U) Przetwory naftowe. Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia. Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda.
15. PN-C-0404:1990 Ropa naftowa i przetwory naftowe. Oznaczanie gęstości
16. PN-C-04132:1985 Przetwory naftowe. Pomiar ciągliwości asfaltów.
17. PN-C-04024:1991 Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport.
18. PN-C-96173:1974 Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych.
19. PN-EN 12697 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno asfaltowych na gorąco
20. PN-EN 13108 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania.
21. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.

## **10.2. Inne dokumenty**

1. TWT-PAD-2003 Tymczasowe Wytyczne Techniczne. Polimeroasfalty drogowe. IBDiM Zeszyt 65/2003.
2. Zasady wykonywania nawierzchni z mieszanki SMA (ZW-SMA 2001), IBDiM – Zeszyt 62/2001.
3. 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 43/99, poz. 430.
4. Wymagania Techniczne WT-1 Kruszywa
5. Wymagania Techniczne WT-2 Nawierzchnie asfaltowe
6. Wymagania Techniczne WT-3 Emulsje asfaltowe

Uwaga:

Wszelkie roboty ujęte w Specyfikacji należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.

**D.05.00.00            NAWIERZCHNIE**  
**D.05.03.16            ZABEZPIECZENIE NAWIERZCHNI BITUMICZNEJ**  
**PRZED SPĘKANIAMAMI**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z ułożeniem siatki na styku istniejącej i projektowanej nawierzchni, przy przebudowie wiaduktu w ciągu ulicy Ch. De Gaulle'a wraz z przebudową odcinków dojazdowych o łącznej długości około 800m.

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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

**1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą ogólnych zasad prowadzenia robót związanych z wbudowaniem siatki zbrojeniowej z włókien szklanych przesączanej asfaltem. Zabezpieczenie nawierzchni siatką zbrojeniową należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Ustalenia obejmują ułożenie geosiatki do wzmocnienia nawierzchni na całej szerokości przekroju poprzecznego drogi, zgodnie z lokalizacją określoną w Dokumentacji Projektowej oraz w miejscach połączenie nowej nawierzchni, jak i napraw lokalnych metodą płytką ze starą pasmem szerokości 2,0m. Geosiatkę do wzmocnienia nawierzchni należy ułożyć pod warstwą ścieralną.

**1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. **Siatka zbrojeniowa z włókien szklanych przesączanych asfaltem** – płaski wyrób syntetyczny zbudowany z wiązek włókien szklanych, ułożonych wzdłużnie i poprzecznie tworzących oczka siatki. Siatka w węzłach nie jest usztywniana przez co możliwe jest przesuwanie poszczególnych wiązek zbrojeniowych (w ograniczonym zakresie). Wiązki włókien tworzących siatkę w procesie produkcyjnym przesączane są asfaltem. Siatka posiada na górnej powierzchni posypkę z piasku a dolna powierzchnia pokryta jest cienką folią zabezpieczającą.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST oraz poleceniami Inżyniera Kontraktu. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wszelkie prace należy prowadzić w okresie bezdeszczowym (podczas układania siatki), przy suchym podłożu i temperaturze powietrza co najmniej +5°C.

## 2. MATERIAŁY

Do wykonania powyższych robót należy stosować następujące materiały:

- kationowe emulsje modyfikowane polimeroasfaltami C60 BP3 ZM lub C60 BP4 ZM
- siatkę z włókien szklanych wstępnie przesączaną asfaltem.

Materiał powinien spełniać wymagania ogólne określone w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 2.1. Emulsja asfaltowa

Do wykonania warstwy szepnej na powierzchni, na której ma być ułożona siatka należy stosować emulsję asfaltową modyfikowane polimeroasfaltami o zawartości asfaltu 60% (C60BP3 ZM lub C60 BP4 ZM) - zgodnych zaleceniami zawartymi w Wymaganiach Technicznych WT-3 Emulsje asfaltowe 2009

### 2.2. Siatka zbrojeniowa

Do wykonania robót należy zastosować wyrób złożony z siatki szklanej wstępnie przesączanej asfaltem. Należy zachować właściwości i cechy siatki podane w pkt. 1.1. oraz 1.4.1. Parametry techniczne dotyczące siatki podano w tabelicy 1.

Tablica 1 Wymagania dla siatki

Parametr	Wartość
Materiał	włókno szklane
Wydłużenie [%]	max. 3,0
Ilość wiązek włókna na 1 mb:	
- wszerz	min. 49
- wzdłuż	min. 48
Wytrzymałość na rozciąganie [kN/m]	
- wszerz	min.120
- wzdłuż	min. 120

Siatka powinna być produkowana zgodnie z wymaganiami określonymi w normie jakościowej ISO 9002 (EN 29002). Siatka powinna posiadać aprobatę techniczną IBDiM.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt. 3.

Do wykonania robót powinien być stosowany sprzęt zaakceptowany przez Kierownika Projektu. Należy stosować:

- skrapiarke do wykonania skropienia emulsją asfaltową,
- urządzenie do maszynowego rozkładania siatki (w przypadku znacznej powierzchni robót) wraz z maszyną transportową (sztaplarka, ładowarka z osprzętem itp)
- narzędzia tnące (noże, nożyce itp)
- ręczne palniki gazowe.



#### **4. TRANSPORT I MAGAZYNOWANIE**

Ogólne warunki dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 4.

Siatkę należy transportować i magazynować w rolkach opakowanych fabrycznie, ułożonych poziomo na równym podłożu i w sposób zabezpieczający przed opadami atmosferycznymi i mechanicznymi uszkodzeniami.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt. 5.

##### **5.1. Wbudowanie siatki**

Przed ułożeniem geosiatki istniejącą nawierzchnię należy wyrównać betonem asfaltowym zgodnie z Dokumentacją Techniczną.

Geosiatkę należy układać na wyrównanej powierzchni warstwy wyrównawczej wykonanej zgodnie z STWiORB D-05.03.05. Tak ułożoną geosiatkę należy przykryć warstwą wiążącą i ścieralną, której zagęszczenie konsoliduje i stabilizuje układ międzywarstwowy geosiatki.

Dla zapewnienia właściwego zespolenia z warstwami asfaltowymi siatki wstępnie powlekanej asfaltem, siatkę należy rozkładać „na gorąco” ze wstępnym sklejeniem siatki z podłożem.

##### Podłoże:

Stabilne (nośne) nawierzchnie bitumiczne nowo wykonane, to jest warstwa wyrównawcza. Powierzchnię podłoża należy oczyścić i usunąć wszelkie luźne części. Lokalne ubytki lub szczeliny w podłożu o szerokości powyżej 4 mm muszą być wypełnione lub naprawione odpowiednimi masami naprawczymi. Tak przygotowane podłoże należy skropić emulsją asfaltową modyfikowaną polimeroasfaltami (C60BP3 ZM lub C60BP4 ZM) w ilości od około 0,25-0,30 kg/m<sup>2</sup>. Przy skropieniu lepiszczem asfaltowym na gorąco – ilość 0,15 - 0,2 kg/m<sup>2</sup>. Należy przestrzegać ogólnych zasad wykonania skropienia, obowiązujących przy wykonywaniu połączenia międzywarstwowego podanych w Wymaganiach Technicznych WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008, zwracając szczególną uwagę na równomierność pokrycia powierzchni.

##### Ułożenie siatki:

Siatkę można rozkładać zarówno ręcznie jak i maszynowo. Warstwę siatki możemy rozkładać na całej powierzchni wzmacnianego odcinka lub też tylko na fragmentach powierzchni (nad rysami, nad szwami roboczymi). W tym przypadku strefa zakotwienia siatki powinna wynosić min 50 cm.

Rozłożenie siatki może nastąpić dopiero po przeschnięciu warstwy skropienia, do takiego stopnia, aby była lekko klejąca się, ale nie przywierała.

Siatkę układa się na podłożu z jednoczesnym podgrzewaniem. Podczas procesu rozkładania, mikrofolia od spodu siatki ma być całkowicie roztopiona, a powłoka bitumiczna siatki winna być nagrzana. W przypadku aplikacji ręcznej warstwę folii należy stopić gazowym palnikiem ręcznym; w przypadku rozkładania maszynowego warstwa ta jest topiona przez palniki zabudowane w urządzeniu rozkładającym. Palniki i prędkość przejazdu maszyny należy tak regulować aby nie dopuścić do przegrzewania siatki (przypalania powłoki z wydzielaniem dymu).

W przypadku rozkładania ręcznego należy docisnąć warstwę siatki poprzez przejazd lekkiego walca obficie skrapianego. W przypadku rozkładania maszynowego nie jest to

wymagane i w przypadku podłoży frezowanych nie zalecane. Nie jest wymagane dodatkowe kotwienie siatki zbrojeniowej do podłoża.

Siatkę należy układać „na zakład” o szerokości min. 10 cm. Dotyczy to zarówno połączeń podłużnych jak i poprzecznych. Docinanie siatki na żądany wymiar zarówno w kierunku podłużnym jak i poprzecznym może się odbywać przy wykorzystaniu zarówno przyrządów ręcznych jak i z wykorzystaniem mechanicznych urządzeń tnących (szlifiarki kątowe itp). Po rozłożonej warstwie siatki przygotowanej do przykrycia warstwą bitumiczną nawierzchni może odbywać się ruch pojazdów używanych do układania tej warstwy. Dopuszcza się także ogólny ruch kołowy w ograniczonym zakresie, zarówno co prędkości jak i tonażu pojazdów.

Mieszanki mineralno – asfaltowe przykrywające siatkę powinny być układane mechanicznie z zachowaniem minimalnej grubości 40 mm po zagęszczeniu.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Kontrola jakości siatki**

#### **6.1.1. Częstotliwość badań, skład i liczebność partii**

Badania należy wykonywać przy odbiorze każdej partii geosiatki. W skład partii wchodzi rolki geosiatki o jednakowych wymiarach. Liczebność partii do badań nie powinna być większa niż 100 rolek

#### **6.1.2. Pobieranie próbek i kontrola jakości**

Próbki z każdej partii należy pobierać losowo wg PN-N-03010;1983. Pobieranie próbek laboratoryjnych z rolki i przygotowanie próbek do badań należy wykonać wg PN-ISO 9862;2007

#### **6.1.3. Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego i szerokości pasma**

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego polega na wizualnej ocenie równomierności rozłożenia oczek siatki oraz występowania uszkodzeń (przerwania ciągłości wiązek włókien) jak również jednorodności nasycenia siatki asfaltem. Szerokość pasma należy określić przez pomiar bezpośredni z dokładnością do 1 cm wykonany co 10 mb rozwiniętej rolki. Odchyłka szerokości pasma nie powinna przekraczać +/- 2% wymiaru nominalnego.

#### **6.1.4. Sprawdzenie cech wytrzymałościowych**

Wytrzymałość na rozciąganie wiązek włókien siatki zarówno w układzie poprzecznym jak i podłużnym nie powinna być mniejsza niż podana w punkcie 2.2 przy wydłużeniu jak w pkt. 2.2. Wytrzymałość siatki obliczana jest na podstawie ciężaru powierzchniowego i parametrów mechanicznych włókna użytego do produkcji nici siatki. Pole powierzchni poszczególnych oczek siatki nie może być mniejsze niż 2,4 cm<sup>2</sup>.

### **6.2. Kontrola jakości przeprowadzonych Robót**

Kontrola jakości Robót polega na:

- sprawdzeniu zużycia emulsji asfaltowej i jednorodności skropienia,
- sprawdzeniu prawidłowości usunięcia folii ochronnej na całej powierzchni,
- wizualnej ocenie przylegania siatki do podłoża przed ułożeniem na niej warstwy bitumicznej.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady Obmiaru Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt. 7. Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> ułożonej siatki.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady Odbioru Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt. 8.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt. 9.

Cena jednostkowa wykonania wzmocnienia nawierzchni obejmuje:

- koszt materiałów wraz z transportem,
- wykonanie skropienia emulsją asfaltową,
- rozłożenie siatki.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Zalecenia producenta siatki dotyczące technologii wbudowania**

### **10.2. Karta informacji technicznej siatki**

### **10.3. Aprobata IBDiM.**

### **10.4. Normy:**

PN-EN 13108 Mieszanki mineralno-asfaltowe

PN-EN ISO 1889 Nitki wzmacniające – Wyznaczanie masy liniowej

PN-EN ISO 9862;2007 Geosyntetyki – Pobieranie próbek i przygotowanie próbek roboczych

PN-EN ISO 9864:2007 Geosyntetyki – Metoda badania do wyznaczenia masy powierzchniowej geotekstyliów i wyrobów pokrewnych

PN-ISO 10319 Geotekstylii – Badanie wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek

PN-ISO 4602:1998 Tekstylii szklane – Tkaniny – Wyznaczanie liczby nitek osnowy i wątku na jednostkę długości

PN-ISO 5025:2001 Wyroby wzmacniające – Tkaniny – Wyznaczanie szerokości i długości

ASTM D1505-03 Standard Test Method for Density of Plastics by the Density-Gradient Technique

ASTM D2101-94 Test Method for Tensile Properties of Single Man-Made Textile Fibers Taken from Yarns and Tows

Uwaga:

Wszelkie roboty ujęte w Specyfikacji należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.



## **2. MATERIAŁY**

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

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

### **2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy umacnianiu skarp, rowów i ścieków objętymi niniejszą STWiOR są:

- darnina,
- ziemia urodzajna,
- nasiona traw oraz roślin motylkowatych.

### **2.3. Darnina**

Darninę należy wycinać z obszarów położonych najbliżej miejsca wbudowania. Cięcie należy przeprowadzać przy użyciu specjalnych pługów i krojów. Płaty lub pasma wyciętej darniny, w zależności od gruntu na jakim będą układane, powinny mieć szerokość od 25 do 50 cm i grubość od 6 do 10 cm.

Wycięta darnina powinna być w krótkim czasie wbudowana.

Darninę, jeżeli nie jest od razu wbudowana, należy układać warstwami w stosy, stroną porostu do siebie, na wysokość nie większą niż 1 m. Ułożone stosy winny być utrzymywane w stanie wilgotnym w warunkach zabezpieczających darninę przed zanieczyszczeniem, najwyżej przez 30 dni.

### **2.4. Ziemia urodzajna (humus)**

Ziemia urodzajna powinna zawierać co najmniej 2% części organicznych. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna i pozbawiona kamieni większych od 5 cm oraz wolna od zanieczyszczeń obcych.

W przypadkach wątpliwych Inżynier/Inspektor może zlecić wykonanie badań w celu stwierdzenia, że ziemia urodzajna odpowiada następującym kryteriom:

- a. optymalny skład granulometryczny:
  - frakcja ilasta ( $d < 0,002$  mm) 12 - 18%,
  - frakcja pylasta (0,002 do 0,05mm) 20 - 30%,
  - frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm) 45 - 70%,
- b. zawartość fosforu (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)  
> 20 mg/m<sup>2</sup>,
- c. zawartość potasu (K<sub>2</sub>O)  
> 30 mg/m<sup>2</sup>,
- d. kwasowość pH  
≥ 5,5.

### **2.5. Nasiona traw**

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzeniu, spełniające wymagania PN-R-65023:1999 i PN-B-12074:1998.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiOR D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

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

Wykonawca przystępujący do wykonania umocnienia techniczno - biologicznego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek,
- ew. walców gładkich, żebrowanych lub ryflowanych,
- ubijaków o ręcznym prowadzeniu,
- wibratorów samobieżnych,
- płyt ubijających,
- ew. sprzętu do podwieszania i podciągania,
- hydrosiewnika z ciągnikiem oraz osprzętu do agrouprawy (np. włóki obręczowo-pierścieniowej, brony chwastownika - zgrzebła, wałowłóki),
- cysterny z wodą pod ciśnieniem (do zraszania) oraz węży do podlewania (miejsc niedostępnych).

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiOR D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

#### **4.2. Transport materiałów**

##### **4.2.1. Transport darniny**

Darninę można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających przed obsypaniem się ziemi roślinnej i odkryciem korzonków trawy oraz przed innymi uszkodzeniami.

##### **4.2.2. Transport nasion traw**

Nasiona traw można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiOR D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

#### **5.2. HUMUSOWANIE**

Humusowanie powinno być wykonywane od górnej krawędzi skarpy do jej dolnej krawędzi. Warstwa ziemi urodzajnej powinna sięgać poza górną krawędź skarpy i poza podnóże skarpy nasypu od 15 do 25 cm.

Grubość pokrycia ziemi urodzajną powinna wynosić od 10 do 15 cm po moletowaniu i zagęszczeniu, w zależności od gruntu występującego na powierzchni skarpy.

W celu lepszego powiązania warstwy ziemi urodzajnej z gruntem, na powierzchni skarpy należy wykonywać rowki poziome lub pod kątem 30° do 45° o głębokości od 3 do 5 cm, w odstępach co 0,5 do 1,0 m. Ułożoną warstwę ziemi urodzajnej należy zagrabić (pobronować) i lekko zagęścić przez użycie ręczne lub mechaniczne.

### **5.3. UMOCNIE NIE SKARP PRZEZ OBSIANIE TRAWĄ I ROŚLINAMI MOTYLKOWATYMI**

Proces umocnienia powierzchni skarpy i rowów poprzez obsianie nasionami traw i roślin motylkowatych polega na:

- a. wytworzeniu na skarpie warstwy ziemi urodzajnej przez:
  - humusowanie (patrz pkt. 5.2) lub,
  - wymieszanie gruntu skarpy z naniesionymi osadami ściekowymi za pomocą osprzętu agrouprawowego, aby uzyskać zawartość części organicznych warstwy co najmniej 1%,
- b. obsianiu warstwy ziemi urodzajnej 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 pochylenia skarpy),
- c. naniesieniu na obsianą powierzchnię tymczasowej warstwy przeciwoerozyjnej (patrz pkt. 5.4) metodą mulczowania lub hydromulczowania.

W okresach posusznych należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie.

### **5.4. TYMCZASOWA WARSTWA PRZECIWOEROZYJNA**

Tymczasowa warstwa przeciwoerozyjna doraźnie zabezpiecza przed erozją powierzchniową do czasu przejścia tej funkcji przez okrywę roślinną.

Tymczasowa warstwa przeciwoerozyjna może być wykonana z biowłókniny, geosyntetyków, z płynnych osadów ściekowych, emulsji bitumicznych lub lateksowych np. metodą mulczowania lub hydromulczowania.

Mulczowanie polega na naniesieniu na powierzchnię gruntu ściółki (np. sieczki, stróżyn, trocin, substratu torfu) z lepiszczem (np. emulsją asfaltową) w celu ochrony przed wysychaniem i erozją, w ilości od 0,03 do 0,05 kg/m<sup>2</sup>.

Zaleca się wykonanie tymczasowej warstwy przeciwoerozyjnej na wyprofilowanych skarpach, które jeszcze w stanie surowym powinny być niezwłocznie zabezpieczone przed erozją. Właściwe umocnienie skarpy, przewidziane w dokumentacji projektowej, powinno być wykonywane w optymalnych terminach agrotechnicznych.

### **5.5. DARNIOWANIE**

Darniowanie należy wykonywać wczesną wiosną do końca maja oraz we wrześniu, a w razie konieczności w październiku.

Powierzchnia przeznaczona do darniowania powinna być dokładnie wyrównana, a w uzasadnionych przypadkach pokryta warstwą ziemi urodzajnej.

W okresach suchych powierzchnie darniowane należy polewać wodą w godzinach popołudniowych przez okres od 2 do 3 tygodni. Można stosować inne zabiegi chroniące darń przed wysychaniem, zaakceptowane przez Inżyniera.

#### **5.5.1. Darniowanie kożuchowe**

Darń układa się pasami poziomymi, rozpoczynając od dołu skarpy. Pas dolny powinien być oparty o element zabezpieczający podstawę skarpy. W przypadku braku zabezpieczenia podstawy skarpy, dolny pas darniny powinien być zagłębiony w dno rowu lub teren na głębokość od 5 do 8 cm. Pasy darniny należy układać tak, aby ściśle przylegały do siebie, ale nie zachodziły na siebie. Powstałe szpary należy wypełnić



odpowiednio przyciętymi kawałkami darniny. Ułożoną darninę należy uklepać drewnianym ubijakiem tak, aby darnina od strony korzeni przylegała ściśle do podłoża. Wykonując darniowanie pod koniec okresu wegetacji oraz na skarpach o nachyleniu bardzo stromym, płyty darniny należy przybić szpilkami, w ilości nie mniejszej niż 16 szt./m<sup>3</sup> i nie mniej niż 2 szt. na płyt.

#### 5.5.2. Darniowanie w kratę

Umocnienie skarp przez darniowanie w kratę wykonuje się na wysokich nasypach (powyżej 3,5 m). Darniowanie w kratę należy wykonywać pasami nachylonymi do podstawy skarpy pod kątem 45°, krzyżującymi się w taki sposób, aby tworzyły nie pokryte darniną kwadraty (okienka), o wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową i STWiOR. Ułożone w kratę płyty darniny należy uklepać ubijakiem i przybić do podłoża szpilkami.

Polca okienek powinny być obsiane mieszanką traw spełniającą wymagania PN-R-65023:1999.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiOR D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

### 6.2. KONTROLA JAKOŚCI HUMUSOWANIA I OBSIANIA

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności z STWiOR, oraz na sprawdzeniu daty ważności świadectwa wartości siewnej wysianej mieszanki nasion traw.

Po wzejściu roślin, łączna powierzchnia nie porośniętych miejsc nie powinna być większa niż 2% powierzchni obsianej skarpy, a maksymalny wymiar pojedynczych nie zatrawionych miejsc nie powinien przekraczać 0,2 m<sup>2</sup>. Na zarośniętej powierzchni nie mogą występować wyżłobienia erozyjne ani lokalne zsuwy.

### 6.3. KONTROLA JAKOŚCI DARNIOWANIA

Kontrola polega na sprawdzeniu czy powierzchnia darniowana jest równa i nie ma widocznych szczelin i obsunięć, czy poszczególne płyty darniny nie wyróżniają się barwą charakteryzującą jej nieprzydatność oraz czy szpilki nie wystają ponad powierzchnię.

Na powierzchni ok. 1 m<sup>2</sup> należy sprawdzić dokładność przylegania poszczególnych płyt darniny do siebie i do powierzchni gruntu.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiOR D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### 7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiarową jest:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni skarp i rowów umocnionych przez humusowanie, obsianie, darniowanie, brukowanie, hydroobsiew oraz umocnienie biowłókniną i geosyntetykami.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiOR D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiOR D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

### **9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> umocnienia skarp i rowów przez humusowanie, obsianie, obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót .

Cena 1 m ułożonego ścieku z elementów prefabrykowanych obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- |                    |  |
|--------------------|--|
| 1. PN-B-11104:1960 | Materiały kamienne. Brukowiec  |
| 2. PN-B-11111:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych żwir i mieszanka                                   |
| 3. PN-B-11113:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek  |
| 4. PN-B-12074:1998 | Urządzenia wodno-melioracyjne. Umacnianie i zadarnianie powierzchni biowłókniną. Wymagania i badania przy odbiorze |
| 5. PN-B-12099:1997 | Zagospodarowanie pomelioracyjne. Wymagania i metody badań  |
| 6. PN-B-14501:1990 | Zaprawy budowlane zwykłe   |
| 7. PN-B-19701:1997 | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności   |
| 8. PN-P-85012:1992 | Wyroby powroźnicze. Sznurek polipropylenowy do maszyn rolniczych   |
| 9. PN-R-65023:1999 | Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych   |

- |                      |  |
|----------------------|--|
| 10. PN-S-02205:1998  | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania  |
| 11. PN-S-96035:1997  | Drogi samochodowe. Popioły lotne   |
| 12. BN-88/6731-08    | Cement. Transport i przechowywanie   |
| 13. BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe |

### **10.2. Inne materiały**

1. Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt-Warszawa, 1979.
2. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999.

#### **Uwaga:**

Wszelkie roboty ujęte w Specyfikacji należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.

## **D.08.00.00           ELEMENTY ULIC**

### **D.08.01.01           KRAWĘŻNIKI BETONOWE**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych, przy przebudowie wiaduktu w ciągu ulicy Ch. De Gaulle'a wraz z przebudową odcinków dojazdowych o łącznej długości około 800m.

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

STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

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

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonywaniu, kontroli i odbiorze krawężników ograniczających jezdnie wg Dokumentacji Projektowej.

Dokumentacja Projektowa przewiduje użycie krawężników betonowych o oznaczeniach wg BN-80/6775-03/04:

- krawężnik (U), prostokątny ścięty (a), jednowarstwowy (1), gat. I (1), o wymiarach 15x30x100 cm,
- krawężnik uliczny (U), prostokątny ścięty (a), jednowarstwowy (1), gat. I (1), o wymiarach 20x30x100 cm.
- Krawężnik skośny
- krawężnik najazdowy (U) , jednowarstwowy o wymiarach 15x22x100
- opornik betonowy ( D ),o wymiarach 15x30x100

Krawężniki betonowe wystające o wymiarach 20x30 cm na podsypce cementowo-piaskowej wraz z wykonaniem ław z betonu C20/25 należy ułożyć na krawędzi jezdni ulicy 1-go Maja ,na rondach, pomiędzy rondami na odcinkach zgodnie z Dokumentacją Projektową .

Krawężniki betonowe wystające o wymiarach 15x30 cm na podsypce cementowo-piaskowej wraz z wykonaniem ław z betonu C20/25 należy ułożyć na odgałęzieniu ulicy Szyb Walenty, drodze dojazdowej do Zamet-u w rejonie ronda . Na pozostałym odcinku ulicy należy ułożyć opornik betonowy.

Krawężnik najazdowy o wymiarach 15x22x100cm wraz z wykonaniem ław z betonu C20/25 na podsypce cementowo-piaskowej należy ułożyć na krawędzi jezdni na wjazdach.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Krawężniki betonowe - prefabrykowane belki betonowe ograniczające jezdnię.
- 1.4.2. Ława betonowa – podkładowa warstwa betonu wzmacniająca krawężnik lub inny element ułożony na niej przenosząca obciążenie z krawężnika na grunt.
- 1.4.3. Element oporowy – element oporowy krawężnika.
- 1.4.4. Podsypka – warstwa regulacyjna z mieszanki cementowo – piaskowej pomiędzy krawężnikiem i ławą.

1.4.5. Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi aktami prawnymi i z definicjami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB

D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### **2.2. Materiały stosowane przy ustawianiu krawężników**

Materiałami stosowanymi przy ustawianiu krawężników wg zasad niniejszej STWiORB są:

#### **2.2.1. Krawężniki betonowe**

Do wykonania robót wg pkt 1.3.należy użyć krawężniki betonowe wg BN-80/6775-03/04:

- U – uliczne ,
- D – drogowe.

Gatunek 1- G1

Krawężniki winny być wykonane z betonu, spełniającego wymagania norm: PN-EN 206-1:2003,

BN-80/6775-03/04 i BN-80/6775-03/01:

- klasa betonu nie niższa niż C30/37,
- nasiąkliwość nie większa niż 5 % (wg PN-EN 206-1:2003),
- mrozoodporność nie niższa niż F=150 (wg PN-EN 206-1:2003),
- ścieralność na tarczy Boehmego, określona stratą wysokości nie większa niż 4 mm (wg PN-EN 14157:2005 U).

Powierzchnie krawężników powinny być gładkie, bez rowków, pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne pory jako pozostałości po pęcherzykach powietrza i po wodzie, których głębokość nie przekracza 5 mm. Zacieranie elementów po wyjęciu ich z formy jest niedopuszczalne. Krawędzie styków montażowych powinny być bez szczerb.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników:

na długości  $\pm 8$  mm,

na wysokości i szerokości  $\pm 3$  mm.

Krawężniki należy składować w pozycji wbudowania. Składowanie krawężników powinno być takie, aby zabezpieczyć je przed uszkodzeniem mechanicznym i przed wpływem szkodliwych czynników zewnętrznych na beton.

#### **2.2.2. Beton na ławę i element oporowy**

Beton na ławę z oporem pod krawężnik 20x30 cm klasy C 12/15.

Użyty beton winien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206-1:2003.

#### 2.2.3. Kruszywo do betonu

Mieszanka kruszyw do betonu powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 206-1:2003 i PN-EN 12620:2004.

#### 2.2.4. Cement

Cement do betonu, podsypki cementowo-piaskowej i zaprawy powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 197-1:2002. Cement stosowany do betonu, zapraw cementowych oraz na podsypkę cementowo - piaskową powinien być klasy 32,5. Przechowywanie cementu powinno być zgodne z wymaganiami normy.

#### 2.2.5. Piasek

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12620:2004.

Piasek do zaprawy powinien spełniać wymagania normy PN-EN 13139:2003.

#### 2.2.6. Woda

Woda powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008:2004.

#### 2.2.7. Masa zalewowa

Masa zalewowa do wypełniania szczelin powinna odpowiadać wymaganiom BN-74/6771-04 lub być zgodna z Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do ustawiania krawężników

Roboty wykonuje się ręcznie z zastosowaniem następującego sprzętu:

betoniarek: do wytwarzania betonu, zapraw cementowych, podsypki cementowo - piaskowej, wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych, drobnego sprzętu pomocniczego.

Rodzaj sprzętu użytego do Robót Wykonawca winien uzgodnić z Inżynierem.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### 4.2. Transport materiałów

##### 4.2.1. Transport krawężników

Krawężniki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Krawężniki należy ustawiać na drewnianych podkładach lub separatorach. Krawężniki powinny być zabezpieczone przed przesuwaniem się w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

##### 4.2.2. Transport kruszywa

Transport kruszywa powinien odbywać się w sposób przeciwdziałający jego zanieczyszczeniu i rozsegregowaniu. Podczas transportu, kruszywo powinno być zabezpieczone przed wysypaniem i rozpyleniem (kruszywa drobne) i nadmiernym zawilgoceniem.

#### 4.2.3. Transport cementu

Transport cementu powinien odbywać się w warunkach odpowiadających wymaganiom BN-88/B-6731-08.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### 5.2. Zakres wykonania robót

#### 5.2.1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć w terenie zgodnie z zakresem określonym w Dokumentacji Projektowej linię krawężnika przyjezdniowego.

#### 5.2.2. Wykop pod ławę

Wykop pod ławę należy wykonać zgodnie z normą PN-B-06050:1999 zachowując parametry sytuacyjno-wysokościowe wg Dokumentacji Projektowej.

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu konstrukcji szalunku o ile będzie stosowany. Wskaźnik zagęszczenia dna wykopu pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora (wg BN-77/8931-12).

#### 5.2.3. Wykonanie ławy pod krawężnik

Ławy betonowe z oporem wykonuje się w zależności od warunków robót bez szalowania lub w szalowaniu. Ławy betonowe bez oporu (zwykłe) mogą być wykonane bez szalowania w wykopie. Rozkładany beton powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać używając betonu określonego w pkt 2.2.2., stosując co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową odpowiadającą wymaganiom normy BN-74/6771-04.

#### 5.2.4. Ustawienie krawężników i wypełnienie spoin

Na wykonanej ławie betonowej należy ustawiać krawężnik na warstwie podsypki cementowo-piaskowej (1:4) o grubości 5 cm

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 10mm i nie powinny być mniejsze niż 5 mm. Spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową wg PN-90/B-14501, przygotowaną w stosunku 1:2.

Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

Krawężniki na obramowaniu placu przy separatorze należy ustawiać na podsypce piaskowej,

a odtwarzane kamienne przy ul. 3-go Maja na podsypce cementowo – piaskowej (uzupełnienie istniejącej ławy).



## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów, których użyje w trakcie robót i wyniki tych badań przedstawić Inżynierowi do akceptacji.

### **6.2. Ocena jakości krawężników**

Ocenę prefabrykatów do wbudowania zgodnie z pkt 2.2.1. należy wykonać zgodnie z ustaleniami PN-80/B-10021.

### **6.3. Sprawdzenie koryta pod ławę**

Sprawdzenie wykonanych pod ławę koryt polega na ocenie:

wskaźnika zagęszczenia gruntu w dnie wykopu, z tolerancją  $\pm 2\%$  w stosunku do wymaganego (pkt 5.2.2.), szerokości dna wykopu, tolerancja  $\pm 2\text{cm}$ .

### **6.4. Sprawdzenie wykonania ław**

Sprawdzeniu podlega:

zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z Dokumentacją Projektową - dopuszczalna tolerancja  $\pm 1\text{cm}$  na każde 100 m ławy,

wysokość (grubość) ław z tolerancją  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej (w 2 punktach na 100 m),

szerokość górnej powierzchni ław z tolerancją  $\pm 20\%$  szerokości projektowanej (w 2 punktach na 100 m),

równość górnej powierzchni ławy (w 2 punktach na 100 m) - tolerancja prześwitu  $\leq 1\text{ cm}$ , przyłożeniu łaty 3-metrowej,

odchylenie linii ław od projektowanego kierunku - z tolerancją 2 cm na 100 m wykonanej ławy.

### **6.5. Sprawdzenie ustawienia krawężników**

**Sprawdzeniu podlega:**

odchylenie linii krawężników w planie - max. odchylenie może wynieść 1 cm (na każde 100 m),

odchylenie niwelety - max.  $\pm 1\text{cm}$  (na każde 100 m),

równość górnej powierzchni krawężników - tolerancja prześwitu pod łatą  $\leq 1\text{ cm}$  przyłożeniu łaty 3-metrowej (w 2 punktach na 100 m),

dokładność wypełnienia spoin - wymagane wypełnienie całkowite (1 raz na każde 10 m).

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego krawężnika na ławie betonowej z oporem lub zwykłej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta,
- wykonanie ławy,
- wykonanie podsypki.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 Wymagania ogólne pkt 9.

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

W cenie jednostkowej robót należy uwzględnić wszystkie koszty związane z realizacją zadania, wynikające z pkt 9.1. STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Cena ustawienia 1 m krawężnika na ławie betonowej z oporem lub zwykłej zawiera wg rodzaju:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze
- zakup i dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania
- wykonanie koryta pod ławę
- ew. wykonanie szalunku
- wykonanie ławy z dylatacjami co 50 m wypełnionymi masą zalewową
- wykonanie podsypki
- ustawienie krawężników na podsypce
- wypełnienie spoin krawężników zaprawą
- zalanie spoin masą zalewową co 50 m
- obsypanie zewnętrznej ściany krawężnika gruntem z jego ubiciem
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w STWiORB.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- |    |                          |   |
|----|--------------------------|---|
| 1. | PN-B-06050:1999          | Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne                        |
| 2. | PN-63/B-06251            | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne                   |
| 3. | PN-EN 13139:2003         | Kruszywa do zaprawy   |
| 4. | PN-EN 12620:2004         | Kruszywa do betonu  |
| 5. | PN-EN 12620:2004/AC:2004 | Kruszywa do betonu  |
| 6. | PN-80/B-10021            | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych |

7. PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
8. PN-EN 13043:2004/AC:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
9. PN-EN 197-1:2002 Cement Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
10. PN-EN 197-1:2002/A1:2005 Cement Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
11. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania oceny przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
12. PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
13. PN-EN 14157:2005 Kamień naturalny. Oznaczanie odporności na ścieranie
14. PN-EN 14157:2005 (U) Kamień naturalny. Oznaczanie odporności na ścieranie
15. PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe
16. PN – EN 1338:2005 Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań
17. PN – EN 13198:2005 Prefabrykaty z betonu. Elementy małej architektury ulic i ogrodów
18. PN – EN 1340:2004 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań
19. PN-EN 933-1:2000 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
20. PN-EN 933-8:2001 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego
21. PN-EN 1744-1:2000 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna
22. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
23. BN-74/6771-04 Drogi samochodowe. Masa zalewowa.
24. BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
25. BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe.
26. BN-64/8845-02 Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru.
27. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
28. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą

## 10.2. Inne dokumenty

---

29. Ogólna Specyfikacja Techniczna D-08.01.01b Ustawienie krawężników betonowych Branżowy Zakład Doświadczalny Budownictwa Drogowego i Mostowego Sp. z o.o., Warszawa 2006
30. Katalog powtarzalnych elementów drogowych. (KPED):Dział 01 - Odwodnienie pasa drogowego, Dział 02 - Kanalizacja deszczowa, Dział 03 - Zagospodarowanie pasa drogowego.  
"Transprojekt - Warszawa" 1979-1982
31. Katalog szczegółów drogowych ulic, placów i parków miejskich, Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego, Warszawa 1987
32. Instrukcja zagospodarowania dróg. GDDP. Opr. "Transprojekt-Warszawa" 1997
33. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity), Dz. U. z 2006 r. Nr 156,  
poz. 1118 wraz ze zmianami
34. Harmonizacja rynku wyrobów budowlanych Unii Europejskiej Dz. U. UE-sp roz. 13 tom 9, str. 296 Dyrektywa z dnia 21 grudnia 1988 r.
35. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych Dz. U. Nr 92, poz. 881
36. Aprobaty Techniczne , Certyfikaty, zalecenia producenta itp. dla danego wyrobu

## **D.08.00.00            ELEMENTY ULIC**

### **D.08.02.02            CHODNIK Z KOSTKI BETONOWEJ**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1.            Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem nawierzchni chodników z kostki betonowej przy przebudowie wiaduktu w ciągu ulicy Ch. De Gaulle'a wraz z przebudową odcinków dojazdowych o łącznej długości około 800m.

##### **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**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą wykonania chodników i ciągów pieszo-rowerowych z brukowej kostki betonowej zlokalizowanych zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### **1.4 Określenia podstawowe**

1.4.1. Betonowa kostka brukowa – kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

1.4.2. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie – jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.

1.4.3. Stabilizacja mechaniczna – proces technologiczny polegający na odpowiednim zagęszczeniu kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu, przy wilgotności optymalnej. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi polskimi aktami prawnymi oraz określeniami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

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

## **2 MATERIAŁY**

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

#### **2.4 Podstawowe wymagania dotyczące materiałów**

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny być zatwierdzone przez Inżyniera.

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem Robót nie później niż 3 tygodnie.

Do każdej ilości jednorazowo dostarczonego materiału (kostki brukowej, cementu, kruszywa) dołączony powinien być dokument potwierdzający jego jakość na podstawie przeprowadzonych badań.

Należy użyć brukowej kostki betonowej wibroprasowanej posiadającej aktualną Aprobata Techniczną IBDiM.

Podbudowę z kruszywa łamanego (kliniec 4/12,8) stabilizowanego mechanicznie należy wykonać zgodnie z STWiORB D.04.04.02 „Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie”.

## **2.5 Betonowa kostka brukowa**

### **2.5.1 Wygląd zewnętrzny**

Struktura elementu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków. Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, wklęsnięcia nie powinny przekraczać 2 mm.

### **2.5.2 Kształt, wymiary i kolor kostki betonowej**

Brukowa kostka betonowa grubości 8 cm koloru szarego. Na przejściach dla pieszych nawierzchnia chodników z kostki koloru szarego.

Tolerancje wymiarowe dla kostek wynoszą:

- na długości +/- 3 mm
- na szerokości +/- 3 mm
- na grubości +/- 5 mm.

Kształt brukowej kostki betonowej – typu Holland, koloru szarego.

### **2.5.3 Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych**

- a) wytrzymałość na ścislenie po 28 dniach (średnia z 10 kostek) nie powinna być mniejsza niż 45 MPa
- b) nasiąkliwość kostek betonowych powinna być badana zgodnie z PN-EN 206-1:2003 i wynosić nie więcej niż 5 %
- c) odporność na działanie mrozu po 100 cyklach zamrażania i odmrażania próbek badanych wg PN-EN 206-1:2003 jest wystarczająca, jeżeli:
  - wskaźnik mrozoodporności  $F \geq 150$
  - próbka nie wykazuje pęknięć
  - strata masy nie przekracza 5 %
  - obniżenie wytrzymałości na ścislenie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20 %.
- d) ścieralność kostek określona na tarczy Boehmego wg PN-B-04111:1984 nie przekracza 4 mm.

## **2.6 Materiały do produkcji betonowych kostek brukowych**

Do produkcji kostki brukowej należy stosować cement portlandzki, bez dodatków. Cement powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 197-1:2002/A1:2005.

Należy stosować kruszywa mineralne odpowiadające wymaganiom PN-EN 12620:2004.

Uziarnienie kruszywa powinno być ustalone w receptie laboratoryjnej mieszanki betonowej, przy założonych parametrach wymaganych dla produkowanego wyrobu.

Właściwości i kontrola wody stosowanej do produkcji betonowych kostek brukowych powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008:2004.

Do produkcji kostek brukowych stosuje się dodatki w postaci plastyfikatorów i barwników, zgodnie z receptą laboratoryjną.

Plastyfikatory powinny zapewnić gotowym elementom większą wytrzymałość, mniejszą nasiąkliwość i większą odporność na działanie mrozu i działanie soli. Stosowane barwniki powinny zapewnić kostce trwałe zabarwienie. Powinny to być barwniki nieorganiczne.

## **2.7 Materiały na podsypkę cementowo – piaskową**

Piasek na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620:2004, a użyty cement normie PN-EN 197-1:2002/A1:2005, klasa 32,5.

## **2.8 Materiał na podbudowę**

Podbudowę należy wykonać z kłińca kamiennego 4/12,8 odpowiadającego wymaganiom normy PN-EN 13043:2004/AC:2004.

## **2.9 Przechowywanie i składowanie materiałów**

Kostki betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych lub na paletach transportowych.

Piasek i kruszywa należy gromadzić w przyzmach na dobrze odwodnionym placu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem.

Cement winien być przechowywany zgodnie z normą BN-88/6731-08.

## **3 SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu określono w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

Małe powierzchnie nawierzchni z kostki brukowej wykonuje się ręcznie. Przy dużych powierzchniach o jednolitym kształcie i kolorze kostek, można stosować mechaniczne urządzenia układające.

Do zagęszczania nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną gumową lub z tworzywa sztucznego.

## **4 TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

Kostki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton minimum 75 % wytrzymałości gwarantowanej, w sposób zabezpieczający je przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. Sposób ich załadunku na środki transportowe i zabezpieczenie ich przed przesunięciem w czasie jazdy powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami.

Wszystkie dostawy elementów powinny być oznaczone. Dane powinny być umieszczone na ich opakowaniu lub palecie transportowej. W przypadku przewożenia luzem należy oznaczyć w sposób trwały co najmniej co 50 sztukę.

Oznaczenie powinno zawierać co najmniej:



- oznaczenie wyrobu
- znak wytwórni
- datę produkcji.

## **5 WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.4 Podłoże - koryto**

Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami oraz zgodnie z wymaganiami podanymi w STWiORB D.04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

Wskaźnik zagęszczenia podłoża powinien być nie mniejszy niż 0,97 wg normalnej metody Proctora.

### **5.5 Podbudowa**

Jeżeli podłoże wykazuje jakiegokolwiek wady, to powinny być one usunięte według zasad zaakceptowanych przez Inżyniera.

Podbudowa powinna być wytyczona zgodnie z Dokumentacją Projektową i wykonana wg STWiORB

D.04.04.02 „Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie” z kłińca 4/12,8.

### **5.6 Podsypka**

Zgodnie z Dokumentacją Projektową nawierzchnię z betonowej kostki brukowej należy układać na podsypce cementowo – piaskowej 1:4. Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić 3 cm. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

### **5.7 Układanie nawierzchni z betonowej kostki brukowej**

Sposób układania chodnika (fakturę nawierzchni) Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

Kostkę układa się na podsypce cementowo – piaskowej 1:4 w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie zagęszczania nawierzchni podsypka ulega dogęszczeniu.

Dopuszczalne odchylenie wysokości pomiędzy płaszczyznami sąsiadujących dwóch kostek nie może przekraczać 2 mm (jeśli nie ustalono układania kostki „na ostro”).

Powierzchnia elementów położonych obok takich urządzeń jak studzienki, włazy itp. powinna wystawać 3-5 mm powyżej tych urządzeń.

Elementy betonowe przy krawężnikach należy układać w ten sposób, aby ich górna powierzchnia znajdowała się 1 cm powyżej górnej krawędzi krawężnika.

Elementy betonowe na łukach należy tak układać, aby spoiny rozszerzały się wachlarzowo, jednak nie były szersze niż 9 mm.

Po ułożeniu kostki, spoiny należy zamulić piaskiem na pełną grubość elementu.

Ułożoną nawierzchnię należy zagęścić wibratorami płytowymi z osłoną gumową lub z tworzywa sztucznego. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi niższej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić spoiny piaskiem i zmieść nawierzchnię.

## **6 KONTROLA JAKOŚCI**

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

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 6.

### **6.2 Badania przed przystąpieniem do Robót**

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kostek posiada Aprobatację Techniczną IBDiM na wyrób. Niezależnie od tego Wykonawca powinien żądać od producenta wyników bieżących badań wytrzymałości wyrobu na ściskanie.

### **6.3 Badania w czasie robót**

#### 6.3.1 Badania materiałów

Kontrola materiałów polega na sprawdzeniu:

a) kostki betonowe:

- wygląd zewnętrzny, kształt i wymiar – przed przystąpieniem do Robót i w przypadkach wątpliwych,
- wytrzymałość na ściskanie na całych kostkach wg PN-EN 206-1:2003 raz przed przystąpieniem do Robót i w przypadkach wątpliwych,
- nasiąkliwość na całych kostkach wg PN-EN 206-1:2003 raz przed przystąpieniem do Robót i w przypadkach wątpliwych,
- odporność elementów na działanie mrozu wg PN-EN 206-1:2003 raz przed przystąpieniem do Robót i w przypadkach wątpliwych,
- ścieralność na tracy Boehmego wg PN-B-04111:1984 raz przed przystąpieniem do Robót i w przypadkach wątpliwych.

b) kruszywo na podbudowę – w zakresie i z częstotliwością wymaganymi wg STWiORB D.04.04.02

c) materiały do podsypki i wypełnienia spoin

- właściwości cementu klasy 32,5 – zgodność jego właściwości podanych w deklaracji producenta z wymaganiami odpowiednich norm,
- kruszywa, piasek: uziarnienie wg PN-EN 933-1:2000, zawartość zanieczyszczeń obcych wg PN-B-06714/12:1976, zawartość pyłów mineralnych wg PN-B-06714/13:1978, zawartość zanieczyszczeń organicznych wg PN-EN 1744-1:2000 raz przed przystąpieniem do Robót dla partii nie większej niż 1500 Mg i każdorazowo przy zmianie źródła dostaw.

#### 6.3.2 Sprawdzenie podłoża

Sprawdzenie podłoża polega na stwierdzeniu zgodności jego wykonania z Dokumentacją Projektową i odpowiednimi STWiORB.

Dla podłoża dopuszczalne tolerancje wynoszą:

- dla głębokości koryta:
  - o szerokości do 3 m:  $\pm 1$  cm
  - o szerokości powyżej 3 m:  $\pm 2$  cm
- dla szerokości koryta:  $\pm 5$  cm.

Zagęszczenie koryta należy badać w dwóch punktach na każdej dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż 1 raz na 50 m ciągu.

Uzyskane parametry zagęszczenia powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 5.1 niniejszej STWiORB.

#### 6.3.3 Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu jej zgodności z Dokumentacją Projektową oraz z pkt. 5.3 niniejszej STWiORB

#### 6.3.4 Sprawdzenie wykonania nawierzchni

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami podanymi w pkt. 5.4 niniejszej STWiORB i obejmuje:

- pomiar szerokości spoin
- sprawdzenie prawidłowości ubijania
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin
- sprawdzenie, czy przyjęty deseń, kolor i faktura są zachowane.

### 6.4 Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

#### 6.4.1 Sprawdzenie równości chodnika

Sprawdzenie równości nawierzchni przeprowadzić należy łąką, co najmniej raz na każde 100 do 300 m<sup>2</sup> ułożonego chodnika i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż 1 raz na 50 m chodnika.

Dopuszczalny prześwit pod łąką 4 metrową nie powinien przekraczać 1,0 cm.

#### 6.4.2 Sprawdzenie profilu podłużnego

Sprawdzenie profilu podłużnego przeprowadzić należy za pomocą niwelacji, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne, jednak nie rzadziej niż co 100 m.

Odchylenia od projektowanej niwelety w punktach jej załamania nie mogą przekraczać 1 cm.

#### 6.4.3 Sprawdzenie przekroju poprzecznego

Sprawdzenie przekroju poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomą co najmniej raz na każde 150 do 300 m<sup>2</sup> chodnika i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 50 m.

Dopuszczalne odchylenia od projektowanego pochylenia poprzecznego wynoszą  $\pm 0,3$  %.

#### 6.4.4 Szerokość nawierzchni

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

### 6.5 Częstotliwość pomiarów

Częstotliwość pomiarów dla cech geometrycznych nawierzchni z kostki brukowej, wymienionych w pkt. 6.4. powinna być dostosowana do powierzchni wykonanych Robót.

Zaleca się, aby pomiary cech geometrycznych były przeprowadzane nie rzadziej niż 2 razy na 100 m<sup>2</sup> nawierzchni w punktach charakterystycznych dla niwelety lub przekroju poprzecznego oraz wszędzie tam, gdzie wymaga tego Inżynier.

## **7 OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego chodnika z brukowej kostki betonowej.

## **8 ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

## **9 PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### **9.2 Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> chodnika z brukowej kostki betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe i Roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- ew. oznakowanie Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie koryta,
- wykonanie podbudowy,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie kostki brukowej wraz z zagęszczeniem i wypełnieniem spoin,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w niniejszej STWiORB.

## **10 PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Normy**

- PN-B-04111:1984            Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego.
- PN-EN 206-1:2003        Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-B-06714/12:1976     Kruszywa mineralne. Badania, Oznaczenia zawartości zanieczyszczeń obcych.
- PN-EN 933-1:2000        Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewu..
- PN-EN 1744-1:2000      Badania chemicznych właściwości kruszyw.
- PN-B-10021:1980        Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.

- PN-EN 13043:2004/AC:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
- PN-S-96023:1984 Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłuczni kamiennego.
- PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
- PN-EN 197-1:2002)A1:2005 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku (Zmiana A1).
- PN-EN 12620:2004 Kruszywa do betonu.
- PN-B-06714.13:1978 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.
- BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
- BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
- Bn-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

## **D.08.00.00**

## **ELEMENTY ULIC**

### **D.08.03.01**

### **BETONOWE OBRZEŻA CHODNIKOWE**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1 Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót przy przebudowie wiaduktu w ciągu ulicy Ch. De Gaulle'a wraz z przebudową odcinków dojazdowych o łącznej długości około 800m.

##### **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**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą wykonania obrzeży betonowych 8 x 30 cm zlokalizowanych przy chodnikach zgodnie z Dokumentacją Projektową.

##### **1.4 Określenia podstawowe**

1.4.01 **Obrzeże betonowe** – prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

1.4.02 **Obramowanie chodnika** – umocnienie bocznych krawędzi chodnika wykonane z obrzeży betonowych lub innych materiałów.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

#### **2. MATERIAŁY**

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

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

##### **2.2 Obrzeża betonowe**

Dokumentacja Projektowa przewiduje użycie obrzeży betonowych typu  $O_w$ , G1, 8x30x100 wg BN-80/6775-03/04.

Oznaczenia:

- rodzaj  $O_w$  (obrzeże wysokie) o wymiarach 8x30x100 cm, gatunku 1 (G1) wg normy BN-80/6775-03/04,

Co najmniej co 50-te obrzeże powinno mieć naniesiony w sposób trwały: znak wytwórni, symbole elementu, datę produkcji i znak kontroli odbiorczej.

## **2.3 Obrzeża betonowe – wymagania techniczne**

### **2.3.1 Dopuszczalne wady i uszkodzenia**

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeża betonowego, dla gatunku 1 nie powinny przekraczać:

- a) dla szerokości i wysokości +/- 3 mm
- b) dla długości +/- 8 mm.

Dopuszczalne wady i uszkodzenia powierzchni i krawędzi obrzeży betonowych, dla gatunku 1:

- a) wklęsłość wypukłość powierzchni i krawędzi +/- 2 mm
- b) szczyrby i uszkodzenia krawędzi lub naroży:
  - ograniczających powierzchnie górne – niedopuszczalne
  - ograniczających pozostałe powierzchnie:
    - max. liczba - 2
    - max. długość - 20 mm
    - max. głębokość - 6 mm.

### **2.3.2 Składowanie**

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przechowywane w pozycji wbudowania na składowiskach otwartych, na podłożu utwardzonym i należycie odwodnionym, posegregowane według rodzajów.

Obrzeża należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych lub na paletach transportowych.

## **2.4 Beton i jego składniki**

Do produkcji obrzeży należy stosować beton klasy C30/35 wg PN-EN 206-1:2003 o stopniu mrozoodporności  $F \geq 150$  wg PN-EN 206-1:2003 i nasiągliwości nie większej niż 5 % wg PN-S-10040:1999.

Kruszywo do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620:2004.

Woda powinna być odmiany 1 i odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008:2004.

## **2.5 Materiały na podsypkę ( ławę) i do zapraw**

Piasek do wykonania podsypki (ławy) powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13043:2004/AC:2004.

Woda powinna być odmiany 1 i spełniać wymagania PN-EN 1008:2004.

## **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu drobnego sprzętu pomocniczego.

## **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.



Obrzeża betonowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 75 % wytrzymałości gwarantowanej.

Obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniami w czasie transportu.

Transport pozostałych materiałów podano w STWiORB D.08.01.01. „Krawężniki betonowe”.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.1 Wykonanie koryta**

Koryto pod podsypkę (ławę) należy wykonać zgodnie z wymaganiami PN-B-06050:1999. Wymiary koryta powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie.

### **5.2 Podłoże lub podsypka (ława)**

Podłoże pod ustawienie obrzeża stanowi podsypka z piasku, o grubości 3 cm po zagęszczeniu. Podsypkę (ławę) wykonuje się przez zasypanie koryta piaskiem i zagęszczenie z polewaniem wodą.

### **5.3 Ustawienie obrzeży betonowych**

Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać na podsypce zgodnie z ustaleniami sytuacyjno - wysokościowymi Dokumentacji Projektowej.

Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 5 mm. Spoiny między obrzeżami należy wypełnić piaskiem.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI robót**

### **6.1 Ogólne zasady kontroli Robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

### **6.2 Badania przed przystąpieniem do Robót**

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia obrzeży chodnikowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

#### **6.2.1 Badania obrzeży betonowych**

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzać na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu, zgodnie z wymaganiami pkt. 2.3. Pomiar długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021:1980.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzać z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy. Sprawdzenie kątów prostych w narożnikach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

Pozostałe badania obrzeży betonowych należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w BN-80/6775-03/01 i BN-80/6775-03/04 – 1 raz przed przystąpieniem do Robót i w przypadkach wątpliwych.

#### 6.2.1. Badania pozostałych materiałów

Badania pozostałych materiałów stosowanych do ustawienia obrzeży betonowych powinny obejmować wszystkie właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt.2 niniejszej STWiORB.

### 6.3 Badania w czasie Robót

W czasie Robót należy sprawdzać wykonanie:

- a) koryta pod podsypkę – zgodnie z wymaganiami pkt.5.1.
- b) podsypki – zgodnie z wymaganiami pkt. 5.2.
- c) ustawienia betonowego obrzeża chodnikowego – zgodnie z wymaganiami pkt. 5.3. przy dopuszczalnych odchyleniach:
  - linii obrzeża betonowego w planie, które może wynosić +/- 2 cm na każde 100 m długości obrzeża
  - niwelety górnej płaszczyzny obrzeża, które może wynosić +/- 1 cm na każde 100 m długości obrzeża.

### 7.1 Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.7.

### 7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr ) ustawionego betonowego obrzeża chodnikowego.

### 8.1 Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.8.

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

### 8.2 Odbiór Robót ulegających zakryciu

Odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonane koryto
- wykonana podsypka.

### 9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.9.

## 9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m betonowego obrzeża chodnikowego obejmuje:

- prace pomiarowe i Roboty przygotowawcze
- zakup i dostarczenie materiałów
- ew. oznakowanie Robót i jego utrzymanie
- wykonanie koryta
- rozścielenie i ubicie podsypki
- ustawienie obrzeża
- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeża
- wykonanie badań i pomiarów wymaganych w STWiORB.

## 10.1 Normy

- PN-B-06050:1999 Geotechnika.Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- PN-EN 13139:2003 Kruszywa do zaprawy.
- PN-B-10021:1980 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.
- PN-EN 13043:2004/AC:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
- PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-EN 12620:2004 Kruszywa do betonu.
- PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacje pobierania próbek, i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym odzyskanej z procesów produkcji betonu.
- PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
- BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
- BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.

**D.08.00.00            ELEMENTY ULIC**  
**D.08.04.01            ZJAZDY Z KOSTKI BETONOWEJ**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wjazdów i wyjazdów z bram przy przebudowie wiaduktu w ciągu ulicy Ch. De Gaulle'a wraz z przebudową odcinków dojazdowych o łącznej długości około 800m.

**1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem wjazdów i wyjazdów i obejmują:

- ustawienie krawężników betonowych 20x30x100 cm na ławie betonowej z betonu C12/15, prostej, jako obramowania nawierzchni wjazdów,
- podbudowę z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o grub. 20 cm,
- nawierzchnię wjazdu z kostki brukowej betonowej grub. 8 cm,

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Wjazdy i wyjazdy z bram** – miejsca dostępu do ulicy, przystosowane do ruchu pojazdów wjeżdżających lub wyjeżdżających z bram.

**1.4.2.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wymagania ogólne dotyczące robót podano w ST D.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 1.5.

**2. MATERIAŁY**

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

**2.2. Materiały do konstrukcji nawierzchni wjazdów**

Materiały do wykonania nawierzchni i podbudowy na wjazdach powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w pkt. 2 odpowiednich ST:

- krawężniki betonowe 20x30x100 cm, na ławie betonowej C12/15, wymagania wg ST.D.08.01.01 „Krawężniki betonowe”,
- materiały do podbudowy, wymagania według ST D.04.04.02 „Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie”,

- piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien być klasy 32,5 zgodnie z normą PN-B-19701,
- kostka brukowa betonowa (grub. 8 cm) wg ST D.05.03.23 „Nawierzchnia z brukowej kostki betonowej”

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 3.

Do wykonania wjazdów należy stosować ten rodzaj sprzętu, który został podany w pkt 3 odpowiednich Specyfikacji, na które powołano się w niniejszej ST tj.:

- ST D.02.01.01 „Wykonanie wykopów”
- ST D.04.04.02 „Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie”,
- ST D.05.03.23 „Nawierzchnia z brukowej kostki betonowej”,
- ST D.08.01.01 „Krawężniki betonowe”.

### **4. TRANSPORT**

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

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### **4.2. Transport materiałów**

Transport materiałów stosowanych do wykonania wjazdów powinien odpowiadać wymaganiom według pkt 4 odpowiednich ST, wymienionych w pkt 3 niniejszej ST.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

**5.1.** Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do właściwych robót należy wykonać roboty przygotowawcze zgodnie z wymogami podanymi w ST D.01.01.01,D.01.02.04.

#### **5.3. Roboty ziemne**

Roboty ziemne przy budowie wjazdów stanowią element robót dla chodników. Powinny być z zasady wykonywane mechanicznie. Ze względu na niewielki zakres robót oraz utrudnienia mogą być wykonywane ręcznie. Muszą być spełnione wymagania według ST D. 02.01.01.

#### **5.4. Przygotowanie podłoża**

Podłożem pod układaną warstwą podbudowy z kruszywa łamanego będzie podłoże z gruntu nasypowego, jako element wykonanego korpusu ziemnego.

Do głębokości 40 cm od niwelety wjazdu grunt podłoża powinien spełniać wymagania gruntu G1.

#### **5.5. Wykonanie koryta**

Wykonanie koryta pod nawierzchnię wjazdów powinno być zgodne z wymaganiami określonymi w ST D.04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”. Wykop pod ławę obramowania wjazdu powinien być wykonany zgodnie z PN-B-06050.

### 5.6. Wykonanie obramowania

Obramowanie nawierzchni wjazdów z krawężników betonowych 15x30x100 cm należy wykonać zgodnie z ST D.08.01.01 „Krawężniki betonowe”.

### 5.7. Wykonanie podbudowy

Wykonanie podbudowy powinno być zgodne z ST D.04.04.02 „Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie”.

Wymagane cechy podbudowy (jak dla KR1):

- wskaźnik nośności –  $W_{noś} \geq 80\%$
- wskaźnik zagęszczenia –  $I_s \geq 1,0$
- wtórny moduł odkształcenia –  $E_2 \geq 140$  MPa

### 5.8. Wykonanie nawierzchni wjazdów

Wykonanie nawierzchni wjazdów powinno być zgodne z wymaganiami ST D.05.03.01 „Nawierzchnia z kostki kamiennej” i ST D.05.03.23 „Nawierzchnia z brukowej kostki betonowej”.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące jakości robót podano w ST D.00.00.00 "Wymagania ogólne" oraz w odpowiednich Specyfikacjach Technicznych pkt 6.

### 6.2. Sprawdzenie wykonania nawierzchni wjazdów

Kontrola jakości wykonania nawierzchni polega na sprawdzeniu zgodności z:

- a) dokumentacją projektową w zakresie: grubości konstrukcji nawierzchni, szerokości, rzędnych wysokościowych i spadków poprzecznych,
- b) wymaganiami podanymi w odpowiednich ST

### 6.3. Pomiary cech geometrycznych wjazdów

Prowadzone pomiary nie powinny wykazywać większych odchyień w zakresie cech geometrycznych wjazdów niż to podano w tablicy 1.

Tablica 1. Dopuszczalne odchylenia dla nawierzchni wjazdów

Lp.	Cechy geometryczne nawierzchni wjazdu	Dopuszczalne odchylenie
1.	Szerokość, cm	$\pm 5$
2.	Równość podłużna, mm	9
3.	Równość poprzeczna, mm	9
4.	Pochylenie poprzeczne, %	$\pm 0,5$
5.	Odchylenie osi wjazdu w planie, cm	$\pm 5$
6.	Grubość konstrukcji nawierzchni, cm	$\pm 0,5$

Odchylenie grubości konstrukcji nawierzchni wjazdu liczone dla łącznej grubości warstw.

### 6.4. Ocena wyników badań

Wszystkie materiały muszą spełniać wymagania podane w punkcie 2.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST, powinny być doprowadzone na koszt Wykonawcy do stanu zgodności z ST, a po przeprowadzeniu badań i pomiarów mogą być ponownie przedstawione do akceptacji Inspektora Nadzoru.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego wjazdu lub wyjazdu z bram (podbudowa i nawierzchnia) - m (metr) ustawienia krawężnika betonowego na ławie.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 8.

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

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonane koryto,
- wykonane obramowanie,
- wykonana podbudowa.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 9.

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

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni i 1 mb krawężnika obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- przygotowanie koryta i podłoża,
- wykonanie obramowania nawierzchni,
- wykonanie podbudowy,
- wykonanie nawierzchni łącznie z pielęgnacją,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w Specyfikacji Technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. 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-11112 | Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych.          |
| 6. PN-B-11113 | Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych.       |
| 7. PN-B-19701 | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i cena zgodności. |
| 8. PN-B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.                         |



**D.08.00.00            ELEMENTY ULIC**  
**D.08.05.01            ŚCIEK Z PREFABRYKOWANYCH ELEMENTÓW**  
**BETONOWYCH**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ścieków z prefabrykowanych elementów betonowych, przy przebudowie wiaduktu w ciągu ulicy Ch. De Gaulle'a wraz z przebudową odcinków dojazdowych o łącznej długości około 800m.

**1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót ujętych w pkt.1.1.

**1.3. Zakres robót objętych SST**

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

- ścieku skarpowego z elementów prefabrykowanych, wg KPED 01.11

**1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Ściek przykrawężnikowy - element konstrukcji jezdni służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni jezdni i chodników do projektowanych odbiorników (np. kanalizacji deszczowej).

1.4.2. Ściek międzyjezdniowy - element konstrukcji jezdni służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni, na których zastosowano przeciwne spadki poprzeczne, np. w rejonie zatok, placów itp.

1.4.3. Ściek terenowy - element zlokalizowany poza jezdnią lub chodnikiem służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni jezdni, chodników oraz przyległego terenu do odbiorników sztucznych lub naturalnych.

1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

**2. MATERIAŁY**

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

**2.2. Krawężniki**

Krawężniki powinny odpowiadać wymaganiom BN-80/6775-03/01 [9] i BN-80/6775-03/04 [10].

### **2.3. Beton na ławę**

Beton na ławę pod krawężnik i ściek powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06250 [2]. Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, powinien to być beton klasy B-15 lub B-10.

### **2.4. Kruszywo do betonu**

Kruszywo do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [4].

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z kruszywami innych asortymentów, gatunków i marek.

### **2.5. Cement**

Cement do betonu powinien być cementem portlandzkim, odpowiadającym wymaganiom PN-B-19701 [5].

Cement do zaprawy cementowej i na podsypkę cementowo-piaskową powinien być klasy 32,5.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08 [7].

### **2.6. Woda**

Woda powinna być „odmiany 1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [6].

### **2.7. Piasek**

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

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

### **2.8. Prefabrykowane elementy betonowe**

Do wykonania ścieku należy użyć prefabrykowanych elementów betonowych, wg KPED 01.03 – płyta ściekowa ścieku „korytkowego”. Warunkiem dopuszczenia do stosowania prefabrykatów jako elementu ścieku w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej, wydanej przez uprawnioną jednostkę. Szczegółowe rozwiązanie ścieku podchodnikowego i skarpowego przedstawiono na rys 3.3.

Rozwiązania przyjęto z KPED wg karty 01.31.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

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

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu, z zastosowaniem:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **4.2. Transport materiałów**

Transport prefabrykatów powinien odbywać się wg BN-80/6775-03/01 [9], transport cementu wg BN-88/6731-08 [7].

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do wykonania ścieku należy wytyczyć linię krawężnika i oś ścieku zgodnie z dokumentacją projektową.

### **5.4. Wykonanie ścieku z prefabrykatów**

Ustawienie prefabrykatów na ławie powinno być wykonane na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 10 cm, lub innego wymiaru wskazanego w dokumentacji projektowej. Ustawianie prefabrykatów powinno być zgodne z projektowaną niweletą dna ścieku.

Spoiny elementów prefabrykowanych nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny prefabrykatów układanych na ławie żwirowej należy wypełnić żwirem lub piaskiem. Spoiny prefabrykatów układanych na ławie betonowej należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Prefabrykaty ustawione na podsypce cementowopiaskowej i o spoinach zalanych zaprawą, powinny mieć co 50 m spoiny wypełnione bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy betonowej.

Jeżeli do wykonania ścieków terenowych zastosowano prefabrykaty typu „korytkowego” wg KPED -karta 01.03 [13], to połączenie prefabrykatu z jezdnią należy wypełnić bitumiczną masą zalewową. Od dolnej strony prefabrykatu, wykop należy wypełnić piaskiem lub żwirem i starannie zagęścić.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania ścieku i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Badania materiałów stosowanych do wykonania ścieku z prefabrykatów powinny obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 2.

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### **6.3.1. Zakres badań**

W czasie robót związanych z wykonaniem ścieku z prefabrykatów należy sprawdzać:

- wykop pod ławę,
- wykonanie ścieku.

#### **6.3.2. Wykop pod ławę**

Należy sprawdzać, czy wymiary wykopu są zgodne z dokumentacją projektową oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.

Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi  $\pm 2$  cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt 5.3.

#### **6.3.3. Sprawdzenie wykonania ścieku**

Przy wykonaniu ścieku, badaniu podlegają:

- a) niweleta ścieku, która może różnić się od niwelety projektowanej o  $\pm 1$  cm na każde 100 m wykonanego ścieku,
- b) równość podłużna ścieku, sprawdzana w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m długości, która może wykazywać prześwit nie większy niż 0,8 cm pomiędzy powierzchnią ścieku a ławą czterometrową,
- c) wypełnienie spoin, wykonane zgodnie z pkt 5, sprawdzane na każdym 10 metrach wykonanego ścieku, przy czym wymagane jest całkowite wypełnienie badanej spoiny,
- a) grubość podsypki, sprawdzana co 100 m, która może się różnić od grubości projektowanej o  $\pm 1$  cm.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego ścieku z kostki betonowej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST 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:

- wykop pod ławę,
- wykonana podsypka.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

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

Cena wykonania 1 m ścieku z prefabrykowanych elementów betonowych obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie wykopu pod ławy,
- wykonanie szalunku (dla ław betonowych z oporem),
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- ustawienie krawężników z wypełnieniem spoin,
- ułożenie kostki (ścieku) z wypełnieniem spoin,
- zalanie spoin bitumiczną masą zalewową,
- zasypanie zewnętrznej ściany krawężnika,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane
2. PN-B-06250 Beton zwykły
3. PN-B-06711 Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw
4. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
5. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
6. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
7. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
8. BN-74/6771-04 Drogi samochodowe. Masa zalewowa
9. BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
10. BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe
11. BN-64/8845-02 Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru.

### **10.2. Inne dokumenty**

12. Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt-Warszawa, 1979.

Uwaga:

Wszelkie roboty ujęte w Specyfikacji należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.

**D.08.00.00            ELEMENTY ULIC**  
**D.08.05.03            ŚCIEK Z KOSTKI KAMIENNEJ**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ścieków z prefabrykowanych elementów betonowych, przy przebudowie wiaduktu w ciągu ulicy Ch. De Gaulle'a wraz z przebudową odcinków dojazdowych o łącznej długości około 800m.

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

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

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

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

- ścieków ulicznych przykrawężnikowych z kostki kamiennej nieregularnej i rzędowej,
- ścieków ulicznych międzyjezdniowych z kostki kamiennej nieregularnej i rzędowej.

### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. ściek przykrawężnikowy - element konstrukcji jezdni służący do odprowadzenia wód opadowych

z nawierzchni jezdni i chodników do projektowanych odbiorników (np. kanalizacji deszczowej).

1.4.2. ściek międzyjezdniowy - element konstrukcji jezdni służący do odprowadzenia wód opadowych

z nawierzchni, na których zastosowano przeciwne spadki poprzeczne, np. w rejonie zatok, placów itp.

1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami

i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

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

- Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

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

- Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-M-00.00.00

„Wymagania ogólne” pkt 2.

### **2.2. Kostka kamienna**

- Kostka kamienna nieregularna i rzędowa, stosowana do wykonania ścieków powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-11100 [1]. Powinna to być kostka klasy I, gatunku 1. Kształt, wymiary i dopuszczalne odchyłki wymiarowe dla kostki nieregularnej i rzędowej podano w SST D-05.03.01

„Nawierzchnia z kostki kamiennej”.

- Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe dla kostki kamiennej klasy I, są następujące:

- wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym, nie mniej niż 160 MPa,

- ścieralność na tarczy Boehmego, nie więcej niż 0,2 cm,

- wytrzymałość na uderzenie (zwięzłość), liczba uderzeń, nie mniej niż 12,

- nasiąkliwość wodą, nie więcej niż 0,5%.

- Kostkę nieregularną można składać w pryzmach. Kostkę rzędową należy ustawiać w stosach.

Wysokość stosu lub pryzm nie powinna przekraczać 1 m.

### **2.3. Inne materiały**

Wymagania dla: krawężników, betonu na ławę, składników betonu, piasku na podsypkę oraz wody podano w SST D-08.05.02 „ścieki klinkierowe”.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### **3.2. Sprzęt do wykonania ścieku**

- Roboty można wykonywać ręcznie z zastosowaniem następującego sprzętu:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw,

- ubijaków ręcznych i mechanicznych do ubijania kostki.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

- 4.2. Transport materiałów

- Wymagania dotyczące transportu krawężników, składników betonu i piasku na podsypkę podano w SST

D-08.01.01 „Krawężniki betonowe”, a transportu kostki w SST D-05.03.01 „Nawierzchnia z kostki

kamiennej”.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

- Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.2. Roboty przygotowawcze**

- Przed przystąpieniem do wykonania ścieku należy wytyczyć linię krawężnika i oś ścieku zgodnie z



dokumentacją projektową. Dla ścieku umieszczonego między jezdniami (nawierzchniami) oś ścieku stanowi oś koryta pod ławę.

### **5.3. Wykonanie wykopu, ławy i ustawienie krawężników**

- Wykonanie wykopu pod ławę, ławy betonowej dla ścieku przykrawężnikowego i międzyjezdniowego oraz ustawienie krawężników na ławach powinno być zgodne z dokumentacją projektową oraz postanowieniami SST D-08.01.01 „Krawężniki betonowe”.

### **5.4. Wykonanie ścieku z kostki kamiennej**

- Ogólne wymagania dotyczące układania kostki kamiennej podano w SST D-05.03.01 „Nawierzchnia z kostki kamiennej”.

- Rodzaj i wymiary ścieku powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to najczęściej stosuje się ścieki przykrawężnikowe i międzyjezdniowe z 2 rzędów kostki kamiennej nieregularnej lub rządowej, obniżonych w stosunku do krawędzi nawierzchni o 1 do 2 cm.

- Na ławie betonowej należy wykonać podsypkę cementowo-piaskową o grubości zgodnej z dokumentacją projektową i wymaganiami podanymi w SST D-05.03.01 „Nawierzchnia z kostki kamiennej”.

- Na wykonanej podsypce należy ułożyć ściek z kostki nieregularnej lub rządowej, z zachowaniem wymaganej w dokumentacji projektowej niwelety ścieku. Szerokość spoin między poszczególnymi kostkami nie powinna przekraczać 12 mm. Ułożoną kostkę należy ubić przy pomocy ubijaków ręcznych lub mechanicznych. Kostki pęknięte należy wymienić na całe.

- Wypełnienie spoin należy wykonywać zgodnie z warunkami podanymi w SST D-05.03.01 „Nawierzchnia z kostki kamiennej”.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

- Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

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

- Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania ścieku z kostki kamiennej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

- Badania kostki powinny być wykonane w zakresie i z częstotliwością wg SST D-05.03.01 „Nawierzchnia z kostki kamiennej”.

- Badania pozostałych materiałów stosowanych do wykonania ścieku z kostki kamiennej powinny

obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w przepisach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 2.

### **6.3. Badania w czasie robót**

- W czasie robót należy wykonywać badania i pomiary ścieku z kostki wg zakresu i z częstotliwością podaną w SST D-08.05.02 „ścieki klinkierowe”.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

- Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

- Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego ścieku z kostki kamiennej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

- Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

- Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST 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:

- wykop pod ławę,
- wykonana ława,
- wykonana podsypka.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

- Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

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

- Cena wykonania 1 m ścieku z kostki kamiennej obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie wykopu pod ławę,
- ew. wykonanie szalunku,
- wykonanie ławy,
- pielęgnację betonu i ew. rozbiórkę szalunku,
- wykonanie podsypki, ustawienie krawężników,
- wypełnienie spoin,
- ułożenie ścieku z kostki kamiennej nieregularnej lub rzędowej, z wypełnieniem spoin i pielęgnacją ścieku,
- zasypanie zewnętrznej ściany krawężników gruntem i ubicie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

### **9.3. Szczegółowy zakres robót objętych płatnością**

-zgodnie z przedmiarem robót

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

INorma

PN-B-11100 Materiały kamienne. Kostka drogowa

## **D.10.11.01 MAŁA ARCHITEKTURA**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem elementów małej architektury w postaci ławek stalowych oraz koszy na śmieci, przy przebudowie wiaduktu w ciągu ulicy Ch. De Gaulle'a wraz z przebudową odcinków dojazdowych o łącznej długości około 800m.

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

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

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

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

- ławek stalowych z rur ocynkowanych,
- koszy na śmieci ze stalowych z elementów ocynkowanych.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Kształtowniki - wyroby o stałym przekroju poprzecznym w kształcie złożonej figury geometrycznej, dostarczane w odcinkach prostych, stosowane w konstrukcjach stalowych lub w połączeniu z innymi materiałami budowlanymi.

**1.4.2.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SSTWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SSTWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

### **2. MATERIAŁY**

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

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

#### **2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu urządzeń małej architektury, objętych niniejszą SSTWiORB, są: kształtowniki (rury) metalowe i elementy połączeniowe.

#### **2.3. Wymagania dla rur**

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74219, PN-H-74220 lub innej zaakceptowanej przez Inżyniera.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zawałcowań i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadle do osi rury.

Pożądane jest, aby rury były dostarczane o:

- długościach dokładnych, zgodnych z zamówieniami; z dopuszczalną odchyłką + 10 mm,
- długościach wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3 m z nadatkiem 5 mm na każde cięcie i z dopuszczalną odchyłką dla całej długości wielokrotnej, jak dla długości dokładnych.

Rury powinny być proste. Dopuszczalne miejscowe odchylenia od prostej nie powinny przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury.

Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez normy (np. R55, R65, 18G2A): PN-H-84023-07, PN-H-84018, PN-H-84019, PN-H-84030-02 lub inne normy. Do ocynkowania rur stosuje się gatunek cynku Raf wg PN-H-82200.

#### **2.4. Wymagania dla elementów połączeniowych**

Wszystkie drobne ocynkowane metalowe elementy połączeniowe jak: śruby, wkręty, nakrętki itp. powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

Właściwości mechaniczne elementów połączeniowych powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-82054, PN-M-82054-03 lub innej normy uzgodnionej.

Dostawa może być dostarczona w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach w zależności od wielkości i masy wyrobów.

Śruby, wkręty, nakrętki itp. powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem.

Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić w warunkach użytkowania:

- a) umiarkowanych - 8  $\mu\text{m}$ ,
- b) ciężkich - 12  $\mu\text{m}$ ,

zgodnie z określeniem agresywności korozyjnej środowisk według PN-H-04651.

#### **2.5. Wymagania dla powłok metalizacyjnych cynkowych**

W przypadku zastosowania powłoki metalizacyjnej cynkowej na konstrukcjach stalowych, powinna ona być z cynku o czystości nie mniejszej niż 99,5% i odpowiadać wymaganiom BN-89/1076-02. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna być zgodna z wymaganiami Tablica 9. Minimalna grubość powłoki metalizacyjnej cynkowej narażonej na działanie korozji atmosferycznej wg BN- 89/1076-02.

Powierzchnia powłoki powinna być jednorodna pod względem ziarnistości. Nie może ona wykazywać widocznych wad jak rysy, pęknięcia, pęcherze lub odstawanie powłoki od podłoża.

#### **2.6. Beton i jego składniki**

Deskowanie powinno zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Deskowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający łatwy jego montaż i demontaż. Przed wypełnieniem mieszanką betonową, deskowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczało wyciek zaprawy z masy betonowej, możliwość zniekształceń lub odchylenia w betonowanej konstrukcji.

Klasa betonu B 25. Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06250.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SSTWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych**

Wykonawca przystępujący do wykonania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

szpadli, drągów stalowych, młotków, kluczy do montażu elementów panelowych itp.

środków transportu materiałów,

żurawi samochodowych o udźwigu do 4 t,

ewentualnych wiertnic do wykonania dołów pod słupki w gruncie zwięzłym

ewentualnych młotów (bab), wibromłotów do wbijania lub wwibrowania słupków w grunt,

przewoźnych zbiorników do wody,  
koparek kołowych (np. 0,15 m<sup>3</sup>)  
sprzętu spawalniczego itp.

#### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SSTWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

##### **4.2. Transport materiałów**

Gotowe elementy przewozić sprzętem zapewniającym trwałość i nienaruszalność powłok antykorozyjnych. Z możliwością rozładunku przyużyciu dźwigu lub ręcznie.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w SSTWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

##### **5.2. Zasady wykonania urządzeń małej architektury**

W zależności od wielkości robót Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera zakres robót wykonywanych bezpośrednio na placu budowy oraz robót przygotowawczych na zapleczu.

Przed wykonywaniem robót należy uzgodnić z Inżynierem i wytyczyć lokalizację ławek na podstawie dokumentacji projektowej.

Do podstawowych czynności objętych niniejszą SSTWiORB przy wykonywaniu ww. robót należą:

wykonanie dołów pod słupki,

wykonanie fundamentów betonowych pod słupki,

ustawienie i stabilizacja słupków,

##### **5.3. Wykonanie dołów pod słupki**

Doły pod słupki powinny mieć wymiary w planie co najmniej o 20 cm większe od wymiarów słupka, a głębokość od 0,8 do 1,2 m.

##### **5.4. Ustawienie słupków wraz z wykonaniem fundamentów betonowych pod słupki**

Słupek należy wstawić w gotowy wykop i napełnić otwór mieszanką betonową odpowiadającą wymaganiom punktu

Do czasu stwardnienia betonu słupek należy podeprzeć.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SSTWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości (atesty) oraz wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić ich wyniki Inżynierowi w celu akceptacji materiałów, zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt 2.

Do materiałów, których badania powinien przeprowadzić Wykonawca należą materiały do wykonania fundamentów betonowych „na mokro”. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

##### **6.3. Badania i kontrola w czasie wykonywania robót**

###### **6.3.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót**

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z zaświadczeniem o jakości (atestem) producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w pkt 2.

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

W czasie wykonywania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych należy zbadać: zgodność wykonania urządzeń z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary), zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z pkt 2.

prawidłowość wykonania dołów pod słupki, zgodnie z punktem 5,  
poprawność wykonania fundamentów pod słupki zgodnie z punktem 5,  
poprawność ustawienia słupków, zgodnie z punktem 5.,

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SSTWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 szt

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SSTWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SSTWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### **9.2. Cena jednostek obmiarowych**

Cena wykonania 1 szt obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie na miejsce wbudowania elementów konstrukcji
- dostarczenie na plac budowy i ułożenie składników mieszanki betonowej,
- zainstalowanie urządzeń w sposób zapewniający stabilność,
- doprowadzenie terenu wokół wykonanych urządzeń do stanu przewidzianego w dokumentacji projektowej lub według zaleceń Inżyniera,
- przeprowadzenie badań i pomiarów kontrolnych.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **Normy**

1. PN-H-04651 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk
2. PN-H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
3. PN-H-74220 Rury stalowe bez szwu ciągnięte i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia
4. PN-H-84018 Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki
5. PN-H-84019 Stal węglowa konstrukcyjna wyższej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki
6. PN-H-84020 Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki
7. PN-H-84023-07 Stal określonego zastosowania. Stal na rury
8. PN-H-84030-02 Stal stopowa konstrukcyjna. Stal do nawęglania. Gatunki
9. PN-H-93010 Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco
10. PN-H-93200-02 Walcówka i pręty stalowe okrągłe walcowane na gorąco. Walcówka i pręty ogólnego zastosowania. Wymiary
11. BN-73/0658-01 Rury stalowe profilowe ciągnięte na zimno. Wymiary
12. BN-89/1076-02 Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych, stalowych i żeliwnych. Wymagania i badania