

# **SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**TEMAT : Budowa połączenia ul. H. Sawickiej z ul.  
Dobrzecką w Kaliszu wraz z odwodnieniem i  
usunięciem kolizji**

**INWESTOR : Zarząd Dróg Miejskich w Kaliszu**

**Główny projektant : mgr inż.  
Zbigniew Janaszczyk**

## SPIS SPECYFIKACJI TECHNICZNYCH

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

D.01.01.01. Odtworzenie (wyznaczenie) trasy i punktów wysokościowych .....	3.
D.01.02.04. Rozbiórka elementów konstrukcyjnych drog .....	8.

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

D.02.01.01. Wykonanie wykopów w gruntach III kat. ....	12.
D.02.03.01. Wykonanie nasypów .....	19.

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

D.04.01.01. Profilowaniem i zagęszczenie podłoża .....	27.
D.04.03.01. Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych .....	31.
D.04.05.01. Podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem .....	37.
D.04.04.02. Podbudowa z kruszywa łamanego .....	47.
D.04.06.01 Podbudowa z betonu cementowego klasy C8/10.....	53.

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

D.05.03.05. Nawierzchnie z mieszanek mineralno – bitumicznych .....	73.
---	-----

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

D.08.01.01. Krawężniki betonowe .....	107.
D.08.02.02. Chodniki z kostki betonowej .....	115
D.08.03.01. Obrzeża betonowe .....	122.
D.08.04.01. Wjazdy bramowe .....	129.
D. 03.02.01. Kanalizacja deszczowa.....	138
D. 05.03.01 Nawierzchnie z kostki kamiennej.....	154

DTR. Zestaw do pomiaru i rejestracji ścieków

DTR. Zasuwy nożowe

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA****D.01.01.01.****ODTWORZENIE ( WYZNACZENIE) TRASY****I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH**

---

**D.01.01.01****ODTWORZENIE (WYZNACZENIE) TRASY  
I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące odtworzenia trasy i punktów wysokościowych na budowie połączenia ul. H. Sawickiej z ul. Dobrzecką w Kaliszu, zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz wskazaniem Inżyniera.

**1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

**1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wytyczeniem sytuacyjnym i wysokościowym przebiegu trasy ulic i obejmują:

- a) przygotowanie robót i ich oznakowanie,
- b) dostarczenie wszystkich potrzebnych materiałów i sprzętu,
- c) wytyczenie sytuacyjne i wysokościowe osi jezdni oraz wyznaczenie sytuacyjne i wysokościowe wszelkich innych elementów niezbędnych do należytego wykonania całości robót zgodnie z dokumentacją projektową i wskazaniem Inżyniera,
- d) wyznaczenie przekrojów poprzecznych,
- e) zestabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem, oznakowanie w sposób ułatwiający ich odszukanie i ewentualne powtórne odtworzenie,
- f) odwiezienie sprzętu po zakończonych robotach.

**1.4. Określenia podstawowe**

Punkty główne trasy- punkty załamania trasy, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt trasy.

Pozostałe określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i definicjami podanymi w D- M.00.00.00.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D- M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

**2. Materiały**

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować:

- pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym średnicy 0,15 - 0,20 m i długości 1,5 m, w miejscach gdzie ich zastosowanie będzie możliwe,
- rury metalowe o długości około 0,5 m na pozostałych odcinkach.

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

Paliki (świadki) winny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny. Do oznaczenia sytuacyjnego (pomocniczego) punktów na istniejącej nawierzchni można użyć też farby chlorokauczukowej do poziomego znakowania nawierzchni i bolców stalowych 10 mm.

### **3. Sprzęt**

Do odtworzenia trasy i punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt zatwierdzony przez Inżyniera:

- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki, łąty, taśmy stalowe.

Sprzęt musi gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru. Sprzęt musi być zgodny z ustaleniami D- M.00.00.00.

### **4. Transport**

Środkiem transportowym dla sprzętu i materiałów jest samochód dostawczy lub inny gwarantujący przewożenie sprzętu i materiałów w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie. Transport powinien być zgodny z ustaleniami D- M.00.00.00.

### **5. Wykonanie robót**

#### **5.1. Zasady wykonania robót**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywane odtworzenie trasy i punktów wysokościowych.

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

Inżynier dostarczy Wykonawcy dane dotyczące sieci poligonizacyjnej, topografię punktów poligonizacyjnych wraz ze szkicem wyniesienia osi drogi i urządzeń towarzyszących. Punkty główne trasy drogi oraz przebiegu urządzeń towarzyszących będą podane we współrzędnych. W oparciu o materiały dostarczone przez Inżyniera Wykonawca przeprowadzi obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego i zgodnego z dokumentacją projektową wytyczenia robót.

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

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za następstwa ewentualnych niezgodności wykonanych prac z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inżyniera.

Wszelkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem przez Inżyniera wyników pomiarów i tyczenia.

Punkty wierzchołkowe, punkty główne i pośrednie 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. Punkty zniszczone wskutek zaniedbania Wykonawcy będą odtworzone na jego koszt.

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

## 5.2. Zakres wykonywanych robót

Sprawdzenie wytyczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne do tyczenia powinny być zastabilizowane w sposób trwały przy użyciu opisanych wcześniej pali, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą korpusu drogowego.

Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 300 m.

Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej powinna wynosić 200 m.

Repery robocze w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, Wykonawca założy poza granicami robót.

Rzędne reperów roboczych należy określać z dokładnością do 0,5 cm stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych. Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy reperu i jego rzędnej.

### 5.2.2. Wyznaczenie osi trasy

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową. Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i pośrednich w odległości zależnej od ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej niż co 25 m.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi w stosunku do dokumentacji nie może być większa niż 1 cm, a rzędne punktów osi należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych określonych w dokumentacji projektowej.

Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć pali drewnianych lub rur metalowych.

Usunięcie ich jest możliwe po zastąpieniu ich odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonymi poza granicą robót.

**5.2.3.** Wyznaczenie przekrojów poprzecznych zgodnie z dokumentacją projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót. Powyższe prace obejmują:

- wyznaczenie (określenie) na powierzchni terenu granic robót w poszczególnych przekrojach za pomocą dobrze widocznych palików,
- wyznaczenie w trakcie trwania robót konturów nasypów i wykopów.

## 5.3. Odtworzenie osi i punktów wysokościowych urządzeń towarzyszących

Przy odtworzeniu osi, punktów wysokościowych i wykonaniu każdego innych prac pomiarowych dla należytego wykonania robót towarzyszących- roboty te należy prowadzić zgodnie z warunkami niniejszej specyfikacji technicznej.

Ceny prac dla robót towarzyszących, wykonanych zgodnie z warunkami niniejszej specyfikacji technicznej, należy ująć w odpowiednich specyfikacjach dla tych robót:

## 6. Kontrola jakości robót

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK) (4,5,6,7,8,9,10) z

dokładnościami tyczenia podanymi w punkcie 5 oraz w specyfikacjach opisujących dany asortyment robót.

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiarową robót związanych z odtworzeniem (wyznaczeniem) trasy w terenie 1 km trasy. Obmiar przeprowadzony w terenie nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowo wykonanych prac, nie zaakceptowanych przez Inżyniera.

## 8. Odbiór robót

Odbiór robót powinien być przeprowadzony zgodnie z wymaganiami określonymi w DM.00.00.00.

Odbioru dokonuje Inżynier po sprawdzeniu prawidłowości wykonania robót i na podstawie szkiców i dzienników pomiarowych geodezyjnych lub protokołu kontroli geodezyjnej, które przedkłada Wykonawca.

## 9. Podstawa płatności

Płatność powinna nastąpić zgodnie z D-M.00.00.00. na podstawie jednostek obmiarowych wg punktu 7, zgodnie z obmiarem, po odbiorze robót zgodnie z pkt. 8.

Cena wykonywanych robót obejmuje:

- a) dostarczenie i oznakowanie robót,
- b) dostarczenie materiałów i sprzętu,
- c) sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- d) uzupełnienie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- e) wykonanie pomiarów bieżących w miarę postępu robót zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- f) zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- g) prowadzenie dokumentacji geodezyjnej,
- h) odwiezienie sprzętu po zakończeniu robót,
- i) inwentaryzacja powykonawcza robót.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy:

BN-72/8932-01 *Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.*

### 10.2. Inne materiały:

Instrukcja DP-T14 o dokonaniu odbiorów robót drogowych i mostowych realizowanych na drogach zamiejskich krajowych i wojewódzkich, GDDP, Warszawa 1989 z późniejszymi zmianami.

Instrukcja techniczna O-1. *Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.*

Instrukcja techniczna G-3. *Geodezyjna obsługa inwestycji*, Główny Urząd Geodezji i Kartografii (GUGiK), Warszawa 1979.

Instrukcja techniczna G-2. *Wysokościowa osnowa geodezyjna*, GUGiK, 1983.

Instrukcja techniczna G-1. *Geodezyjna osnowa pozioma*, GUGiK, 1978.

Instrukcja techniczna G-4. *Pomiary sytuacyjne i wysokościowe*, GUGiK, 1979.

Wytyczne techniczne G-3.2. *Pomiary realizacyjne*, GUGiK, 1983.

Wytyczne techniczne G-3.1. *Osnowy realizacyjne*, GUGiK, 1980

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA****D.01.02.04.****ROZBIÓRKA ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH****DRÓG**



## **01.02.04. Rozbiórka elementów konstrukcyjnych dróg**

### **1.WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące rozbiórki elementów konstrukcyjnych na budowanym połączeniu ul. H. Sawickiej z ul. Dobrzecka w Kaliszu , zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz wskazaniem Inżyniera .

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą przygotowania frontu robót dla wykonania modernizacji drogi i chodników.

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

Podano w SST D.00.00.00.

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

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

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

### **2. MATERIAŁY.**

Materiał rozbiórkowy traktuje się jako gruz.

### **3. SPRZĘT.**

Przewiduje się następujący sprzęt do wyburzeń:

- sprężarka powietrzna spalinowa
- koparka
- ładowarka
- dzwig
- transport

#### **4. TRANSPORT.**

**4.1.** Ogólne warunki podano w SST D.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

**4.2.** Dowolny środek transportu, ze wskazaniem na jednostki samowyladunkowe przy wywozie gruzu, zaakceptowany przez Inżyniera.

**4.3.** Elementy z rozbiórki należy ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT.**

**5.1.** Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonywana rozbiórka.

**5.2.** Zakres wykonywanych robót.

- rozbiórka obiektów
- wywiezienie materiałów z rozbiórki

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

Sprawdzenie na zasadzie obmiaru w terenie ilości rozebranych obiektów.

#### **7. OBMIAR ROBÓT.**

w.g. kosztorysów

#### **8. ODBIÓR ROBÓT.**

Odbiór według zasad określonych w ST D.00.00.00. p.8.

#### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

**9.1.** Warunki ogólne płatności podano w SST D.00.00.00. p.9.

**9.2.** Warunki szczegółowe płatności.

w.g. kosztorysów

**9.3.** Szczegółowe zakresy robót wchodzących w zakres płatności :

- rozbiórka obiektów
- wywiezienie materiałów z rozbiórki

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### Normy

- |                  |   |
|------------------|---|
| 1. PN-D-95017    | Surowiec drzewny. Drewno tartaczne iglaste.                                 |
| 2. PN-D-96000    | Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia                                      |
| 3. PN-D-96002    | Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia                                    |
| 4. PN-H-74219    | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego stosowania               |
| 5. PN-H-74220    | Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia |
| 6. PN-H-93401    | Stal walcowana. Kątowniki równoramienne                                     |
| 7. PN-H-93402    | Kątowniki nierównoramienne stalowe walcowane na gorąco                      |
| 8. BN-87/5028-12 | Gwoździe budowlane. Gwoździe z trzpieniem gładkim, okrągłym i kwadratowym   |
| 9. BN-77/8931-12 | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.                                   |

PECYFIKACJA TECHNICZNA

D.02.01.01.

---

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D.02.01.01.**

**WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNCIE KAT. I – V**

## **02.01.01. Wykonanie wykopów w gruncie kat. I-V**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania wykopów w gruncie kat. I – V na budowie połączenia ul. H. Sawickiej z ul. Dobrzecką w Kaliszu, zgodnie z Dokumentacją Techniczną oraz wskazaniem Inżyniera.

#### **1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem wykopów i obejmują:

- a) prace pomiarowe i oznakowanie robót,
- b) dowieszenie sprzętu,
- c) wyznaczenie granic robót,
- d) wykonanie wykopu i wywiezienie gruntu nieprzydatnego oraz stanowiącego nadmiar na odkład
- e) przeprowadzenie wymaganych badań,
- f) wykonanie niezbędnego odwodnienia na czas budowy,
- g) odwiezienie sprzętu,

Niniejsza specyfikacja obejmuje następujące zakresy robót:

- I. Dla robót drogowych wykazanych na rysunkach przekrojów poprzecznych
- II. Dla obliczeń wykazanych w tabeli robót ziemnych części opisowej dokumentacji projektowej.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1) Głębokość wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót zmiennych, wyznaczonych w osi wykopu.
- 2) Odkład - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonania wykopów, a niewykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.
- (3) Roboty poprzeczne - przerzut lub przemieszczenie ukopu w nasyp w ramach danego przekroju (w niniejszym opracowaniu również z przemieszczeniem do 10 m.)

Pozostałe określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i definicjami podanymi w D-M.00.00.00.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D- M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### **2. Materiały**

Nie dotyczy.

### **3. Sprzęt**

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak i przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę musi uzyskać akceptację Inżyniera.

Liczba jednostek i wydajność sprzętu powinna gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, specyfikacjach technicznych i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym.

### **4. Transport**

Wybór środków transportu oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu, jego objętości, technologii odpajania i załadunku oraz od odległości transportu. Wydajność środków transportu powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu używanego do wykonania wykopów.

Transport powinien być dostosowany do wymagań określonych w specyfikacji D-M.00.00.00.

### **5. Wykonanie robót**

#### **5.1. Zasady wykonania robót**

Przed przystąpieniem do wykonania robót ziemnych Wykonawca powinien zapoznać się z przebiegiem urządzeń podziemnych, występujących na odcinku prowadzonych robót. Przebieg tych urządzeń Wykonawca oznaczy trwale w terenie za pomocą znaków, zaakceptowanych przez Inżyniera. Zabezpieczenia skrzyżowań wykopu z urządzeniami podziemnymi powinno być wykonane w sposób wskazany przez użytkowników tych urządzeń i powinno być uwzględnione w stawce jednostkowej robót.

W odległości co najmniej 2 m z każdej strony urządzenia podziemnego Wykonawcy nie wolno prowadzić robót ziemnych za pomocą sprzętu mechanicznego, nawet jeśli ustalona głębokość istniejących przewodów podziemnych jest poza granicami robót w płaszczyźnie pionowej. Wykonawca nie może bez zgody Inżyniera przekroczyć ustalonej granicy prowadzenia robót w płaszczyźnie poziomej.

## **5.2. Roboty pomiarowe**

Należy przeprowadzić zgodnie ze specyfikacją D.01.01.01. "Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych"

## **5.3. Wykonanie wykopów dla robót drogowych**

Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelty, aby umożliwić odpływ wody z wykopu. Odchylenie osi budowli od osi projektowanej nie może być większe niż 0,10 m. Odchylenia rzędnych niwelty w stosunku do rzędnych projektowanych nie mogą być większe niż 0,01 m.

Grunty nieprzydatne do budowy nasypów, stanowiące nadmiar, są własnością Wykonawcy i powinny być natychmiast usunięte z terenu budowy.

Jeśli wskutek zaniedbań Wykonawcy grunty podłoża ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, ma on obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt, bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego.

## **5.4. Wykonanie wykopów otwartych o ścianach pionowych bez obudowy**

Dla robót związanych z przebudową wylotów istniejącej kanalizacji deszczowej wykonywać wykopy o ścianach pionowych, bez obudowy, pod warunkiem, że roboty są prowadzone w gruntach suchych, gdy nie występują wody gruntowe oraz teren nie jest obciążony nasypem przy krawędziach wykopu w pasie szerokości równej co najmniej głębokości wykopu.

Jeśli lokalizacja wykopu uniemożliwia składowania urobku wzdłuż krawędzi wykopu, to niezależnie od metody wykonania (ręcznie lub mechanicznie) urobek z tego odcinka wykopu powinien być odwieziony na odkład. Wykop należy chronić przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, powierzchnia przyległego terenu powinna być wyprofilowana ze spadkami umożliwiającymi łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Tolerancja wymiarowa położenia osi wykonanego wykopu może wynosić 0,10 m w stosunku do przewidzianego w dokumentacji projektowej.

## **5.5. Wykonanie wykopów otwartych wzmocnionych**

Metody wykonania robót (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do warunków gruntowych i powinny uwzględniać materiał, wymiary konstrukcyjne i typ obudowy (pozioma, pionowa, zwarta, kombinowana)

Wydobyty grunt, jeśli to będzie możliwe, powinien być składowany z jednej strony wykopu z pozostawieniem między krawędziami wykopu a stopą odkładu pasa terenu o szerokości co najmniej 1,0 m dla komunikacji.

Grunt stanowiący nadmiar jest własnością Wykonawcy i powinien być bezzwłocznie usunięty poza Teren Budowy.

Kąt nachylenia skarpy odkładu wydobytego gruntu nie powinien być większy od kąta n jego stoku naturalnego. Jeśli te warunki nie mogą być spełnione, wydobyty grunt powinien być odwieziony na odkład, a przed zasypaniem wykopów w niezbędnej ilości dowieziony.

Odległości krawędzi wykopu na dnie do ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać 0,05 m.

## **5.6. Postępowanie dla zabezpieczenia podłoża naturalnego**

Wykonawca powinien dołożyć wszelkich starań, aby nie został naruszony rodzimy grunt sypki w naturalnym podłożu. W tym celu grubość warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże powinna wynosić 0,2 m. Odchylenie grubości warstwy nie powinno przekroczyć 3 cm. Zdjęcie tej warstwy powinno nastąpić bezpośrednio przed ułożeniem konstrukcji.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Kontrola przed przystąpieniem do wykonania wykopów**

Przed rozpoczęciem wykopów należy sprawdzić prawidłowość wykonania robót pomiarowych i robót przygotowawczych wg następujących zasad:

- a) Sprawdzenie robót pomiarowych:
  - oś budowli należy sprawdzić na wszystkich załamaniach pionowych i krzywiznach w poziomie oraz na prostych,
  - robocze punkty wysokościowe należy sprawdzić niwelatorem na całej długości budowanego odcinka,
  - wyznaczenie wykopów należy sprawdzić taśmą i szablonem z poziomą co 5 m.
- b) Sprawdzenie robót przygotowawczych:
  - czy przesunięto przewody podziemne kolidujące z prowadzonymi robotami oraz czy w sposób trwały oznakowano przewody podziemne krzyżujące się z wykopami,
  - czy teren pod korpus budowli został oczyszczony z drzew, pozostałości po robotach rozbiórkowych itp.,
  - czy wykonano i oznakowano drogi objazdowe,
  - czy istnieje możliwość dojazdu służb specjalnych (np. straży pożarnej)
  - czy zdjęto i zabezpieczono ziemię urodzajną,
  - czy zapewniono odprowadzenie wód powierzchniowych i gruntowych,

### **6.2. Kontrola wykonania wykopów robót drogowych**

W czasie wykonywania robót należy sprawdzać z częstotliwością, gwarantującą należyte wykonanie robót, czy odwodnienie i usytuowanie wykopu odpowiada wymaganiom, określonym w p. 5.3.. Po wykonaniu robót należy zbadać, czy pod względem kształtu i wykończenia oraz dokładności wykonania wykopy nie przekraczają tolerancji określonych w p. 5.3.

## **7. Obmiar robót**

Odspojenie gruntów, przerzuty, przewozy i wykopy należy obliczać według objętości wykopu w stanie rodzimym, zgodnie z wymiarami podanymi na rysunkach dokumentacji projektowej oraz innymi zaakceptowanymi przez Inżyniera. Jednostką obmiarową robót jest 1 m<sup>3</sup> wykopu.



## 8. Odbiory robót

Odbiór robót powinien być przeprowadzony zgodnie z wymaganiami określonymi w D-M.00.00.00.

Wykopy uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i wymogami niniejszej specyfikacji technicznej, jeżeli wszystkie wyniki badań, przeprowadzone wg ustaleń p. 6 będą pozytywne.

W przypadku, gdy choć jeden element badań wykonano niezgodnie z wymaganiami, Wykonawca zobowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z wymaganiami i przedstawić je do ponownego odbioru.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Płatność za wykonanie wykopu

Płatność za metr sześcienny wykonanego wykopu należy przyjmować zgodnie z obmiarem i wynikami badań.

Cena wykonanych wykopów obejmuje:

- a) prace pomiarowe i oznakowanie robót,
- b) dowieszenie sprzętu,
- c) wyznaczenie granic robót i oznaczenie tras urządzeń podziemnych,
- d) wykonanie wykopu i wywiezienie gruntu nieprzydatnego i stanowiącego nadmiar,
- e) przeprowadzenie wymaganych badań,
- f) wykonanie niezbędnego odwodnienia na czas budowy,
- g) wykonanie obudowy ścian (jeśli występuje),
- h) wykonanie zabezpieczeń skrzyżowań wykopów z urządzeniami podziemnymi,
- i) odwiezienie sprzętu,
- j) uporządkowanie terenu robót.

### 9.2. Zakres płatności

Płatność za metr sześcienny m wykonanych wykopów w tej specyfikacji dotyczy wyłącznie robót wymienionych w następujących punktach niniejszej specyfikacji:

- pkt 1.3.I. roboty drogowe wykazane oraz ich obliczenie wykazane w tabeli robót ziemnych do Dokumentacji Projektowej

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

BN-72/8932-01	<i>Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.</i>
PN-77/B-06714/01	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Podział nazwy i określenie badań.</i>
PN-76/B-06714/12	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.</i>
PN-78/B-06714/13	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.</i>
PN-78/B-06714/15	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.</i>
PN-77/B-06714/17	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności.</i>
PN-77/B-06714/18	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości.</i>
PN-78/B-06714/19	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią.</i>
PN-78/B-06714/26	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych.</i>
PN-78/B-06714/28	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości siarki metodą bromową.</i>
PN-87/B-06721	<i>Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek.</i>
BN-87/6774-04	<i>Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.</i>
PN-86/B-02480	<i>Podział i opis gruntów.</i>
PN-81/B-04452	<i>Grunty budowlane. Badania polowe.</i>
PN-88/B-04481	<i>Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.</i>
PN-55/B-04492	<i>Grunty budowlane. Badanie własności fizycznych. Oznaczanie wskaźnika wodoprzepuszczalności.</i>
PN-68/B-06050	<i>Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.</i>
BN-64/8931-01	<i>Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.</i>
BN-83/8836-02	<i>Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.</i>
PN-92/B-10738	<i>Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.</i>
PN-81/B-10725	<i>Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.</i>

### 10.2. Inne materiały

Instrukcja DP-T14 o dokonywaniu odbiorów robót drogowych i mostowych realizowanych na drogach zamiejskich i wojewódzkich (z aktualizacjami) opracowana przez Generalną Dyрекcję Dróg Publicznych.

Instrukcja oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym (Załącznik nr 1 do Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych z dnia 6 czerwca 1990 r.).

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.02.03.01.

---

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D.02.03.01.**

**WYKONANIE NASYPÓW**

## **02.03.01. Wykonanie nasypów**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania nasypów na budowie połączenia ul. H. Sawickiej z ul. Dobrzecką w Kaliszu, zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz wskazaniem Inżyniera.

#### **1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

#### **1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót ziemnych i obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie nasypu i zasypek wykopów wraz z zagęszczeniem, tam gdzie wykonanie tych robót przewiduje dokumentacja techniczna.

W skład tych czynności wchodzi:

- 1) roboty pomiarowe i oznakowanie robót,
- 2) dostarczenie gruntu i wody,
- 3) formowanie nasypów, zasypanie i zagęszczenie gruntu sposobem mechanicznym lub ręcznie,
- 4) dowiezenie i odwiezenie sprzętu,
- 5) profilowanie skarp z nadaniem projektowanego spadku,
- 6) wykonanie niezbędnych badań i pomiarów,
- 7) uporządkowanie terenu,

#### **1.4. Określenia podstawowe**

1. Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru :  $I_s = P_d / P_{ds}$  ; gdzie :  
 $P_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, Mg/m<sup>3</sup>  
 $P_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-88/B-0448, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badania zgodnie z normą BN-77/8931-12 Mg/m<sup>3</sup>
2. Wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru :  $U = d_{60}/d_{10}$  ; gdzie :  
 $d_{60}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu mm,  
 $d_{10}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu mm,

Pozostałe określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami: PN-68/B-06050; BN-72/8932-01; BN-83/8836-02 oraz z określeniami podanymi w D-M-00.00.00.

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

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót, określonych w punkcie 1.1., zgodnie z warunkami kontraktu, poleceniami Inżyniera i zachowaniem wymagań normy: PN-68/B-06050 i BN-72/8932-01.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D.00.00.00. "Wymagania ogólne".

## **2. Materiały**

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów zgodnie z D.02.01.01. powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wtedy, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych albo na polecenie lub za zgodą Inżyniera. Przydatność gruntów uzyskanych z wykonanych wykopów i możliwość ich wykorzystania Wykonawca uzgodni z Inżynierem w oparciu o normę BN-72/8932-01 (tablica nr 2).

Dopuszcza się budowę nasypów wyłącznie z gruntów przydatnych, spełniających wymagania zawarte w BN-72/8932-01 i w specyfikacjach technicznych i zaakceptowanych przez Inżyniera. Jeżeli wykonawca wbuduje w nasyp grunty nieprzydatne lub nie uwzględni zastrzeżeń i wymagań określonych w specyfikacji technicznej; w ww normach oraz zgodnych z poleceniami Inżyniera, to wszystkie takie części nasypu zostaną przez Wykonawcę na jego koszt usunięte i wykonane powtórnie z materiałów o odpowiednich właściwościach.

Do budowy nasypów i zasypywania wykopów przewodów podziemnych poza strefą niebezpieczną należy użyć gruntów niespoistych, przepuszczalnych. Górną warstwę nasypu co najmniej grubości 1,0 m należy wykonać z gruntów sypkich o wskaźniku wodoprzepuszczalności  $K \geq 8 \text{ m/dobę}$ .

Wartość wskaźnika różnoziarnistości  $U$  gruntów użytych do budowy nasypów nie powinna być mniejsza od 5 (pospółki lub piaski) lub 4 (żwiry).

Zawartość siarczanów wyrażonych jako  $\text{SO}_3$  nie powinna przekraczać 1% wg PN-78/B-06414-28 w warstwach gruntów i innych materiałów wbudowanych lub naturalnie zalegających na głębokości 0,5 m od spodu konstrukcji z betonu cementowego lub warstw nawierzchni, wykonanych z zastosowaniem spoiwa cementowego. Od warunku tego można odstąpić, jeśli zostaną przeprowadzone czynności, zaaprobowane przez Inżyniera, mające na celu odpowiednie zabezpieczenie przed korozją betonu i warstw wykonanych z zastosowaniem cementu.

Woda powinna pochodzić ze źródeł nie budzących wątpliwości. Woda wodociągowa może być używana bez badań laboratoryjnych.

## **3. Sprzęt**

Sprzęt używany do wykonania i zagęszczenia nasypów powinien być sprawny, spełniać warunki BHP i zostać zatwierdzony przez Inżyniera.

Wykonawca dobiera sprzęt w zależności od przyjętej metody wykonania robót. Do wykonania zagęszczenia metodą mechaniczną zaleca się, z uwagi na mały zakres robót,

użycie płyt wibracyjnych lekkich lub ciężkich. Dla powierzchni szer. 2,5m sprzęt zmechanizowany spycharki i walce statyczne i wibracyjne doczepne  
Sprzęt powinien być zgodny z ustaleniami D-M.00.00.00.

#### **4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-M.00.00.00.

#### **5. Wykonanie robót**

##### **5.1. Wykonanie nasypów**

Przed przystąpieniem do budowy nasypu, Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia Inżynierowi harmonogramu robót, uwzględniającego sposób i plan zasypki, wykonanie zagęszczenia, wszelkie konieczne badania i prace pomiarowe.

Wykonawca zobowiązany jest skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w górnej strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia  $I_s < 0,97$ , to Wykonawca powinien dowieść podłoże do wymaganego, minimalnego wskaźnika  $I_s$  zgodnie z D.04.01.01.

Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia nie może być osiągnięta przez bezpośrednie zagęszczenie podłoża, to Wykonawca zobowiązany jest przy akceptacji Inżyniera, podjąć działania mające na celu ulepszenie podłoża.

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

1. Nasyp należy wykonać metodą warstwową z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości.
2. Grubość warstwy w stanie luźnym powinna być dobrana w zależności od rodzajów gruntów i sprzętu używanego do zagęszczenia, jednak nie więcej niż 20 cm. Przystąpienie do układania następnej warstwy można rozpocząć dopiero po stwierdzeniu prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.
3. Grunty o różnych właściwościach należy układać w oddzielnych warstwach o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu.
4. Warstwy gruntu przepuszczalnego należy układać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego ze spadkiem górnej powierzchni 4‰1‰. Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwić gromadzenie wody.
5. Grunt przewieziony w miejsce wbudowania musi być bezzwłocznie wbudowany w nasyp.

Niedopuszczalne jest:

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

Wbudowanie w nasyp gruntów spoistych zamarzniętych lub przemieszanych ze śniegiem lub lodem. Za zgodą Inżyniera mogą być wbudowane zamarznięte grunty niespoiste, jednak ilość zamarzniętego gruntu, wbudowanego w nasyp nie może przekraczać 1/3 układanego jednocześnie gruntu nie zamarzniętego.

Wbudowanie w nasyp gruntów przewilgoconych. Wykonanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną tzn. jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 20 % jej wartości.

Pozostawienie w okresie deszczowym nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli warstwa gruntu nie zagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie jej osuszyć i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inżyniera, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy. Wykonanie nasypów w czasie dużych opadów śniegu. Wykonanie nasypów należy wówczas przerwać, a przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu.

Wymagania umieszczone pod numerami 1., 2., 5., podano w niniejszej specyfikacji warunkowo. Wykonawca powinien dołożyć wszelkich starań, aby nie prowadzić robót ziemnych w okresie zimowym.

## 5.2. Wykonanie zasypek przewodów podziemnych

Użyty materiał i sposób zasypania przewodów nie powinien spowodować odkształcenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoochronnej, przeciwwilgociowej i cieplnej.

Grubość warstwy zasypki strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu lub rury wynosi co najmniej:

- |  |           |
|--|-----------|
| - dla przewodów bet. i żelbet.                   | - 0,50 m  |
| - dla przewodów żeliwnych i z tworzyw sztucznych | - 0,50 m, |
| - dla pozostałych przewodów                      | - 0,30 m. |

Wskaźnik zagęszczenia zasypek przewodów nie może być mniejszy niż podano w p. 5.3. niniejszej specyfikacji.

## 5.3. Zagęszczenie gruntu

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

Grubość warstwy poddanej zagęszczeniu powinna być zgodna z ustaleniami w p. 5 niniejszej specyfikacji.

Wilgotność gruntu zagęszczonego, powinna być zbliżona do optymalnej. Jeśli wilgotność jest mniejsza niż 0,8 wartości wilgotności optymalnej, zagęszczoną warstwę gruntu należy polewać wodą.

Jeżeli wilgotność gruntu jest wyższa od wilgotności optymalnej o ponad 20% jej wartości, grunt należy osuszyć. Sposób osuszenia przewilgoconego gruntu powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Wykonawca zobowiązany jest do :

- zagęszczenia gruntu warstwami o równej grubości, nie większej niż podano w p. 5,
- warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej szerokości,
- grunt zagęszczać od krawędzi ku środkowi nasypu.

Wymagania:

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określić za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia.

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 zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do dalszego warstwowego zasypania i zagęszczenia Wykonawca może przystąpić po uzyskaniu właściwego wskaźnika zagęszczenia warstwy zagęszczonej i uzyskaniu zgody Inżyniera na dalszą zasypkę.

## **6.Kontrola jakości robót**

### **6.0. Zasady ogólne**

Ogólne zasady kontroli jakości podano w punkcie 6 D-M.00.00.00.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca powinien sprawdzić prawidłowość wykonania robót pomiarowych i przygotowawczych.

W czasie robót ziemnych Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne i dostarczać kopie ich wyników do Inżyniera. Badania kontrolne Wykonawca powinien wykonywać z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań dotyczących jakości robót.

Sprawdzenie jakości wykonania nasypów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji technicznej i w dokumentacji projektowej.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- 1) badanie przydatności gruntów do budowy nasypów,
- 2) badanie prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu,
- 3) badania zagęszczenia nasypu,
- 4) pomiary kształtu nasypu.

### **6.1 Badania przydatności gruntów do budowy nasypów**

Badania przydatności gruntów do budowy nasypu powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonych do wbudowania w nasyp, pochodzącej z nowego źródła. W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

- skład granulometryczny, wg PN-88/B-04481,
- zawartość części organicznych, wg PN-88/B-04481,
- wilgotność naturalną, wg PN-88/B-04481,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-88/B-04481,
- granicę płynności, wg PN-88/B-04481,
- kapilarność bierną, wg PN-88/B-04493,

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

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- 1) prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
- 2) grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczeniu,
- 3) przestrzegania ograniczeń dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

### **6.3. Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża**



Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża naturalnego polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ . Do bieżącej kontroli zagęszczenia dopuszcza się aparaty izotopowe.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  powinno być przeprowadzone wg normy BN-77/8931-12.

Zagęszczenie należy kontrolować nie rzadziej niż jeden raz w trzech punktach dla każdej warstwy.

Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisać do dokumentów kontrolnych. Prawdliwość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu lub podłoża powinna być potwierdzona przez Inżyniera.

#### **6.4. Pomiary kształtu nasypu**

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:

- prawidłowość wykonania skarp,
- szerokość korony korpusu,
- prawidłowość połączenia nasypu istniejącego z odtwarzanym.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami dotyczącymi pochyłeń i dokładności wykonania skarp, określonymi w dokumentacji projektowej.

Dopuszczalne odchyłki od ustaleń dokumentacji projektowej, nie powinny być większe niż:

- wskaźnik zagęszczenia gruntów powinien być nie mniejszy niż wymagany w p. 5.3.,
- różnica w stosunku do projektowanych rzędnych  $+1$  do  $-3$  cm,
- szerokość nasypu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż 10 cm,
- maksymalna głębokość lokalnych wklęsłości na powierzchni skarp nie może przekraczać 10 cm przy pomiarze łatą 3 m.

#### **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru wykonanych nasypów jest m gruntu w stanie zagęszczonym. Ilość robót określa się na podstawie dokumentacji projektowej uwzględniając zmiany zaakceptowane przez Inżyniera i po wykonaniu badań sprawdzających zgodnie z punktem 6.

#### **8. Odbiór robót**

Zgodnie z punktem 8 D-M.00.00.00.

#### **9. Podstawa płatności**

Zakończone i odebranie przez Inżyniera nasypy będą opłacone według ceny jednostkowej 1 m<sup>3</sup> wykonanego nasypu.

Cena jednostkowa obejmuje wszystkie czynności związane z budową nasypów i wykonaniem zasypek wykopów, zgodnie z dokumentacją projektową i niniejszą specyfikacją techniczną i obejmuje:

- roboty pomiarowe i oznakowanie robót,
- dostarczenie gruntu i wody i koszty ich pozyskania,
- wbudowanie gruntu w nasyp i jego zagęszczenie,
- przywiezienie i odwiezienie sprzętu, profilowanie skarp,
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów,
- uporządkowanie terenu.

**10. Przepisy związane**

- PN-68/B-06050      *Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.*
- BN-72/89072-01      *Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.*
- BN-86/B-02480      *Grunty budowlane. Określenia. Podział i opis.*
- PN-81/B-04452      *Grunty budowlane. Badania polowe.*
- BN-88/B-04481      *Grunty budowlane. Badanie próbek gruntów.*
- BN-64/8931-02      *Drogi samochodowe. Oznaczenie odkształcenia nawierzchni i podłoża przez obciążenie płytą*
- PN-60/B-04493      *Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej.*
- PN-78/B-06414/28      *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości siarki metodą bromową.*
- BN-83/8836-02      *Przewody podziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.*

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D.04.01.01.**

**PROFILOWANIE I ZAGĘSZCZENIE PODŁOŻA**

## **04.01.01. Profilowanie i zagęszczenie podłoża .**

### **1. Wstęp .**

#### **1.1.Przedmiot specyfikacji technicznej .**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące profilowania i zagęszczenia podłoża na budowie połączenia ul. H. Sawickiej z ul. Dobrzecką w Kaliszu , zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz wskazaniem Inżyniera.

#### **1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej .**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną .**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem profilowania i zagęszczania w korycie i na skarpach obejmują :

- a) prace pomiarowe , oznakowanie robót ,
- b) dowieszenie sprzętu ,
- c) profilowanie koryta i skarp,
- d) zagęszczenie podłoża , dowóz wody do zagęszczenia ,
- e) utrzymanie koryta (ochrona przed nadmiernym zawilgoceniem ) ,
- f) przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych ,
- g) odwiezienie sprzętu po zakończonych robotach .

Roboty te należy wykonać na odcinku drogi będącej tematem opracowania i we wszystkich robotach towarzyszących , wykonywanych w ramach kontraktu, w których występują wykopy i jest konieczne profilowanie i zagęszczanie podłoża naturalnego.

#### **1.4. Określenia podstawowe .**

Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu , określona wg. wzoru :  $I_s = P_d / P_{ds}$

gdzie :

- $p_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu
- $p_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej , określona w normalnej próbie Proctora , zgodnie z PN-88/B-04481 służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych , badana zgodnie z normą BN-77/8931-12

Pozostałe określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami i specyfikacją D/M. 00.00.00.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją techniczną, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inżyniera.  
Ogólne wymagania podano w specyfikacji D.00.00.00.

### **2. Materiały**

Nie występują

### **3. Sprzęt**

Sprzęt powinien być zgodny z ustaleniami D.00.00.00

Do wykonania profilowania i zagęszczenia koryta i skarp należy zastosować:

- drobny sprzęt ręczny do profilowania
- ubijaki ręczne i mechaniczne

Sprzęt jak i narzędzia powinny być w stanie technicznym, sprawne.

### **4. Transport wody**

Transport wody zgodnie z D.00.00.00.

### **5. Wykonanie robót**

#### **5.1. Profilowanie**

Oczyszczenie z jakichkolwiek zanieczyszczeń. Usunięcie, ewentualnie, powstałego błota.  
Sprawdzenie rzędnych wg projektu. Rzędne winny być wyższe w stosunku do projektowanych.  
Zanizenia należy spulchnić, dosypać do rzędnych jak wyżej i profilować z zachowaniem stałej kontroli czy spadki i pochylenia są zgodne z projektem

#### **5.2. Zagęszczenie**

Zagęszczenie podłoża należy prowadzić równolegle z postępem prac profilowania.  
Zagęszczenie wykonywać sprzętem z poz.3 w miejscach trudno dostępnych ręcznie.  
W czasie prac należy prowadzić stałą kontrolę stanu wilgotności z tolerancją +/- 10 %. Nierówności muszą być na bieżąco wyrównywane z zachowaniem warunku jak w profilowaniu.  
Wszelkie zmiany i odstępstwa muszą być zgłaszane i opiniowane przez Inżyniera.

#### **5.3. Utrzymanie koryta**

Do obowiązków Wykonawcy należy zabezpieczenie koryta w przerwach technologicznych przed zasypaniem i zawilgoceniem nadmiernym.  
Jeżeli nawilgocenie nastąpiło z winy Wykonawcy, to roboty renowacyjne wykona na własny koszt. Ocena możliwości kontynuowania robót należy do Inżyniera.

## 6.0. Kontrola robót.

Należy do wykonawcy a sprawdzenie jej częstotliwość ma zapewnić wymaganą jakość wykonawstwa.

Częstotliwość badań kontrolnych nie może być mniejsza niż ustalenia w D.00.00.00 i w niniejszej dokumentacji.

## 6.1. Dopuszczalne odchyłki

Sprawdzenia po profilowaniu i zagęszczeniu :

- przebieg osi pionowej +/- 1cm / 1 pomiar na 25m/
- przebieg osi w planie +/- 3cm / jak wyżej/
- głębokość koryta +/- 1cm / pomiar na 10m /
- szerokość koryta +/- 5cm jak wyżej
- spadek poprzeczny +/- 0,5% / pomiar co 2,5 m
- pochylenie skarp +/- 0,5% / co 2,5 m/
- zagęszczenie podłoża / 1 pomiar na 50m /  
próby wg Proctora PN-88/B-04481  
wskaźnik zagęszczania BN-77/8931-12  
minimum w górnej warstwie 50 cm  $I_s = 0,97$
- wilgotność z tolerancją 10% w stos. do optymalnej  
pomiar na 100m<sup>2</sup>

W przypadku uchybień Inżynier zaleca wykonanie poprawek i ich czas realizacji.

## 7. Obmiar robót .

Jednostką obmiaru jest metr kwadratowy po wyprofilowaniu i zagęszczeniu zgodnie z dokumentacją projektową.

Wszelkie zmiany muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

## 8. Odbiór

Warunki odbioru na zasadach ogólnych D.00.00.00.

Inżynier oceni zgodność pomiarów wykonanych przez wykonawcę z pkt. 6

Zakres poprawek ustali Inżynier .

Wykonawca wykona je na koszt własny .

## 9. Podstawa płatności .

Płatność za 1 m<sup>2</sup> po spełnieniu warunków z pkt. 8 Zakres robót zgodnie z projektem

## 10. Podstawa płatności .

### Normy

- |    |               |   |
|----|---------------|---|
| 1. | PN-B-04481    | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu   |
| 2. | PN-B-06714-17 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności   |
| 3. | BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| 4. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką   |
| 5. | BN-77/8931-12 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu  |

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA****D.04.03.01.****OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH**

## **04.03.01. Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oczyszczenia i skropienia powierzchni podbudów bitumicznych przed układaniem nowych warstw podbudów, na budowie połączenia ul. H. Sawickiej z ul. Dobrzecką w Kaliszu, zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz wskazaniem Inżyniera.

#### **1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

#### **1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną**

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

- a) przygotowanie i oznakowanie robót,
- b) mechaniczne lub ręczne oczyszczenie powierzchni z ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza w zależności od potrzeb, o czym decyduje Inżynier,
- c) ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń i usunięcie ich,
- d) dostarczenie lepiszcza i napełnienie nim skrapiarek oraz podgrzanie do wymaganej temperatury,
- e) skropienie warstwy podbudowy z tłucznia na poszerzeniach i odcinkach o nowej konstrukcji asfaltem zgodnie z dokumentacją projektową,
- f) odwiezienie sprzętu po zakończonych robotach.

Niniejsza specyfikacja techniczna obejmuje oczyszczenie warstw konstrukcyjnych i skropienie podbudowy tłuczniowej na poszerzeniach i dla nowowykonywanej konstrukcji nawierzchni drogi, bądź w innych miejscach wskazanych przez Inżyniera.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami i specyfikacją D/M.00.00.00.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania podano w specyfikacji D.00.00.00.



## 2. Materiały

### 2.1. Emulsja kationowa szybkorozpadowa

Do skrapiania poszczególnych warstw konstrukcyjnych nawierzchni należy używać emulsji kationowej szybkorozpadowej o właściwościach zgodnych z BN-71/6771-02:

- |   |                             |
|---|-----------------------------|
| - barwa   | -brązowa do ciemnobrązowej, |
| - jednorodność  | - całkowita,                |
| - zawartość asfaltu, % wagowo   | - 602                       |
| - pozostałość na sicie o boku oczka kwadratowego 0,6 mm, %                                | - 0,3,                      |
| - lepkość wg Englera w temperaturze 20C, E  | - 39,                       |
| - kwasowość, pH   | - 46,                       |
| - czas rozpadu  | - do 5 min.,                |
| - przyczepność asfaltu wydziel. z emisji do kruszywa, %                                   | - 70,                       |
| - trwałość emisji, miesięcy   | - 3                         |
| - odporność na wstrząsy, godziny  | - 3                         |
| - odporność na niskie temperatury, pozostałość na sicie boku oczka kwadratowego 0,6 mm, % | - 0,1,                      |
| - rozcieńczalność wodą - dodatek nie powodujący rozpadu, % objętościowo                   | - 100.                      |

Przy pakowaniu i przechowywaniu asfaltowych emisji kationowych należy zachować następujące warunki:

- pojemniki i zbiorniki powinny być czyste, nie zawierać innych lepiszczy lub materiałów,
- nie należy umieszczać w jednym pojemniku lub zbiorniku emulsji różnego rodzaju lub o różnym składzie, a także wytworzonych przy użyciu różnych emulgatorów,
- emulsję należy wprowadzać do pojemników lub zbiorników tak, aby wlewany strumień wpływał w pobliżu dna,
- do każdej partii emulsji powinien być załączony atest z uszczególnieniem daty produkcji, rodzaju emulsji, zawartości asfaltu, lepkości i kwasowości.

### 2.2. Woda

Woda do podlewania powinna pochodzić ze źródeł nie budzących żadnych wątpliwości lub dobrze zbadanych. Stosowanie wody z wodociągu nie wymaga badań.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Warunek ogólny

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

### 3.2. Sprzęt do oczyszczenia warstw nawierzchni

Do oczyszczenia warstw nawierzchni należy używać:

- szczotek mechanicznych
- sprężarki,
- zbiorników z wodą,
- Szczotek ręcznych,
- lub innego sprzętu zgodnego z wymaganiami D/M.00.00.00.

### 3.3. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skraparki wyposażonej w urządzenia pomiarowo- kontrolne pozwalające na sprawdzenie i regulowanie następujących parametrów: ciśnienia lepiszcza w kolektorze, obrotów pompy dozującej lepiszcze, prędkości poruszania się skraparki, wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza oraz ilości lepiszcza.

Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skraparki. Skraparka powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją 10% w stosunku do ilości założonej i winna odpowiadać wymaganiom specyfikacji D/M.00.00.00.

## 4. Transport

Przy transporcie asfaltowym emulsji kationowych należy zachować warunki jak dla pakowania i przechowywania. Transport emulsji powinien być dokonywany w cysternach samochodowych, podzielonych na komory nie przekraczające pojemności 1 m przegrodami, posiadającymi przy dnie wykroje umożliwiające przepływ emulsji.

Transport powinien być zgodny z wymaganiami D.00.00.00.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Oczyszczenie warstw nawierzchni

Oczyszczenie wszystkich kolejnych warstw nawierzchni polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem.

W miejscach trudno dostępnych należy używać szczotek ręcznych. Zanieczyszczenia stwardniałe, nie dające się usunąć mechanicznie, należy usunąć ręcznie lub za pomocą dostosowanego sprzętu.

Oczyszczeniu podlegają:

a) na poszerzeniach i odcinkach o nowej konstrukcji:

- warstwa wzmacniająca z masy mineralno- bitumicznej, przed ułożeniem warstwy wiążącej,
- warstwa wiążąca przed ułożeniem warstwy ściерnej.

b) na istniejącej powierzchni:

- istniejąca jezdnia przed ułożeniem warstwy wyrównawczej,
- warstwa wyrównawcza z masy mineralno - bitumicznej przed ułożeniem warstwy ściерnej,

### 5.2. Skropienie warstw nawierzchni

Skropienie emulsją kationową szybko rozpadową w ilości 0,7 kg/m podlegają wszystkie warstwy klejąca jezdni na skrzyżowaniach do granicy robót konstrukcyjne nawierzchni, w których wymagana jest dobra przyczepność użytych materiałów:

- warstwy bitumicznej istniejącej nawierzchni przed ułożeniem warstw wyrównawczych,
- górne warstwy podbudowy z mas mineralno-bitumicznych przed ułożeniem warstwy wiążącej,
- warstwy wiążące przed ułożeniem warstwy ściерnej.
- 

Skropienie powinno być równomierne, z tolerancją rozłożenia emulsji 10% wagowo.

Na wszystkich powierzchniach, na których przez skropienie ułożono nadmierną ilość lepiszcza. Wykonawca powinien usunąć jego nadmiar.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ocena materiałów**

Ocena lepiszcza powinna być oparta na atestach producenta. Wykonawca ma obowiązek kontrolować dla każdej dostawy lepiszcza penetrację wg PN-84/C-04134.

### **6.2. Sprawdzenie oczyszczenia**

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

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

Dopuszcza się tolerancję zużycia emulsji przy skropieniu 10%. Jednorodność skropienia powinna być sprawdzana wizualnie.

## **7. Obmiar robót**

Obmiar oczyszczonej i skropionej powierzchni powinien być dokonany w metrach kwadratowych. Obmiar nie może obejmować jakichkolwiek powierzchni, niezaakceptowanych przez Inżyniera.

## **8. Odbiór robót**

Odbiór oczyszczonej i skropionej powierzchni jest dokonywany na zasadach opisanych w D/M.00.00.00. Odbioru dokonuje Inżynier podstawie wyników badań Wykonawcy, niezbędnej kontroli lepiszcza i robót oraz oględzin wizualnych.

W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na koszt własny w ustalonym terminie.

## **9. Podstawa płatności**

Płatność za metr kwadratowy oczyszczenia i skropienia warstw konstrukcyjnych (zgodnie z pkt. 5.2. niniejszej specyfikacji) należy przyjąć z obmiarem i dokumentacją projektową oraz po sprawdzeniu jakości robót.

Oczyszczenie poszczególnych warstw konstrukcyjnych należy przyjąć odpowiednio.

W cenę wykonanej czynności wchodzi:

- przygotowanie robót i ich oznakowanie,
- dostarczenie potrzebnego sprzętu,
- mechaniczne lub ręczne oczyszczenie każdej warstwy wymienionej w pkt. 5.2. z ewentualnym polewaniem wodą (jej dostarczenie na miejsce) lub użyciem sprężonego powietrza,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń,
- dostarczenie lepiszcza i napełnienia nim skrapiarek,
- przeprowadzenie badań,
- odwiezienie sprzętu po zakończonych robotach.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

1. PN-C-04134      Przetwory naftowe. Pomiar penetracji asfaltów
2. PN-C-96170      Przetwory naftowe. Asfalty drogowe
3. PN-C-96173      Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych

### **10.2. Inne dokumenty**

„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.  
Warunki Techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-94. IBDiM - 1994 r.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.04.05.01.

---

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D.04.05.01.**

**GRUNT STABILIZOWANY CEMENTEM**

---

## **04.05.01.          PODBUDOWA  Z  GRUNTU  STABILIZOWANEGO CEMENTEM.**

### **1.Wstęp.**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podbudowy z gruntu stabilizowanego cementem o wytrż.  $R_m=1.5\text{MPa}$ , wytworzonego w betoniarnie na budowie połączenia ul. H. Sawickiej z ul. Dobrzecka w Kaliszu , zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz wskazaniem Inżyniera.

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

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

#### **1.3. Zakres robót.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem, wytworzonego w betoniarnie i obejmują :

- a) urządzenie i organizację wytwórni betonów /betoniarni/ - opisano w Specyfikacji Technicznej D.00.00.00.
- b) zakup i dostawy materiałów do wytworzenia gruntu stabilizowanego cementem w betoniarnie.
- c) Przygotowanie receptury na wytworzenie gruntu stabilizowanego cementem.
- d) Wytworzenie gruntu stabilizowanego cementem w betoniarnie
- e) Transport gruntu stabilizowanego cementem na miejsce wbudowania
- f) Wbudowanie mieszanki cementowo – gruntowej
- g) Zagęszczenie mieszanki cementowo – gruntowej
- h) Pielęgnacja wykonanej warstwy gruntu stabilizowanego cementem .

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

- 1.4.1. Podbudowa z kruszywa stabilizowanego cementem – warstwa zagęszczonej mieszanki cementowo – gruntowej, która po stwardnieniu stanowi nośną część nawierzchni drogowej , zaprojektowana i wykonana zgodnie z BN-68/8933-08.

- 1.4.2. Mieszanka cementowo - piaskowa. Mieszanka ustalona w optymalnych ilościach gruntu , cementu i wody.
- 1.4.3. Kruszywa stabilizowane cementem w betoniarnie – mieszanka ustalona w optymalnych ilościach gruntu , cementu i wody. Wykonana w betoniarnie zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu .
- 1.4.4. Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz Specyfikacją Techniczną D.00.00.00.

## 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania /jakość zastosowanych materiałów/ oraz zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

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

## 2. Materiały.

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu podbudowy z gruntu stabilizowanego cementem w betoniarnie według zasad niniejszej ST są :

2.1.1. Kruszywa – należy stosować kruszywa naturalne lub doziarniane następujących norm :

- PN-86/B-02480-„Grunty budowlane. Określenia , symbole i opis gruntów”
- PN-88/B-04481-„Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.”
- PN-66/B-06714-„Kruszywa mineralne.Kruszywo kamienne budowlane. Badania techniczne”
- PN-76/B-06714-„Kruszywa mineralne.Badania.Postanowienia ogólne.”
- BN-64/8931-01-„Drogi samochodowe.Oznaczenie wskaźnika piaskowego.”

Wymagania dla kruszywa naturalnego lub doziarnionego :

- zawartość w mieszance mineralnej frakcji  $>2\text{mm}$   $>30\%$
- zawartość w mieszance mineralnej frakcji  $< 0.075\text{mm}$   $<15\%$
- odczyn pH 5.0 – 8.0 – zawartość siarczanów w  $\text{SO}_3 < 1\%$
- zawartość części organicznych  $< 1\%$
- wskaźnik piaskowy  $20 < \text{WP} < 50$

Decydującym sprawdzianem przydatności kruszywa do stabilizacji są wymagania wytrzymałości na zgniatanie próbek kruszywa stabilizowanego cementem.

### 2.1.2. Dostawy kruszywa.

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ilościowego i jakościowego odbioru dostaw oraz wykonania laboratoryjnych badań kontrolnych zgodnie z ustaloną częstotliwością w Programie Zapewnienia Jakości /PZJ//, należy jednocześnie określić sposób postępowania w przypadku dostawy materiału niezgodnego z wymaganiami niniejszej specyfikacji.

Pochodzenie kruszywa i jego jakość powinny być wcześniej zaaprobowane przez Inżyniera. Wykonawca powinien zaproponować źródło dostaw kruszyw oraz przedstawić wyniki badań ich jakości w ramach PZJ. Wielkość i częstotliwość dostaw powinna zapewnić możliwość zgromadzenia uprzednio uzgodnionych z nadzorem na składowiskach zapasów równych – 50% potrzebnego materiału przed rozpoczęciem robót, - 15 dniowej produkcji betoniarni w trakcie robót.

Transport i składowanie kruszywa powinny odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa.

Powierzchnia składowisk powinna zapewniać możliwość zgromadzenia na składowiskach co najmniej wyżej podanych ilości materiału.

Na składowiskach powinny być wyznaczone drogi o parametrach zapewniających swobodny przejazd ładowarek i środków transportu.

Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i dobrze odwodnione by nie dopuścić do zanieczyszczenia kruszywa w trakcie składowania. Warunki składowania oraz lokalizacja i parametry techniczne składowiska powinny być wcześniej uzgodnione z Inżynierem.

### 2.1.3. Cement.

Do podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem w betoniarnie stosuje się cement portlandzki marki 25 i 35 według następujących:

- PN – 88/B – 30000 Cement portlandzki.
- PN – 88/B – 04300 Cement. Metody badań. Oznaczenie cech fizycznych.

Cement portlandzki normalnie twardniejący marki 25 i 35 powinien pod względem:

- wytrzymałości na ściskanie
- początku i końca czasu wiązania
- równomierności zmiany objętości

spełniać wymagania zawarte w PN – 88/B-30000-według badań zawartych w PN – 88/B – 043000.



### **Dostawy cementu .**

Pochodzenie cementu i jego cechy jakościowe muszą być zaaprobowane przez Inżyniera . Wykonawca musi wcześniej zaproponować Zamawiającemu źródło dostaw cementu wraz z wynikami badań jakościowych. Wielkość i częstotliwość dostaw powinna zapewniać zapasy cementu równe zapotrzebowaniu dla 15 dniowej produkcji betoniarni. Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ilościowego i jakościowego odbioru dostaw oraz wykonania laboratoryjnych badań kontrolnych z ustaloną częstotliwością. Wyniki tych badań powinny być przekazywane w określonym trybie Inżynierowi . W umowie z dostawcą /producentem/ oraz w PZJ należy jednoznacznie określić sposób postępowania w przypadku materiału niezgodnego z wymaganiami niniejszej specyfikacji.

Transport i przechowywanie cementu.

Transport i przechowywanie cementu muszą odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem.

Przewiduje się transport cementu luzem w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich i jego przechowywanie w silosach stalowych .

W każdym z silosów należy przechowywać cement jednego rodzaju i marki, pochodzący od jednego dostawcy. Objętość silosów powinna umożliwić jednoczesne przechowywanie cementu dla 15 dniowej pracy betoniarni . Transport i przechowywanie cementu musi się odbywać zgodnie z PN-88/6731-08 „Cement.Transport i przechowywanie”

### **2.1.4 . Woda.**

Do podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem w betoniarnie należy stosować wodę odpowiadającą wymogom normy PN-88/B-32250 "Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw ". Zaleca się stosowanie wody wodociągowej pitnej. Stosowanie jej nie wymaga przeprowadzania badań.

W przypadku poboru wody z innego źródła należy przeprowadzić bieżącą kontrolę zgodnie z PN - 76/C-04630;

- zabarwienie - nie powinna wykazywać
- zapach - nie powinna wykazywać zapachu gnilnego
- zawiesina - nie powinna zawierać grudek, kłaczków
- pH - co najmniej 6 przy badaniu papierkiem wskaźnikowym.

### **3. Sprzęt.**

3.1. Wymagania w stosunku do sprzętu podano w Specyfikacji Technicznej D.00.00.00.

3.2. Układanie warstwy podbudowy z gruntu stabilizowanego cementem wykonywane będzie ciężkim szablonem.

3.3. Sprzęt do zagęszczania podbudowy z gruntu stabilizowanego cementem:

- walec ogumiony średni lub ciężki o regulaminowym ciśnieniu w oponach
- walec gładki, stalowy wibracyjny, dwuwałowy, prowadzony

- płyta wibracyjna lekka lub ciężka.

Wybór urządzeń do zagęszczania pozostawia się Wykonawcy w zależności od jego możliwości i warunków terenowych - szerokości zagęszczonej warstwy podbudowy.

3.4. Użyty przez Wykonawcę sprzęt mechaniczny do wykonywania podbudowy gruntu stabilizowanego cementem w betoniarnie musi być sprawny technicznie i uzyskać akceptację Inżyniera.

## **2. Transport**

4.1. Transport kruszywa do betoniarni odbywać się może dowolnymi środkami transportu, zabezpieczającymi kruszywo przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa podczas transportu.

4.2. Transport cementu musi się odbywać w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem.

Przewiduje się transport cementu do wytwórni betonów - luzem, w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich.

4.3. Transport mieszanki odbywać się musi samochodami samowyładowczymi. Samochody powinny charakteryzować się dużą pojemnością tj. 10 ton. Czas transportu mieszanki nie może przekraczać jednej godziny przy temp. poniżej + 15 °C i 20 minut przy temp. od 15 - 30 °C.

Środki transportu powinny umożliwiać przewóz mieszanki betonowej do miejsca jej wbudowania bez zmiany konsystencji i rozsegregowania przed rozpoczęciem twardnienia. Mieszanka betonowa w czasie transportu powinna być chroniona od wpływów atmosferycznych takich jak: opady, nasłonecznienie, wiatry. Przy braku osłon w konstrukcji środków transportu należy stosować przykrycia (folia, brezent).

## **5. Wykonanie robót.**

5.1. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniające wszystkie warunki w jakich będzie wykonywana podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem w betoniarnie.

### **5.2.1. Zakres wykonywanych robót.**

Wytyczne do zaprojektowania gruntu stabilizowanego cementem w betoniarnie.

Za przygotowanie receptury odpowiada Wykonawca robót który przedstawia ją Inżynierowi do zatwierdzenia. Receptura powinna być opracowana z konkretnych materiałów, zaakceptowanych wcześniej przez Inżyniera. Do wbudowania i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek materiałów. Receptura zostanie opracowana przez laboratorium wskazane przez Inżyniera (na koszt Wykonawcy). Laboratorium dokona pomiaru reprezentatywnych próbek ze składowiska w obecności Wykonawcy.

### **5.2.2. Projektowanie mieszanki cementowo - gruntowej.**

Mieszanka cementowo - gruntowa powinna zawierać:

- a) cement w ilości nie większej niż 6% w stosunku do masy suchego gruntu
- b) wodę w ilości odpowiadającej wilgotności optymalnej, określonej w.g. normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481 z tolerancją +1% - 2% przewiduje się mieszankę z gruntu stabilizowanego cementem o wytrzymałości 1,5 MPa.

Na co najmniej 30 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki. Wraz z projektem Wykonawca dostarczy próbki gruntu, cementu i ewentualne dodatki pobrane w obecności Inżyniera.

Projekt składu mieszanki powinien być oparty o wyniki badań gruntu przeznaczonego do stabilizacji, wyniki badań cementu i ewentualnych dodatków oraz wody.

Zaprojektowany skład mieszanki powinien zapewnić otrzymanie w czasie robót właściwości gruntu stabilizowanego cementem spełniającego następujące wymagania:

A/ wytrzymałość próbek na ściskanie nasyconych wodą po 7 dniach	1,6 MPa
B/ wytrzymałość próbek na ściskanie nasyconych wodą po 28 dniach	2,5 MPa
C/ wskaźnik mrozoodporności warstwy	0,6

### 5.2.3. Ułożenie.

Stabilizacja wykonana będzie w jednej warstwie wg. technologii mieszania w mieszarkach stacjonarnych. Nie wolno prowadzić robót w temp. niższej niż + 20C oraz wtedy , gdy podłoże jest zmarznęte , podczas opadów deszczu i gdy prognozy pogody na najbliższy tydzień są niekorzystne.

Podłoże gruntowe pod podbudowę powinno być przygotowane zgodnie z wymogami określonymi w D.040101.

Podłoże należy oczyścić z wszelkich zanieczyszczeń oraz sprawdzić jego cechy geometryczne i zagęszczenie. Wszelkie koleiny i powierzchnie nieodpowiednio zagęszczone lub wykazujące odchylenia od wymaganej równości , spadków poprzecznych i rzędnych, powinny być naprawione przez spulchnienie, dodanie wody lub osuszenie poprzez mieszanie do wilgotności optymalnej, powtórnie wyrównane i zagęszczone. Czas mieszania w mieszarkach nie powinien być krótszy od 1 min. Przed ułożeniem mieszanki należy ułożyć prowadnice zgodnie z projektowaną niweletą, a podłoże zwilżyć wodą. Grubość układanej mieszanki winna być zgodna z wymaganą po zagęszczeniu. Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. W celu uzyskania odpowiedniej równości profilu w - wy należy wykorzystać prowadnice, chyba że Inżynier wyrazi zgodę na przyjęcie innej technologii.

### 5.2.4. Zagęszczenie gruntu stabilizowanego cementem.

Zagęszczenie należy przeprowadzić zawsze od krawędzi wykonywanej podbudowy kierunku osi drogi. Wszelkie manewry walca należy przeprowadzić płynnie, między innymi rozpoczęcie i zakończenie przejazdu, zmiana kierunku nie może powodować szarpnięć. Zagęszczenie mieszanki musi być zakończone nie później niż w ciągu 5 godz., licząc od rozpoczęcia mieszania gruntu z cementem w betoniarnie.

Stopień zagęszczenia mieszanki powinien wynosić  $I_g > 0,97$ , określony zgodnie z normą BN-77/8931-12 aparatem izotopowym. Sprzęt do zagęszczania podbudowy z gruntu stab. cement. opisanym w pkt.3 n.n. Specyfikacji.

### 5.2.5. Pielęgnacja.

Wykonawca powinien podjąć wszelkie środki , aby zapewnić prawidłową pielęgnację gruntu stabi – lizowanego cementem . W tym celu należy utrzymać go w stanie wilgotnym przez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 3 dni (lub 7 dni w czasie suchej i wietrznej pogody ). Inne sposoby pielęgnacji zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały do tego celu

przeznaczone mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inżyniera. Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i sprzętu po warstwie gruntu stabilizowanego w 7 dni od jej ułożenia . Po tym czasie ewentualny ruch teologiczny może odbywać się wyłącznie za zgodą Inżyniera.

### 5.2.6. Warunki dojrzewania wykonanej warstwy podbudowy.

Wymagana jest pielęgnacja wykonanej warstwy gruntu stabilizowanego cementem przez min.7 dni,

poprzez polewanie jej wodą odpowiadającą wymaganiom jak w pkt. 2.1.3. niniejszej S.T. Nie należy dopuścić do wyschnięcia warstwy gruntu stabilizowanego cementem , aby nie powstały pęknięcia skurczowe.

## **6. Kontrola jakości robót.**

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

- wymagania dotyczące laboratorium kontrolnego
- kontrola i badania laboratoryjne przed przystąpieniem do robót wg. Specyfikacji Technicznej D.00.00.00.

### **6.2. Kontrola i badania w trakcie wykonywania robót.**

Materiały przeznaczone do wbudowania, pomimo posiadania odpowiednich atestów oraz świadectw dopuszczania do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym, każdorazowo przed wbudowaniem muszą uzyskać akceptację Inżyniera. Akceptacja partii materiałów przeznaczonych do wbudowania polega na wizualnej ocenie stanu materiałów dokonanej przez Inżyniera i udokumentowaniu jej wpisem do dziennika budowy. Badania w czasie prowadzenia robót polegają na sprawdzeniu przez Inżyniera na bieżąco postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zgodności wykonywanych robót z projektem i wymaganiami niniejszej specyfikacji :

- badanie dostaw materiałów,
- kontynuacja badań nowych dostaw
- badania jakości nowej mieszanki na podbudowie.

Wykonawca w obecności Inżyniera wykona 1 serię ( 3 próbki) z każdej dziennej działki roboczej do badania wytrzymałości na ściskanie.

W czasie układania warstwy podbudowy z gruntu stabilizowanego cementem w betoniarce, Wykonawca zobowiązany jest kontrolować :

- jednorodność układanej warstwy
- prawidłowość cech geometrycznych ( szerokość, grubość, równość podłużna i poprzeczna).

Bieżąca kontrola obejmuje wizualne sprawdzenie wszystkich elementów procesu technologicznego oraz zaakceptowania przez Inżyniera wyników badań laboratoryjnych Wykonawcy, po uprzednim zapoznaniu się z nimi.

### **6.3. Badania odbiorcze.**

a/ Badania wytrzymałości na ściskanie wbudowanej mieszanki cementowo – gruntowej.

Badanie polega na ściśnięciu w laboratorium Zamawiającego dostarczonych próbek / 3 próbki z każdej dziennej działki roboczej/.

b/ Pomiar nierówności podłużnej warstwy .

Pomiar zostanie wykonany w sposób ciągły planografem lub łatą 4 – metrową przykładaną co 20 m.

c/ Pomiar nierówności poprzecznej warstwy.

Pomiar powinien następować co 100 m przy użyciu łaty.

d/ Pomiar szerokości warstwy.

Pomiaru dokonuje się co 100 m.

e/ Pomiar spadków poprzecznych.

Pomiaru dokonuje się co 100 m na prostej, w 5 miejscach na łukach.

f/ Kontrola stanu zewnętrznego warstwy.

Wygląd zewnętrzny warstwy powinien być jednolity t.j. bez miejsc porowatych i łuszczących się.

Złącza poprzeczne powinny być związane.

#### **6.4. Dokumentowanie wyników pomiarów i badań.**

Wszystkie pomiary i wyniki badań muszą zostać opracowane na odpowiednich formularzach i podpisane przez przedstawiciela Wykonawcy oraz Inżyniera.

Dokumenty te stanowią integralną część operatu kołaudacyjnego robót.

Sporządza się je w 2-ch egz. oryginał dla Zamawiającego i kopia dla Wykonawcy.

### **7. Obmiar robót.**

Jednostką obmiaru wykonanej warstwy podbudowy jest 1m<sup>2</sup>.

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości wbudowanych materiałów. Obmiar robót obejmuje roboty objęte umową oraz dodatkowe i nieprzewidziane, których potrzebę wykonania uzgodniono w trakcie trwania robót, pomiędzy Wykonawcą i Inżynierem. Obmiaru dokonuje Wykonawca, w sposób określony w umowie. Wyniki obmiaru należy porównać z dokumentacją kosztorysowo – techniczną w celu określenia ewentualnych różnic w ilościach robót.

### **8. Odbiór robót.**

8.1. Odbiór robót winien być dokonany zgodnie z instrukcją DP-T14.

8.2. Odbiory robót zanikających i ulegających zakryciu – zgodnie ze Specyfikacją Techniczną D.00.00.00.

### **9. Podstawa płatności.**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D.00.00.00.

Szczegółowe warunki płatności obejmują :

- ustawienie i rozebranie prowadnic z przywiezieniem i odwiezieniem,
- wytworzenie mieszanki w betoniarnie
- wyprofilowanie i mechaniczne zagęszczenie warstwy,
- zakup i dostarczenie materiałów do produkcji mieszanki,

- dowóz mieszanki do miejsca wbudowania
- dostarczenie sprzętu na miejsce wbudowania,
- pielęgnacja wykonanej warstwy przez polewanie wodą
- zakup i dowóz wody.

## **10. Przepisy związane.**

- 10.1. Instrukcja DP-T14.
- 10.2. Norma BN-68/8933-08 „ Drogi samochodowe. Podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem”.
- 10.3. Norma PN – 86/B-02480 „ Grunty budowlane. Określenia, symbole i opis gruntów”.
- 10.4. Norma PN-88/B-04481 „ Grunty budowlane. Badania próbek.”
- 10.5. Norma PN-66/B-06714 „ Kruszywa mineralne. Kruszywo kamienne , budowlane. Badania techniczne.”
- 10.6. Norma Pn-76/B-06714 „Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne”

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA****D.04.04.02.****PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO**

## **D.04.04.02. PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania podbudowy z kruszywa łamanego na budowie połączenia ul. H. Sawickiej z ul. Dobrzecką w Kaliszu, zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz wskazaniem Inżyniera.

#### **1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem podbudowy (wyrównania) z kruszywa łamanego i obejmują:

- prace pomiarowe, oznakowanie robót,
- dostarczenie sprzętu i materiałów na miejsce wbudowania,
- rozłożenie kruszywa warstwami zgodnie z założoną grubością, szerokością i profilem z zachowaniem projektowanej niwelety,
- zagęszczenie warstw, dowóz wody do zagęszczenia,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych,
- odwiezienie sprzętu po zakończonych robotach.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi normami i specyfikacją D/M.00.00.00.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania podano w D/M.00.00.00.

### **2. Materiały**

Kruszywo jest materiałem ze skały bazaltowej klasy co najmniej II, bądź innych skał magmowych odpowiadających wymaganiom normy BN-83/6774-02 o następujących cechach:



- a) ścieralność w bębnie kulowym po pełnej liczbie obrotów wg PN-79/B-06714/42 - nie więcej niż 35 % ubytku masy,
- b) ścieralność po 1/5 pełnej liczby obrotów - nie więcej niż 30 % ubytku masy w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów,
- c) nasiąkliwość wg PN-78/B-06714/18 w stosunku do suchej masy kruszywa - nie więcej niż 2 %,
- d) odporność na działanie mrozu wg PN-78/B-6714/19 - nie więcej niż 4 % ubytku masy,
- e) zawartość siarczanów i siarczyków w przeliczeniu na  $\text{SO}_3$  - do 1 % masy,
- f) uziarnienie wg PN-91/B-6714/15:
  - zawartość frakcji  $< 0,075$  - nie więcej niż 3 % masy
  - zawartość frakcji  $31,5 \div 63$  - nie więcej niż 75 % masy
  - zawartość podziarna - nie więcej niż 15 % masy
  - zawartość nadziarna - nie więcej niż 15 % masy
- g) zawartość zanieczyszczeń obcych wg PN-77/B-6714/12 - nie więcej niż 0,2 % masy
- h) zawartość ziaren nieforemnych wg PN-78/B-6714/16 - nie więcej niż 40 % masy
- i) zawartość zanieczyszczeń organicznych wg PN-78/B-6714/26 - barwa wzorcowa.

Badania niepełne, czyli określone w punktach f, g, h, i muszą być wykonane dla każdej partii kruszywa przedstawionej do odbioru.

Badania pełne, opisane w p. a÷i muszą być wykonane co najmniej jeden raz przy przedstawieniu do akceptacji kruszywa Inżynierowi.

Składnie kruszywa należy zorganizować w sposób zgodny z D.00.00.00., przeciwdziałający jego zanieczyszczeniu, rozsegregowaniu, zmieszaniu z kruszywem innego rodzaju, klasy lub odmiany, oraz nadmiernemu zawilgoceniu. Formowanie hałd na składnikach powinno odbywać się przy zapewnieniu warunków przeciwdziałających rozsegregowaniu się kruszywa.

## 2.2. Woda

Woda do zagęszczenia powinna pochodzić ze źródeł nie budzących żadnych wątpliwości lub dobrze zbadanych. Stosowanie wody z wodociągu nie wymaga badań.

## 3. Sprzęt

Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót. Sprzęt powinien być zgodny z ustaleniami D.00.00.00. Do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanej mechanicznie należy stosować:

- sprzęt mechaniczny, taki jak równiarki, układarki kruszywa do rozkładania kruszywa,
- walce statyczne ogumione i stalowe w zależności od potrzeb oraz ubijaki mechaniczne do zastosowania w miejscach trudno dostępnych dla innego sprzętu,
- inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

## 4. Transport

Transport kruszywa powinien odbywać się w sposób przeciwdziałający jego zanieczyszczeniu i rozsegregowaniu. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do

dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Transport wody i kruszywa powinien odpowiadać ustaleniom D/M.00.00.00.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywana podbudowa z kruszywa łamanego.

Wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego można zacząć dopiero przy odbiorze wykonanego koryta, warstwy mrozochronnej i stabilizacji gruntu cementem na nowych fragmentach nawierzchni ulic krzyżujących się z ulicą modernizowaną.

Dokumentacja projektowa przewiduje wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego grubości warstwy do 20 cm.

Spadki poprzeczne i podłużne wykonanej podbudowy muszą być zgodne z dokumentacją projektową (część rysunkowa)

### **5.2. Zagęszczenie podbudowy**

Walowanie na powierzchniach o jednostronnym spadku poprzecznym należy rozpoczynać od dolnej krawędzi i przesuwac się pasami w stronę górnej krawędzi podbudowy. Walowanie podbudowy o przekroju daszkowym należy rozpocząć od krawędzi i przesuwac się pasami podłużnymi w stronę osi jezdni.

Operacja walowania powinna być powtórzona , aż do osiągnięcia wymaganej dla ruchu średniego przewidzianego na ulicach bocznych modernizowanej trasy - do wartości ugięcia sprężystego  $\leq 1,3$  mm.

Proces zagęszczania należy przeprowadzić polewając kruszywo wodą w ilości  $0,1 \text{ m}^3$  na  $1 \text{ m}^2$  kruszywa.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1.1. Sprawdzenie kruszywa**

Dowiezione kruszywo należy badać w zakresie:

- uziarnienia, zawartości zanieczyszczeń obcych i zawartości ziaren nieforemnych
- 2 badania na dziennej działce lecz nie rzadziej niż raz na  $600 \text{ m}^2$  wykonanej warstwy (próbki pobiera się w sposób losowy z rozłożonej warstwy przed jej zagęszczeniem),
- ścieralność, nasiąkliwość, odporność na działanie mrozu oraz zawartość zanieczyszczeń organicznych - jeden raz na  $6000 \text{ m}^2$  i przy każdej zmianie źródła pobierania kruszywa.

Wszystkie kruszywa nie spełniające wymagań zostaną przez Inżyniera odrzucone.

### **6.1.2. Sprawdzenie cech geometrycznych podbudowy**

Sprawdzenie cech geometrycznych wykonanej warstwy podbudowy:

- nośność - musi być spełniony warunek podany w p.5 dla każdego pomiaru; należy wykonać 1 pomiar na  $50 \text{ m}$ ,

- szerokość nowej konstrukcji i poszerzeń z tolerancją  $\pm 2$  cm (tolerancja ta wynika z tolerancji ustawienia krawężników w planie) - 1 pomiar na 100 m,
- równość podłoża - z tolerancją do 12 mm, 1 pomiar na 20 m,
- równość poprzeczna - z tolerancją do 12 mm, 1 pomiar na 100 m,
- rzędne wysokościowe osi i krawędzi z tolerancją do  $\pm 1$  cm, 1 pomiar co 25 m,
- spadek poprzeczny z tolerancją 0,5 %:
- na odcinkach prostych 1 pomiar na 100 m,
- na odcinkach łukowych co najmniej w 5 miejscach każdego łuku,
- odchylenie osi w planie w stosunku do projektowanego jej ustawienia - do 3 cm dla całej jezdni łącznie z poszerzeniami, 1 pomiar co 25 m.

Poziom jakości wykonanej podbudowy należy uznać za zgodny z wymaganiami normy PN-84/S-96023 i niniejszej specyfikacji technicznej, jeżeli wszystkie wyniki badań spełnią wymagania podane wyżej. W przypadku stwierdzenia uchybień w wykonaniu, Inżynier zaleca wykonanie poprawek i określa termin ich wykonania.

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup>. Obmiar przeprowadzony w terenie nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowo wykonanych powierzchni, nie wykazanych w Dokumentacji Projektowej lub nie zaakceptowanej przez Inżyniera.

## 8. Odbiór robót

Odbiory podbudowy z kruszywa łamanego jest na zasadach odbioru robót opisanych w D.00.00.00.

Inżynier oceni wyniki badań pomiarów, przedłożone przez Wykonawcę zgodnie z punktem 6.

W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na koszt własny w ustalonym terminie.

## 9. Podstawa płatności

Płatność za m<sup>2</sup> wykonanej podbudowy z kruszywa łamanego zgodnie z pomiarem w terenie, i dokumentacją projektową oraz po sprawdzeniu jakości robót.

Podbudowę z kruszywa łamanego należy wykonać na powierzchni określonej w dokumentacji

W cenę wykonanych robót wchodzi:

- prace pomiarowe, oznakowanie robót,
- dostarczenie sprzętu i materiałów na miejsce wbudowania,
- rozłożenie warstwami zgodnie z założoną grubością, szerokością i profilem z zachowaniem projektowanej niwelety,
- zagęszczenie warstw,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych,
- odwiezienie sprzętu po zakończonych robotach.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy:

BN-83/6774-02	<i>Kruszywa mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych i kolejowych.</i>
PN-84/S-96023	<i>Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego.</i>
BN-68/8931-04	<i>Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.</i>
BN-70/8931-06	<i>Drogi samochodowe. Pomiar ugięć nawierzchni podatnych ugięciomierzem belkowym.</i>
PN-77/B-06714/12	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.</i>
PN-78/B-06714/13	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.</i>
PN-91/B-06714/15	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.</i>
PN-78/B-06714/16	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziaren.</i>
PN-77/B-06714/18	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości.</i>
PN-78/B-06714/19	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią</i>
PN-78/B-06714/26	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych.</i>
PN-78/B-06714/39	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie rozpadu żelazowego.</i>
PN-79/B-06714/42	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie ścieralności w bębnie Los Angeles.</i>

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA****D.04.06.01.**

**PODBUDOWA Z BETONU CEMENTOWEGO KLASY**  
**C8/10**

## **D.04.06.01. PODBUDOWA Z BETONU CEMENTOWEGO KLASY C8/10**

### **1. Wstęp.**

#### **1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podbudowy z betonu cementowego klasy C8/10 na budowie połączenia ul. H. Sawickiej z ul. Dobrzecka w Kaliszu, zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz wskazaniem Inżyniera.

#### **1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej.**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji odnoszą się do robót związanych z wykonaniem podbudowy z betonu cementowego i obejmują:

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem, wytworzonego w betoniarnie i obejmują :

- i) urządzenie i organizację wytwórni betonów /betoniarni/ - opisano w Specyfikacji Technicznej D.00.00.00.
- j) zakup i dostawy materiałów do wytworzenia gruntu stabilizowanego cementem w betoniarnie.
- k) Przygotowanie receptury na wytworzenie gruntu stabilizowanego cementem.
- l) Wytworzenie gruntu stabilizowanego cementem w betoniarnie
- m) Transport gruntu stabilizowanego cementem na miejsce wbudowania
- n) Wbudowanie mieszanki cementowo – gruntowej
- o) Zagęszczenie mieszanki cementowo – gruntowej
- p) Pielęgnacja wykonanej warstwy gruntu stabilizowanego cementem .

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

##### **1.4.1. Podbudowa z betonu cementowego – warstwa zagęszczonej mieszanki betonowej, która po osiągnięciu wytrzymałości na ściskanie odpowiadającej klasie betonu B 20**

stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej służącej do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże.

**1.4.2. Beton cementowy** - materiał budowlany powstały z zagęszczonej mieszanki betonowej, która po ukończeniu procesu wiązania cementu osiąga wytrzymałość na ściskanie  $R_{28}$  wymaganą dla danej klasy.

**1.4. Pozostałe określenia są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z określeniami podanymi w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".**

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Kierownika Projektu.

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

## **2. Materiały.**

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

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

### **2.2. Cement.**

Do betonu cementowego należy stosować cement portlandzki lub hutniczy klasy 32,5 odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1. Za zgodą Kierownika Projektu można stosować cement portlandzki z dodatkami, klasy 32,5, o wymaganiach zgodnych z PN-EN 197-1.

Cement używany do betonu cementowego powinien być sypki, bez zawartości grudek. W normalnych warunkach czas przechowywania cementu nie powinien przekraczać trzech miesięcy. Cement zawierający grudki lub przechowywany na budowie dłużej niż 3 miesiące może być użyty za zgodą Kierownika Projektu, tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót.

Cement powinien być przechowywany zgodnie z BN-88/6731-08.

Każda partia cementu powinna posiadać deklarację zgodności producenta.

Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1.

**Tablica 1.**  
**Wymagania dla cementu**

Lp.	W ł a ś c i w o ś c i	Wymagania dla	
		cementu klasy 32,5	Badanie wg normy
1.	Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach [MPa] nie mniej niż:	16	PN-EN-196-1
2.	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach [MPa], nie mniej niż	32,5	

3.	Czas wiązania		PN-EN-196-3
	- początek wiązania, najwcześniej po upływie, min.	60	
	- koniec wiązania, najpóźniej po upływie, h	12	
4.	Stąłość objętości, mm, nie więcej niż:	≤ 10	

## 2.3. Kruszywo.

### 2.3.1. Rodzaje kruszywa.

Do mieszanki betonowej należy stosować:

- żwir i mieszanka wg PN-B-11111 [14],
- piasek wg. BN-B-11113 [16],
- kruszywo łamane wg PN-B-11112 [15] i PN-B-06712,
- kruszywo żuźłowe z żuźła wielkopieczowego kawałkowego wg PN-B-23004 [18],
- grys z otaczaków wg. PN-B-06714,
- mieszankę tych kruszyw.

### 2.3.2. Uziarnienie kruszywa.

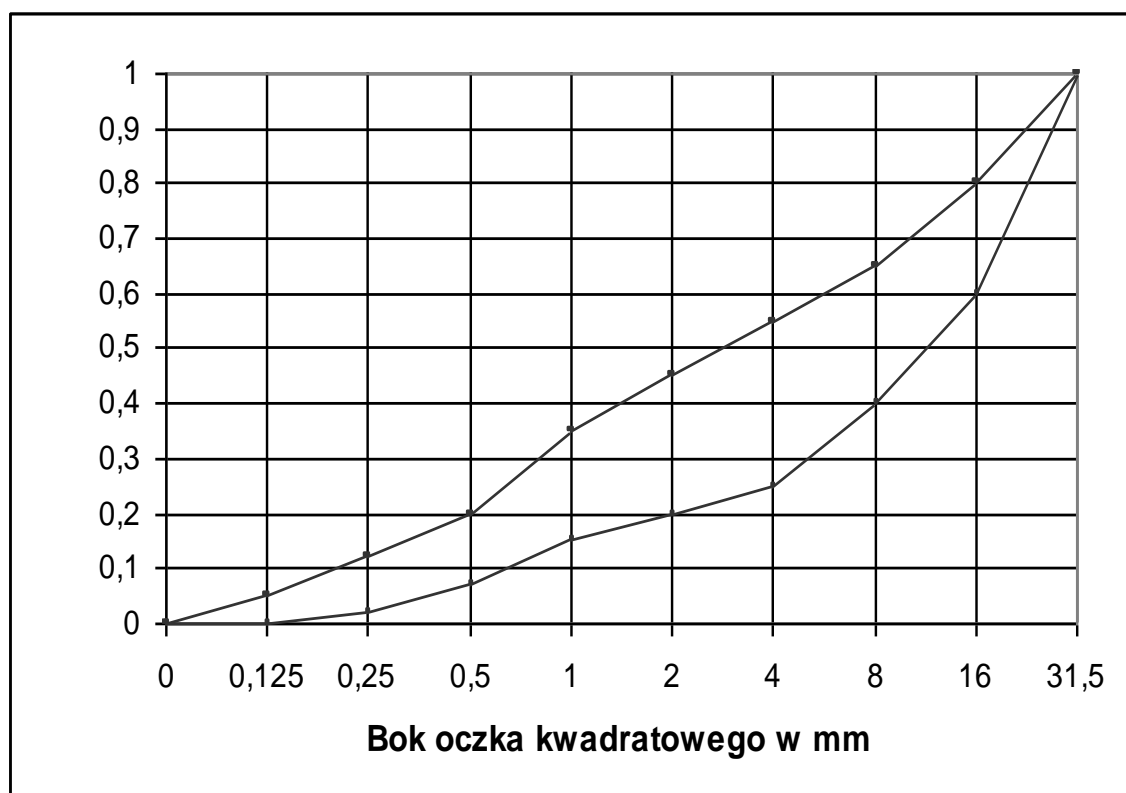
Uziarnienie kruszywa powinno być tak dobrane, aby mieszanka betonowa wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody. Krzywa uziarnienia kruszywa powinna mieścić się w krzywych granicznych podanych w Tablicy 2.

**Tablica 2.**

#### **Krzywe graniczne uziarnienia kruszywa.**

Sito kwadratowe [ mm ]	Przechodzi przez sito %
	kruszywo 0/31,5 mm
63,0	-
31,5	100
16	60 – 80
8	40 – 65
4	25 – 55
2	20 – 45
1	15 – 35
0,5	7 – 20
0,25	2 – 12
0,125	0 – 5





**Rys. 1. Graniczne krzywe uziarnienia kruszywa od 0 do 31,5 mm**

### 2.3.3. Cechy fizyczne i chemiczne kruszywa.

Właściwości kruszywa przeznaczonego do wytwarzania mieszanki betonowej powinny spełniać wymagania normy PN-B-06712.1986 r. podane w Tablicy 3 i 4.

#### 3 Tablica.

##### Wymagania dla grysów do betonu B 20.

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania wg normy
1.	Wytrzymałość na miażdżenie, wskaźnik rozkruszenia, % nie więcej niż:	16	PN-B-06714-40
2.	Nasiąkliwość, % nie więcej niż:	3,0	PN-B-06714-18
3.	Mrozoodporność, % wg metody zmodyfikowanej po 25 cyklach, % nie więcej niż	10,0	PN-B-06714-19
4.	Zawartość ziarn nieforemnych, % nie więcej niż	25	PN-B-06714-16
5.	Zawartość pyłów mineralnych, % nie więcej niż	4,0	PN-B-06714-13
6.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, % nie więcej		PN-B-06714-12

	niż	0,5	
7.	Zawartość związków siarki, % nie więcej niż	0,5	PN-B-06714-28
8.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż	barwa wzorcowa	PN-B-06714-26

**Tablica 4.****Wymagania dla piasku do betonu B 20.**

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania wg normy
1.	Zawartość pyłów mineralnych, % nie więcej niż	4,0	PN-B-06714-13
2.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, % nie więcej niż	0,5	PN-B-06714-12
3.	Zawartość związków siarki, % nie więcej niż	1,0	PN-B-06714-28
4.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż	barwa wzorcowa	PN-B-06714-26

**2.3.4. Dostawy i przechowywanie kruszyw.**

Kruszywa powinny pochodzić ze źródeł wcześniej zaakceptowanych przez Kierownika Projektu.

Wykonawca powinien dostarczyć Kierownikowi Projektu wyniki badań laboratoryjnych kruszywa, potwierdzające jego przydatność do produkcji.

Kruszywa należy gromadzić w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów i frakcji kruszyw. Ilość zgromadzonych zapasów kruszyw powinna zapewniać ciągłą produkcję mieszanki betonowej.

**2.4. Woda.**

Zarówno do wytwarzania mieszanki betonowej jak i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej podbudowy należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-B-32250.

Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł, nie może być użyta do momentu jej przebadania zgodnie z wyżej podaną normą.

**2.5. Dodatki i domieszki.**

W celu zmiany warunków wiązania i twardnienia, poprawy właściwości betonu i mieszanki betonowej oraz ograniczenia zawartości cementu mogą być stosowane dodatki i domieszki wg. zasad wymienionych w PN-B-06250.

## **2.6. Masa zalewowa.**

Wymagania dotyczące drogowej masy zalewowej do wypełnienia szczelin w podbudowie z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną są podane w odpowiednich przepisach.

Stosowane masy zalewowe powinny posiadać aprobatę techniczną.

Dopuszcza się masy zalewowe wg. BN-74/6771-04.

## **2.7. Materiały do pielęgnacji podbudowy.**

Do pielęgnacji świeżo ułożonej podbudowy betonu cementowego należy stosować preparaty powłokowe lub folie z tworzyw sztucznych.

Dopuszcza się pielęgnację warstwą piasku naturalnego bez zanieczyszczeń organicznych lub warstwą włókniny o grubości 5 mm, przy obciążeniu 2 kPa, utrzymywanej w stanie wilgotnym przez zraszanie wodą. Materiały przewidziane do pielęgnacji podbudowy powinny posiadać aprobaty technicznej IBDiM lub deklaracje zgodności producenta. Dla piasku wystarczy zbadać zawartość części organicznych wg. PN-B-06714-26.

## **2.8. Beton.**

### **2.8.1. Zawartość cementu w 1 m<sup>3</sup> zagęszczonej mieszanki betonowej.**

Zawartość cementu w 1m<sup>3</sup> zagęszczonej mieszanki betonowej nie powinna przekraczać 250 kg.

### **2.8.2. Konsystencja mieszanki betonowej.**

Konsystencja mieszanki betonowej, określona wg. PN-B-06250 powinna być co najmniej gęstoplastyczna.

### **2.8.3. Wytrzymałość betonu na ściskanie.**

Do wykonania podbudowy należy stosować beton o wytrzymałości odpowiadającej klasie B 20.

### **2.8.4. Nasiąkliwość betonu.**

Nasiąkliwość betonu nie powinna przekraczać 7 %.

### **2.8.5. Odporność betonu na działanie mrozu.**

Średnia wytrzymałość na ściskanie próbek zamrażanych, badanych zgodnie z pkt. 6.4.13, nie powinna być mniejsza niż 80 % wartości średniej wytrzymałości próbek niezamrażanych.

## **2.9. Projektowanie mieszanki betonowej.**

Projekt składu mieszanki betonowej powinien być wykonany zgodnie z PN-B-06250.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien dostarczyć Kierownikowi Projektu do akceptacji projekt składu mieszanki betonowej oraz reprezentatywne próbki kruszywa,

i cementu.

### **Projektowanie składu mieszanki betonowej obejmuje:**

#### **a) Sprawdzenie materiałów.**

Zbadane właściwości materiałów przeznaczonych do zestawienia składu mieszanki betonowej powinny spełniać wymagania wg. pkt. 2.1 – 2.5.

#### **b) Ustalenie składu mieszanki**

Skład  $1 \text{ m}^3$  mieszanki betonowej można ustalić dowolną metodą stosowaną do projektowania, zgodną z warunkami normy PN-B-06250. 1988 r.

#### **c) Sprawdzenie konsystencji.**

Sprawdzić konsystencję mieszanki betonowej zgodnie z PN-B-06250. pkt. 6.1.

#### **d) Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie.**

Z zaprojektowanej mieszanki betonowej należy wykonać co najmniej 3 próbki sześciennie o wymiarach  $15 \times 15 \times 15 \text{ cm}$  i zbadać wytrzymałość na ściskanie po

28 dniach. Badanie i ocenę wyników należy wykonać zgodnie z PN-B-06250. pkt. 5.1. i pkt. 6.3.

#### **e) Ocena nasiąkliwości betonu.**

Nasiąkliwość należy zbadać po 28 dniach twardnienia betonu wg. normy PN-B-06250 pkt. 5.2.

### **3. Sprzęt.**

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

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

#### **3.2. Sprzęt do wykonywania podbudowy z betonu cementowego.**

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w SST lub projekcie organizacji robót i być zaakceptowany przez Kierownika Projektu.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Kierownika Projektu zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy betonowej powinien

wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej typu ciągłego do wytwarzania mieszanki betonowej. Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania wszystkich składników; zaleca się stosowanie betoniarek przeciwbieżnych.
- samochodów samowyładowczych do transportu wyprodukowanej mieszanki betonowej,
- układarki lub równiarki do rozkładania mieszanki betonowej,
- walców stalowych gładkich wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania. W miejscach trudnodostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.
- przewoźnych zbiorników na wodę.

## **4. Transport.**

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

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

### **4.2. Transport materiałów.**

Wszystkie materiały użyte do wykonania mieszanki betonowej, jak również gotowa mieszanka betonowa, powinny być transportowane w sposób uniemożliwiający ich zanieczyszczenie.

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08. Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast cement workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu. W czasie transportu i przeładunku cement nie może ulec zawilgoceniu. Transport kruszywa powinien odbywać się w sposób chroniący je przed rozsegregowaniem i zanieczyszczeniem.

Woda może być dostarczona wodociągiem lub przewoźnymi zbiornikami wody(cysternami).

Masy zalewowe i preparaty powłokowe należy przewozić zgodnie z warunkami podanymi w świadectwach dopuszczenia.

Transport mieszanki betonowej nie powinien powodować segregacji składników, zmiany składu mieszanki i zanieczyszczenia mieszanki.

## **5. Wykonanie robót.**

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

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

### **5.2. Wytwarzanie mieszanki betonowej.**

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się na podstawie ustalonego składu z uwzględnieniem wilgotności naturalnej kruszywa i pojemności betoniarki.

Składniki mieszanki betonowej powinny być dozowane wagowo: kruszywo z dokładnością do  $\pm 2\%$ , pozostałe składniki  $\pm 1\%$ .

Mieszanie składników powinno odbywać się wyłącznie mechanicznie. Czas mieszania jednego zarobu, licząc od chwili wprowadzenia wszystkich składników do mieszalnika, powinien być tak dobrany aby była zapewniona jednorodność wymieszania.

### 5.3. Transport mieszanki betonowej.

Transport mieszanki betonowej powinien odbywać się mechanicznie środkami transportu, które nie powinny powodować:

- naruszenia jednorodności mieszanki
- zmian w składzie mieszanki w stosunku do stanu początkowego.

### 5.4. Przygotowanie podłoża.

Podłoże gruntowe pod podbudowę powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami

określonymi w SST D-04.01.01. "Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża" lub. SST D-02.00.00. „Roboty ziemne”.

Podłoże pod układaną warstwę podbudowy powinno być wyrównane zgodnie z zaprojektowanym profilem i zagęszczone. Wskaźnik zagęszczenia podłoża nie powinien być mniejszy niż 1,03.

Bezpośrednio przed układaniem mieszanki betonowej, podłoże powinno być nawilżone. W przypadku konieczności odwodnienia gruntu podłoża należy zastosować warstwę odsączającą.

### 5.5. Wytyczenie podbudowy.

Prace pomiarowe zgodnie z SST D-01.01.00. „Odtworzenie trasy w terenie” powinny być prowadzone w sposób umożliwiający wykonanie podbudowy zgodnie z dokumentacją projektową.

Paliki lub szpilki do kontroli ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygoto-

wane, odpowiednio zamocowane i utrzymane w czasie robót przez Wykonawcę.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi

lub inny sposób zaakceptowany przez Kierownika Projektu.

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

#### 5.6. Układanie mieszanki betonowej.

Przy wykonywaniu podbudowy należy zachować ogólne warunki robot betonowych wg. PN-B-06251. 1963.

Od zwilżenia podłoża można odstąpić jeżeli jest ono dostatecznie wilgotne i nie powstaje obawa o osuszenie spodu warstwy mieszanki betonowej po jej ułożeniu.

Układanie warstwy podbudowy należy wykonywać układarkami mechanicznymi, zapewniającymi równomierne rozłożenie mieszanki. Przy wykonywaniu małych robót dopuszcza się, za zgodą Kierownika Projektu, ręczne układanie mieszanki.

Prowadnice powinny być tak skonstruowane, aby spełniały równocześnie rolę deskowań i dlatego od strony wewnętrznej powinny być zabezpieczone przed przyczepnością betonu.

Zdjęcie prowadnic może nastąpić nie wcześniej niż po 36 godzinach od zakończenia zagęszczenia w temperaturze otoczenia powyżej 10°C i nie wcześniej niż po 48 godzinach w niższej temperaturze otoczenia.

Przy stosowaniu układarek mechanicznych z deskowaniem ślizgowym nie jest wymagane stosowanie prowadnic.

#### 5.7. Zagęszczenie mieszanki betonowej.

Do zagęszczenia mieszanki betonowej w podbudowie należy stosować odpowiednie urządzenia wibracyjne, zapewniające jednolite jej zagęszczenia.

Zagęszczenie jest wykonane zgodnie z normą wówczas, jeśli powierzchnia warstwy ma jednolitą teksturę i połysk a grube ziarna są widoczne lub znajdują się bezpośrednio pod powierzchnią.

Konsystencja mieszanki betonowej, podana w sekundach, powinna być dobrana w zależności

od parametrów pracy urządzeń wibracyjnych i odpowiadać warunkowi w pkt. 2.8.2.

Zagęszczenie powinno być rozpoczęte nie później niż przed upływem 30 minut w

temperaturze otoczenia powyżej 20°C, a w temperaturze otoczenia niższej niż 20°C – nie później niż przed upływem 1 godziny, licząc od chwili dodania wody do mieszanki.

Zagęszczenie powinno być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu.

#### 5.8. Szczeliny.

##### 5.8.1. Układ szczelin.

Szczeliny powinny być wykonane zgodnie z zaprojektowanym układem. Szczeliny powinny

dzielić podbudowę na płyty kwadratowe lub prostokątne. Stosunek długości do szerokości nie powinien być większy niż 1,5:1.

W podbudowie wykonuje się tylko szczeliny skurczowe pełne i pozorne według zasad podanych w PN-S-96015.

#### 5.8.2. Wypełnienie szczelin.

Wypełnienie szczelin należy wykonać zgodnie z PN-S-96015. W przypadku przykrycia podbudowy warstwami z mieszanek mineralno-bitumicznych należy pozostawić szczeliny szerokości od 3 mm do 5 mm po pierwszym nacięciu betonu na głębokość około 35 % grubości płyty, bez poszerzania ich i wypełniania masą zalewową.

#### 5.9. Pielęgnacja i utrzymanie podbudowy.

Bezpośrednio po zagęszczeniu należy świeży beton zabezpieczyć przed wyparowaniem wody przed upływem 90 min. od chwili zakończenia zagęszczenia.

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- a/ skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi, po uprzednim zaakceptowaniu przez Kierownika Projektu.
- b/ przykrycie na okres od 7 dni do 10 dni folią z tworzyw sztucznych, ułożoną na zakład co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni podbudowy przez wiatr.
- c/ przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym przez okres od 7 dni do 10 dni.

Inne sposoby pielęgnacji zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Kierownika Projektu.

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinna być utrzymana w dobrym stanie.

Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Kierownika Projektu gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to powinien naprawić na własny koszt wszelkie uszkodzenia podbudowy spowodowane przez ten ruch.

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia bieżących napraw podbudowy uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu, śniegu i mróz.

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

Następną warstwę nawierzchni można układać nie wcześniej niż po 7 dniach twardnienia podbudowy.

Podbudowa z betonu musi być przed zimą przykryta co najmniej jedną warstwą z mieszanki mineralno-asfaltowej.



## 6. Kontrola jakości robót.

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

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

Wykonawca zobowiązany jest wykonywać badania i pomiary w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazuje to niniejsza SST.

Kierownik Projektu i laboratorium Zamawiającego mogą pobierać próbki i wykonywać badania oraz pomiary kontrolne niezależnie od badań Wykonawcy, na koszt Zamawiającego. Jeżeli wyniki takich badań wykażą rozbieżności w stosunku do badań Wykonawcy, Kierownik Projektu może oprzeć się przy ocenie jakości robót wyłącznie na badaniach własnych lub Laboratorium Zamawiającego albo zlecić niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych badań na koszt Wykonawcy.

### 6.2. Rodzaje badań i pomiarów kontrolnych.

W zależności od etapu robót badania i pomiary kontrolne dzieli się na:

- a) kwalifikacyjne przed przystąpieniem do robót,
- b) w trakcie wykonywania podbudowy,
- c) odbiorcze po wykonaniu podbudowy.

#### 6.2.1. Badania kwalifikacyjne.

Badania kwalifikacyjne obejmują:

- a) sprawdzenie materiałów.
- b) ustalenie składu mieszanki betonowej.

Minimalna częstotliwość badań kwalifikacyjnych : raz na etapie projektowania składu mieszanki betonowej i przy każdej zmianie materiału.

#### 6.2.2. Badania i pomiary kontrolne w trakcie wykonywania podbudowy.

Częstotliwość i zakres badań oraz pomiarów kontrolnych w trakcie wykonywania podbudowy podaje Tablica 5.

**Tabela 5**

Lp.	Wyszczególnienie badań	<i>Minimalna częstotliwość badań</i>
-----	------------------------	--------------------------------------

1.	Sprawdzenie rzędnych podłoża gruntowego	na 0,1 długości odbieranego odcinka podbudowy drogowej
2.	Sprawdzenie zagęszczenia podłoża gruntowego	w 3 punktach na każdej działce roboczej
3.	Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej	dwa razy w czasie zmiany roboczej
4.	Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie	raz dziennie

### 6.2.3. Badania odbiorcze po wykonaniu podbudowy.

Zakres i częstotliwość badań i pomiarów po wykonaniu podbudowy podaje Tablica 6.

**Tabela 6**

Lp.	Wyszczególnienie badań	<i>Minimalna częstotliwość badań</i>
1.	Grubość podbudowy	Raz na każde 2000 m długości odbieranego odcinka podbudowy drogowej
2.	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km odbieranego odcinka podbudowy drogowej.
3.	Rzędne wysokościowe podbudowy	Na 0,1 długości odbieranego odcinka podbudowy drogowej.
4.	Równość podbudowy w profilu podłużnym	Łatą w dziesięciu miejscach na każde 1000 m długości odbieranego odcinka podbudowy.
5.	Równość w przekroju poprzecznym	10 razy na 1 km oraz dodatkowe pomiary w punktach głównych łuków poziomych
6.	Spadki poprzeczne	10 razy na 1 km oraz dodatkowe pomiary w punktach głównych łuków poziomych
7.	Sprawdzenie szczelin	2 razy na 1 km
8.	Wytrzymałość na ściskanie betonu nawierzchni, nasiąkliwość i mrozoodporność	w przypadkach wątpliwych, wg. decyzji Kierownika Projektu

### 6.2.4. Opis badań. Wymagania.

#### **6.2.4.1. Sprawdzenie rzędnych podłoża gruntowego.**

Sprawdzenie rzędnych podłoża gruntowego instrumentem pomiarowym. Rzędne podłoża nie powinny różnić się od rzędnych projektowanych o więcej niż  $\pm 2$  cm.

#### **6.2.4.2. Sprawdzenie zagęszczenia podłoża gruntowego.**

Zagęszczenie podłoża gruntowego należy sprawdzić zgodnie z PN-B-04481

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić:

- a) w górnej warstwie do głębokości 20 cm – co najmniej 103 % zagęszczenia uzyskanego w Laboratorium metodą I lub II wg. PN-B-04481 pkt. 3.12.1.
- b) w warstwie niższej do głębokości 50 cm co najmniej 100 % zagęszczenia uzyskanego w Laboratorium metodą I lub II wg. PN-B-04481 pkt. 3.12.1.
- c) w nasypach wyższych niż 50 cm w warstwie dolnej poniżej 50 cm – co najmniej 95 % zagęszczenia uzyskanego w Laboratorium metodą I lub II wg. PN-B-04481 pkt. 3.12.1.

#### **6.2.4.3. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej.**

Konsystencję mieszanki betonowej należy sprawdzić zgodnie z PN-B-06250.

Konsystencja mieszanki powinna być co najmniej gęstoplastyczna.

#### **6.2.4.4. Sprawdzenie wytrzymałości na ściskanie.**

- a) pobieranie próbek.

Bezpośrednio przed wbudowaniem mieszanki betonowej pobrać co najmniej 3 próbki sześciennie o boku 15 cm. Próbki należy wykonać zgodnie z PN-B-06250 pkt. 6.3.3. jak próbki typu B.

- b) pielęgnacja próbek.

Próbki przechowywać przez jedną dobę w temperaturze  $18 \pm 2^{\circ}\text{C}$  a następnie wyjąć z form i na sześć dni umieścić je w wilgotnym piasku po czym przechowywać je na powietrzu w temperaturze  $18 \pm 2^{\circ}\text{C}$  do chwili badania.

- c) oznaczenie wytrzymałości betonu na ściskanie.

Próbki należy badać po 28 dniach.

Oznaczenie wytrzymałości betonu na ściskanie należy wykonać zgodnie z PN-B-06250 pkt. 6.3.4.

Wytrzymałość betonu obliczać z dokładnością do 0,1 MPa jako średnią arytmetyczną z trzech wyników.

Przy obliczaniu średniej arytmetycznej należy odrzucić wynik różniący się więcej niż 20 % od tej średniej i wyznaczyć średnią arytmetyczną pozostałych wyników.

Dopuszczalne odchyłki wartości średniej wytrzymałości rzeczywistej od wytrzymałości wymaganej (klasy betonu) w granicach od -10 % do +10 %.

#### **6.2.4.5. Sprawdzenie grubości podbudowy.**

Należy sprawdzić grubość wykonanej podbudowy metodą niwelacji. W przypadkach występowania wątpliwości pomiar grubości wykonanej podbudowy może być wykonany na odwiertach wyciętych z podbudowy w odległości nie mniejszy niż 1 m od zewnętrznej krawędzi podbudowy.

Dopuszczalna odchyłka grubości podbudowy od zaprojektowanej nie powinna przekraczać  $\pm 1$  cm.

#### **6.2.4.6. Szerokość podbudowy.**

Szerokość podbudowy nie powinna się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być powiększona co najmniej o dwukrotną grubość warstwy na niej układanej lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

#### **6.2.4.7. Równość i spadki w przekroju poprzecznym.**

Równość podbudowy w przekroju poprzecznym powinna być taka, aby po przyłożeniu łaty profilowej prostopadle do osi podbudowy, prześwity między łatą a powierzchnią podbudowy nie przekraczały 12 mm.

Odchylenia spadków poprzecznych podbudowy nie powinny przekraczać  $\pm 0,5$  % w stosunku do zaprojektowanych.

Sprawdzenie równości i spadków w przekroju poprzecznym należy wykonywać przy użyciu łaty profilowej, poziomicy i klina lub metodą niwelacji.

#### **6.2.4.8. Równość w profilu podłużnym.**

Równość podbudowy w profilu podłużnym, badane łatą 4-metrową wg. BN-68/8931-01 powinna być taka, aby nierówności nie przekraczały 12 mm.

#### **6.2.4.9. Rzędne wysokościowe.**

Rzędne wysokościowe podbudowy należy sprawdzać poprzez wykonanie pomiaru niwelacyjnego w punktach pomiarowych i porównanie uzyskanych wyników z rzędnymi projektowanymi.

Odchylenia nie powinny przekraczać -10 mm w stosunku do rzędnych projektowanych.

#### **6.2.4.10. Ukształtowanie osi w planie.**

Ukształtowanie osi podbudowy należy sprawdzać poprzez wykonanie pomiarów geodezyjnych usytuowania poszczególnych punktów charakterystycznych osi w stosunku

do stałych punktów odniesienia i porównanie wyników pomiarów z zaprojektowanym położeniem osi.

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

#### **6.2.4.11. Sprawdzenie wytrzymałości betonu w podbudowie.**

Sprawdzenie wytrzymałości betonu metodą nieniszczącą w losowo wybranych miejscach.

W przypadku otrzymania wyników niezgodnych z wymaganiami lub braku odpowiednich

przrzędów, wytrzymałość betonu należy sprawdzić na próbkach wyciętych w jednym losowo wybranym miejscu na każde 5 km odbieranego odcinka.

Próbki w kształcie walca o średnicy 16 cm wyciąć wiertnicą mechaniczną.

Dopuszcza się sprawdzenie wytrzymałości na próbkach sześciennych wyciętych z większego kawałka podbudowy.

#### **6.2.4.12. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu w podbudowie.**

Nasiąkliwość betonu w podbudowie należy sprawdzać tylko w przypadkach wątpliwych.

Nasiąkliwość oznacza się po 28 dniach twardnienia betonu na sześciu próbkach w kształcie walca o średnicy 8 cm wyciętych wiertnicą mechaniczną.

Dopuszcza się sprawdzenie nasiąkliwości na próbkach sześciennych o krawędzi 7 cm wyciętych z większego kawałka podbudowy.

Oznaczać nasiąkliwość wg. PN-B-06250.

#### **6.2.4.13. Sprawdzenie mrozoodporności betonu podbudowy.**

Po zakończeniu badania nasiąkliwości na tych samych próbkach określić odporność na działanie mrozu.

Trzy próbki nasycone wodą poddać 25 krotnemu – na przemian – zamrażaniu do temperatury – 20°C i odmrażaniu w wodzie o temperaturze + 18°C.  
Każdorazowy okres zamrażania i odmrażania powinien trwać co najmniej 4 h.

Po zakończeniu zamrażania i odmrażania próbki poddaje się badaniu na ściskanie.

Średni wynik wytrzymałości na ściskanie porównać z takim samym średnim wynikiem pozostałych trzech próbek nie poddanych zamrażaniu i odmrażaniu, przechowywanych przez cały czas trwania badania odporności na działanie mrozu.

#### **6.2.4.14. Sprawdzenie rozmieszczenia i wypełnienia szczelin.**

Należy sprawdzić rozmieszczenie i wypełnienie szczelin masą zalewową przez oględziny.

#### **6.2.5. Ocena wyników badań.**

Podbudowę należy uznać za wykonaną zgodnie z dokumentacją projektową i wymaganiami

SST, jeśli wszystkie wyniki badań i pomiarów kontrolnych z zachowaniem tolerancji, spełniają wymagania podane w niniejszej SST.

### **7. Obmiar robót.**

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

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

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

Obmiar warstwy podbudowy z betonu cementowego powinien być dokonany na budowie, w m<sup>2</sup> po ułożeniu i zagęszczeniu. Obmiar odbywa się w obecności Kierownika Projektu i wymaga jego akceptacji.

### **8. Odbiór robót.**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 8.

#### **8.2. Odbiór robót.**

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Kierownika Projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg. pkt. 6 dały wyniki  
pozytywne.

### **9. Podstawa płatności.**

Płatność za m<sup>2</sup> wykonanej podbudowy z betonu cementowego należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania podbudowy z betonu cementowego obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- zakup materiałów,
- dostarczenie składników, wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- nacinanie szczelin,
- pielęgnację wykonanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. Przepisy związane.**

### **10.1. Normy.**

1. PN-B-04300 - Cement. Metody badań. Oznaczanie cech fizycznych.
2. PN-B-04481 - Grunty budowlane. Badania laboratoryjne.
3. PN-B-06250 - Beton zwykły.
4. PN-B-06714/12 - Kruszywa mineralne. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
5. PN-B-06714/13 - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.
6. PN-B-06714/15 - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.
7. PN-B-06714/16 - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości ziarn nieforemnych.
8. PN-B-06714/18 - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości.
9. PN-B-06714/19 - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
10. PN-B-06714/26 - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych.

11. PN-B-06714/28 - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości siarki metodą bromową.
12. PN-B-06714/37 - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie rozpadu krzemianowego.
13. PN-B-06714/39 - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie rozpadu żelazawego.
14. BN-B-11111 - Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych: żwir i mieszanka.
15. PN-B-11112 - Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
16. PN-B-11113 - Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
17. PN-EN 197-1 - Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
18. PN-B-23004 - Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne. Kruszywa z żużla wielkopieczowego kawałkowego.
19. PN-88/B-32250 - Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
20. PN-EN 196-1 - Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.
21. PN-EN 196-3 - Metody badania cementu. Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości.
22. PN-S-96014 - Drogi samochodowe i lotniskowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną. Wymagania i badania.
23. BN-88/6731-08 - Cement. Transport i przechowywanie.
24. BN-68/8931-04 - Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
25. PN-P-01715 - Włókniny. Zestawienie wskaźników technologicznych i użytkowych oraz metod badań.
26. PN-B-70/8931-12 - Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
27. BN-74/6771-04 - Drogi samochodowe. Masa zalewowa.
28. PN-S-96015 - Drogowe i lotniskowe nawierzchnie z betonu cementowego.
29. PN-B-06712 - Kruszywo mineralne do betonu



**SPECYFIKACJA TECHNICZNA****D.05.03.05.****NAWIERZCHNIA Z MIESZANKI MINERALNO –  
BITUMICZNEJ**

### **D.05.03.05. Nawierzchnia z mieszanki mineralno-bitumicznej.**

### **Warstwa ścieralna i warstwa wiążąca dla kategorii ruchu KR 2**

#### **1. Wstęp**

##### **1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania nawierzchni z mieszanki mineralno - bitumicznej na budowie połączenia ul. H. Sawickiej z ul. Dobrzecką w Kaliszu , zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz wskazaniemi Inżyniera.

##### **1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej**

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

##### **1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z ułożeniem warstwy ściernej i wiążącej z betonu asfaltowego i obejmują:

- a) roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- b) wytworzenie mieszanki na podstawie zatwierdzonej przez Inżyniera recepty laboratoryjnej,
- c) transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- d) posmarowanie gorącym bitumem krawężników i zlokalizowanie w nawierzchni urządzeń obcych,
- e) mechaniczne rozłożenie mieszanki na oczyszczonej powierzchni warstwą o grubości, niwelecie i spadkach poprzecznych zgodnie z dokumentacją projektową,
- f) zagęszczenie ułożonej warstwy.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi normami i D/M.00.00.00.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność ze specyfikacją, częścią rysunkową dokumentacji projektowej i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D/M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### **2. Materiały**

##### **2.1. Wymagania ogólne**

Materiały i sposób projektowania mieszanki mineralno-bitumicznej, z której należy wykonać warstwę ścierną oraz warstwę wiążącą i wykonawczą określa norma PrPN – S - 96025.

Wszystkie materiały powinny być zgodne ze specyfikacją D/M.00.00.00.

Wszystkie parametry dotyczące warstwy wiążącej dotyczą także warstwy wyrównawczej.

### 2.1.1. Materiały i mieszanki mineralno-asfaltowe

Materiały (podstawowe) stosowane w wykonawstwie nawierzchni asfaltowych podano w tablicy I wraz z odnośnymi przepisami, a inne powinny odpowiadać wymaganiom Aprobaty Technicznej lub orzeczenia laboratoryjnego.

**Tablica I - Materiały do nawierzchni asfaltowych**

Lp.	Materiały	Wymagania wg
1	2	3
1	Asfalt drogowy	PN-65/C-96170
2	Asfalt upłynniony	PN-74/C-96173
3	Wypełniacz	PN-61/S-96504
4	Piasek	PN-B-11113-.1996
5	Kruszywa łamane	PN-B-III12:1996
6	Żwir i mieszanka	PN-B-11111:1996

**2.1.2** Wymagania wobec materiałów do poszczególnych warstw asfaltowych podano w tablicach: B.I, C.I, D.I, E.I

**2.1.3** Między kruszywem a asfaltem powinno być wystarczające powinowactwo. W przypadku, gdy przyczepność asfaltu do kruszywa, oznaczona zgodnie z PN-84/B-06714.22, jest mniejsza niż 80%, względnie, gdy spadek stabilności próbek wykonanych wg metody Marshalla, a przechowywanych 48 h w wodzie o temp. 60°C (a następnie wysuszonych) przekracza 10%, do mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być stosowany środek zwiększający przyczepność. **2.2**

### Mieszanki mineralno-asfaltowe

Zastosowanie mieszanek mineralno-asfaltowych do warstw w konstrukcji nawierzchni podano w tablicy 2, a do warstwy ściernalnej w zależności od kategorii ruchu podano w tablicy

**Tablica 2 - Zastosowanie mieszanek mineralno-asfaltowych do warstw konstrukcyjnych nawierzchni**

Lp.	Warstwa nawierzchni	Mieszanki				
		<i>BA</i>	<i>SMA</i>	<i>AL</i>	<i>AP</i>	<i>PoA</i>
1	2	3	4	5	6	7
1	Ścieralna	+	+	+	+	
2	Wiążąca	+	+ <sup>1)</sup>	+ <sup>1)</sup>		
3	Wyrównawcza	+				
4	Wzmacniająca	+				
5	Podbudowa asfaltowa	+				+
6	Warstwa ochronna	+	+	+		
<sup>1)</sup> Głównie na obiektach mostowych						

**Tablica 3. – Warstwy ścieralne w zależności od kategorii ruchu**

Lp.	Warstwa ścieralna z	Zastosowanie MMA w zależności od kategorii ruchu drogowego	
		<i>KR 1</i> lub <i>KR 2</i>	<i>od KR 3 do KR 6</i>
1	2	3	4
1	<i>BA</i>	+	+
2	<i>SMA</i>	+	+
3	<i>AL</i>	+	+ <sup>1)</sup>
4	<i>AP</i>	+	
<sup>1)</sup> Wbudowany mechanicznie			

## 2.3 Recepta laboratoryjna i właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

**2.3.1** Recepta laboratoryjna powinna być ustalona zgodnie z procedurą określoną w przepisach szczegółowych. W przypadku zmiany rodzaju lub pochodzenia materiału, recepta powinna być przeprojektowana.

**2.3.2** Uziarnienie (typowej) mieszanki mineralnej (zapis uproszczony: 0/2, 0/4, 0/6, 0/8, 0/9, 0/12, 0/16, 0/20, 0/25 i 0/31) powinno być dobrane zgodnie z tablicami: B.2, C.2, D.2, E 2, E.4, E.6 i F.2. Dopuszcza się inne mieszanki, np. 0/5, 0/11, 0/22, w przesiewie których pomija się sита kontrolne o oczkach: 4,0 mm, 6,3 mm; 9,6 mm; 12,8 mm i 20,0 mm.

Krzywe uziarnienia mieszanek mineralnych oraz krzywe graniczne można przedstawić na rysunku podanym w załączniku H. Orientacyjne zawartości asfaltu podane w tych załącznikach zostały

ustalone dla mieszanek mineralnych zawierających grysy . Właściwa zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej powinna być określona laboratoryjnie.

Dopuszcza się równoważne metody doboru składu i uziarnienia mieszanek mineralnych pod warunkiem spełnienia wymagań punktu 2.3.4.

**2.3.3** Skład i uziarnienie mieszanki mineralno – asfaltowej powinny być zgodnie z receptą.

Odchyłki (przypadkowe) zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej (asfaltu oraz ziaren frakcji wypełniaczowych, piaskowych i grysowych oznaczonych metodą analizy sitowej pełnej lub skróconej) w pojedynczej próbce nie powinny być większe od podanych w załączniku A

**2.3.4** Właściwości mieszanek mineralno-asfaltowych i warstw z tych mieszanek podane zostały w tablicach: B.3, C.3, D.3, E.3, E.5

## **2.4 Próba technologiczna**

Ustalenia zawarte w opracowanej receptce laboratoryjnej i w założeniach technologicznych przed zastosowaniem należy sprawdzić w warunkach budowy wykonując próbę technologiczną i/lub odcinek próbny. Nie dotyczy to recepty i założeń technologicznych stosowanych na skalę techniczną z wynikiem odpowiadającym wymaganiom normy.

## **3. Sprzęt**

Roboty należy wykonywać przy pomocy sprzętu mechanicznego.

Dopuszcza się ręczne wykonanie warstwy wyrównawczej na niewielkich powierzchniach istniejące jezdni, gdzie zastosowanie sprzętu mechanicznego jest niemożliwe lub nieuzasadnione (np. wypełnianie „klinów” na skrzyżowaniach itp.)

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien odpowiadać wymaganiom D/M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Wytwórnia mas bitumicznych nie może zakłócać warunków ochrony środowiska tj. powodować zapylenia terenu, zanieczyszczenia wody i wywoływać hałas powyżej dopuszczalnych norm (powyżej 50 decybeli).

Wydajność wytwórni musi zapewniać zapotrzebowanie na mieszankę dla całej budowy i posiadać pełne wyposażenie gwarantujące właściwą jakość wytworzonej mieszanki.

Wytwórnia o produkcji cyklicznej powinna mieć minimalną wydajność 30 Mg/h.

Przed przystąpieniem do produkcji wszystkie zespoły i urządzenia otaczarki należy komisyjnie sprawdzić co powinno zostać potwierdzone w protokole podpisanym przez Inżyniera i Wykonawcę.

Czynności te należy cyklicznie powtarzać w odstępach tygodniowych.

Wytwórnie muszą być wyposażone w urządzenia automatycznego sterowania produkcją. Dozowanie składników masy musi odbywać się przy pomocy wagi sterowanej automatycznie.

Do rozkładania masy należy stosować rozkładki sterowane elektronicznie z podgrzewaną płytą wibracyjną do wstępnego zagęszczenia. Wydajność rozkładarki musi być skorelowana z wydajnością wytwórni.

Do zagęszczenia mieszanek mineralno-bitumicznych należy stosować sprzęt, którego właściwości pozwalają na zagęszczenie warstw nawierzchni do wartości współczynnika zagęszczenia określonych w punkcie 6. Zaleca się użycie zestawu walca gładkiego stalowego dwuwałowego z walcem ogumionym oraz na wygładzenie walca dwuwałowego średniego.

Sprzęt zagęszczający nie może być parkowany na nowo wykonanej warstwie do czasu, aż masa ostygnie do temperatury, przy której stojący na warstwie sprzęt nie spowoduje odcisków i deformacji.

### **3.1 Przechowywanie i transport mieszanki mineralno – asfaltowej**

**3.1.** Dopuszcza się przechowywanie mieszanki mineralno – asfaltowej, z wyjątkiem mieszanki asfaltu lanego, w zbiornikach z termoizolacją pod warunkiem, że zachowa swą jakość i jednorodność, a jej temperatura nie będzie niższa od wymaganej do transportu i wbudowania (tablica 6)

## **4. Transport**

Mieszanki mineralno-asfaltowe, z wyjątkiem asfaltu lanego, powinny być przewożone pojazdami samowyladowczymi pod przykryciem. Czas transportu mieszanek zagęszczanych (od załadunku do rozładunku) nie powinien przekraczać 2h pod warunkiem zachowania wymaganych właściwości i wymaganej temperatury przy wbudowywaniu.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1 Podłoże pod warstwę asfaltową**

**5.1.1** Podłoże pod warstwę asfaltową, w tym także naprawione, powinno być:

- a) czyste i suche
- b) wyprofilowane i równe (zgodnie z tablicą 4), bez kolein,
- c) ustabilizowane i nośne.

Oznakowanie poziome powinno być usunięte. Powierzchnia podłoża powinna być chropowata (na szczepienie się mieszanki mineralno-asfaltowej z podłożem). Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża, w tym także z powierzchni izolacji na obiekcie mostowym, powinien być zapewniony odpływ wody.

Stan podłoża w zakresie wyżej wymienionym powinien być sprawdzony na całej powierzchni.

**5.1.2** W przypadku, gdy nierówności podłoża (zużytej nawierzchni) pod warstwę asfaltową są większe od podanych w tablicy 4, podłoże powinno być wyrównane (frezowanie, warstwa wyrównawcza).

**Tablica 4 - Maksymalne nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe  
(mierzone lata o długości 4 m)**

wymiary w milimetrach

Lp.	Drogi" i place	Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę	
		ścieralną	wiążącą
I	^	3	4
L	Drogi klasy -4, 5 / <i>OP</i>	6	9
2	Drogi klasy <i>G</i> i <i>Z</i>	9	12
3	Drogi klasy <i>L</i> i <i>D</i> oraz place i parkingi	12	15
<sup>1)</sup> Klasy wg Rozporządzenia Ministra TiGM w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie			

**5.1.3** Występujące w podłożu łaty z asfaltu lanego należy usunąć, a ubytki uzupełnić mieszanką mineralno-asfaltową odpowiednią do uzupełnianej warstwy

**5.1.4** Powierzchnie (krawężników, włączów, wpustów i tym podobnych urządzeń) przylegające do mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być pokryte asfaltem albo topliwą taśmą asfaltową, lub podobnym materiałem uszczelniającym

**5.1.5** Podłoże przed wykonaniem warstwy asfaltowej powinno być skropione emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym.

## **5.2 Połączenie międzywarstwowe**

**5.2.1** Powierzchnię warstwy należy skropić (jak w 3.1.5) przed ułożeniem następnej, w celu połączenia się warstw. Rodzaj emulsji asfaltowej oraz asfaltu upłynnionego powinien być dostosowany do rodzaju materiału w podłożu; pH kationowej emulsji asfaltowej do skropienia podłoża zawierającego cement powinno być nie mniejsze niż 4. Zalecane ilości podano w tablicy 5.

**Tablica 5 - Zalecana ilość asfaltu do skropienia podłoża**

wymiary w kilogramach na metr kwadratowy

Lp.	Podłoże do wykonania warstwy z BA, SMA, AP i PoA	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego
1	2	3
Podłoże pod warstwę asfaltową		
1	Podbudowa / nawierzchnia tłuczniowa	od 0,7 do 1,0
2	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	od 0.5 do 0,7
3	Podbudowa z chudego betonu lub gruntu stabilizowanego	od 0,3 do 0,5
4	Nawierzchnia asfaltowa o chropowatej powierzchni	od 0.2 do 0,5
Połączenie nowych warsrw asfaltowych		
5	Podbudowa asfaltowa	od 0.3 do,0.5
6	Asfaltowa warsrwa wyrównawcza lub wzmacniająca	od 0.3 do 0.5
7	Asfaltowa warstwa wiążąca	od 0.1 do 0.3
8	Asfaltowa warstwa ścieralna	od 0.1 do 0.3

**5.2.2.** Powierzchnia powinna być skropiona z wyprzedzeniem w czasie na odparowanie wody lub upłynniacza.

- 8 h w przypadku zastosowania powyżej  $1,0 \text{ kg/m}^2$  emulsji lub asfaltu upłynnionego,



- 2 h w przypadku zastosowania od 0,5 do 1,0 kg/m' emulsji lub asfaltu upłynnionego.
- 0,5 h w przypadku zastosowania od 0,2 do 0,5 kg/m" emulsji lub asfaltu upłynnionego.

Nie dotyczy to powierzchni skraplanej układarką wyposażona w rampę skraplającą.

**5.2.3** Nawierzchnia asfaltowa na obiekcie mostowym powinna być trwale złączona z powierzchnią płyty pomostu. Warstwą łączącą może być asfaltowa warstwa izolacji przeciwwodnej, warstwa polimeroasfaltu lub podobna warstwa.

### **5.3 Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej**

**5.3.1** Mieszanke mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespół maszyn i urządzeń do dozowania, podgrzewania i wymieszania składników oraz do przechowywania mieszanki). Mieszanke asfaltu lanego do układania ręcznego można również wytwarzać w kotle produkcyjno-transportowym.

**5.3.2** Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo legalizowane i laboratoryjnie sprawdzane.

Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, uwzględniając zmianę jego gęstości w zależności od temperatury.

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

Odchyłki masy dozowanych dodatków określa laboratorium opracowujące receptę.

**5.3.3** Kruszywo lub kruszywo z wypełniaczem powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna uzyskała właściwą temperaturę do otaczania asfaltem. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej wg tablicy 6. W przypadku produkcji asfaltu lanego może wystąpić konieczność oddzielnego podgrzewania wypełniacza w dodatkowej suszarce.

**5.3.4** Mieszanka mineralno-asfaltową z dodatkiem destruktu powinna być wytwarzana w otaczarce specjalnie do tego przystosowanej. W przypadku asfaltu lanego wytwarzanego w kotłach produkcyjnych, destruktu można dozować bezpośrednio do kotła

**5.3.5** Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostata, zapewniającym utrzymanie określonej temperatury z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Temperatura asfaltu w zbiorniku roboczym oraz wytwarzanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinna być stała. Temperatura mieszanki betonu asfaltowego do podbudowy może być niższa o  $10^{\circ}\text{C}$  od minimalnej wg tablicy 6. Mieszanka mineralno-asfaltowa o temperaturze wyższej lub niższej od wymaganej (tablica 6) powinna być traktowana jako odpad produkcyjny.

**Tablica 6 - Minimalna i maksymalna temperatura asfaltu  
i mieszanki mineralno-asfaltowej**

w stopniach Celsjusza

Lp.	Rodzaj asfaltu	Temperatura asfaltu w zbiorniku roboczym	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej				
			betonu asfaltowego	SMA	asfaltu lanego	asfaltu piaskowego	piasku otoczonego
i	•»	3	4	5	6	7	S
1	D 20	od 155 do 175			od 175 do		
2	D 35	od 150 do 170			od 165 do	od 140 do	od 140 do
3	D 50	od 145 do 165	od 140 do	od 140 do	od 155 do	od 140 do	od 140 do
4	D 70	od 140 do 160	od 135 do	od 135 do			
5	D 100	od 135 do 160	od 130 do	od 130 do			
6	Polimero-asfalt	wg wskazań producenta polimeroasfaltu					

## 5.4. Wbudowywanie mieszanki mineralno-asfaltowej

**5.4.1** Wbudowywana mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być przebadana, a jej właściwości powinny być zgodne z receptą i co najmniej takie, jak podane w tablicach: B.3,

**5.4.2** Mieszankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych (ocenianych wizualnie), a temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury wymienionej w tablicy 7. Temperatura powietrza powinna być mierzona 3

razy, dziennie przed przystąpieniem do robót oraz w czasie ich wykonywania. Nie dopuszcza się wykonywania warstwy asfaltowej podczas opadu atmosferycznego oraz silnego wiatru ( $v > 16 \text{ m/s}$ ). Powierzchnia po przelotnym deszczu powinna być osuszona, np. sprężonym powietrzem. W przypadku, gdy podłoże i obramowanie podgrzewa się, temperatura w czasie robót może być niższa od podanej w tablicy 7.

**Tablica 7 - Minimalna temperatura otoczenia**

Lp.	Rodzaje robót	w stopniach Celsjusza	
		Minimalna temperatura otoczenia (powietrza)	
		przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
1	2	3	4
1	Naprawa nawierzchni z zastosowaniem mieszanki asfaltu	-2	0
2	Wykonywanie warstwy ścieralnej z asfaltu lanego	0	+ 5
3	Wykonywanie warstwy grubości $> 8 \text{ cm}$ z mieszanki	0	+ 5
4	Wykonywanie warstwy grubości $\leq 8 \text{ cm}$ z mieszanki	+ 5	+ 10
5	Wykonywanie nawierzchni asfaltowej na obiekcie	+5	+ 10
" Minimalna temperatura w ciągu ostatnich 24 h			

**5.4.3** Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana zgodnie z ustaloną technologią tak, aby wykonywana warstwa uzyskała określone właściwości. Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa ani wyższa od wartości ustalonych w technologii wykonania.

**5.4.4** Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z projektem. W miejscach niedostępnych dla sprzętu, dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

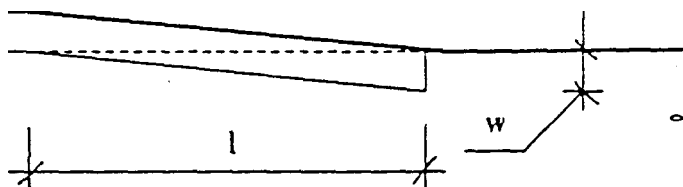
Grubość wbudowanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech (w osi i przy brzegach warstwy). Równość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana łatą o długości 4 m z częstotliwością niezbędną do jej wykonania zgodnie z wymaganiami.

**5.4.5** Układana mieszanka mineralno-asfaltowa, z wyjątkiem asfaltu lanego, powinna być równomiernie zagęszczana wystarczająco ciężkimi walcami. Wartość wskaźnika zagęszczonej warstwy z BA, powinna wynosić co najmniej 98 %,

**5.4.6** 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 powierzchnie przylegających warstw powinny być w jednym poziomie

**5.4.7** Wykonanie połączenia nakładanej warstwy ściерnej z istniejącą nawierzchnią (rys. 1) powinno polegać na: - usunięciu (zfrezowaniu) nawierzchni na długości co najmniej  $l = 725 \times w$  i głębokości od 0 cm do w cm,

- oczyszczeniu brzegu i podłoża, pokryciu płaszczyzn pionowych (lub zbliżonych do pionowych) asfaltem lub asfaltową taśmą topliwą albo innym materiałem uszczelniającym
- skropieniu podłoża emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym w ilości od 0,3 kg/m<sup>2</sup> do 0,5 kg/m<sup>2</sup> (po odparowaniu wody lub upłynniacza),
- wykonaniu warstwy o stałej, projektowanej grubości.



$l$  - długość wcięcia w nawierzchnię,  $w$  - grubość nowej warstwy,  
maksymalna grubość wcięcia (frezowania)

**Rysunek 1 - Połączenie warstwy nakładanej z istniejącą  
nawierzchnią w przekroju podłużnym**

**5.4.8** Wykonywane warstwy ścieralne dróg samochodowych powinny być posypane kruszywem w celu poprawy szorstkości powykonawczej dotyczy to szczególnych przypadków, gdy zachodzi obawa, że zagęszczona warstwa ścieralna z betonu asfaltowego będzie miała zbyt małą szorstkość, a warunki ruchowe i ukształtowanie drogi będą stwarzały zwiększone niebezpieczeństwo poślizgu pojazdów.

## 5.5 Cechy warstw nawierzchni drogowych

Szerokość asfaltowych warstw obramowanych nie powinna być mniejsza od szerokości projektowej. Szerokość asfaltowej warstwy ścieralnej nieobramowanej powinna być zgodna z dokumentacją projektową, uwzględniającą poszerzenie na wykonanie następnej warstwy o wymaganej szerokości. 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.

**5.5.2** Nawierzchnia powinna być równa. Nierówności podłużne i poprzeczne warstw asfaltowych mierzone wg BN-68/8931-04 lub równoważną metodą nie powinny być większe od podanych w tablicy 8.

**Tablica 8 - Dopuszczalne nierówności warstw asfaltowych**

wymiary w milimetrach

Lp.	Drogi i place	Maksymalne dopuszczalne		
		warstwa ścieralna	warstwa wiążąca	podbudowa asfaltowa
I	2	3	i	5
L	Drogi klasy A. S i GP	4	6	9
i	Drogi klasy G i Z	6	9	12
3	Drogi klasy L i D oraz place i	9	l;	15

### 5.5.3 Cechy nawierzchni (warstwy) takie, jak:

- spadek poprzeczny,
- rzędne wysokościowe,
- oś warstwy w planie,

d) grubość warstwy

Powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Odchyłki (przypadkowe) wymiarów nie powinny być większe od podanych w tablicy nr. 9

**6.1.1** Badania (kontrolne) materiałów powinno się przeprowadzać przed ich przeznaczeniem i w czasie wbudowywania, zgodnie z tablicą 1. Badania asfaltów i polimero asfaltów drogowych powinny być przeprowadzane dla każdej partii nie większej niż 100 Mg

**6.1.2** Badania (kontrolne) mieszanek mineralno-asfaltowych powinno się przeprowadzać przed i w czasie ich wbudowywania, zgodnie z tablicą 10. Wyniki badań mieszanek mineralno-asfaltowych porównuje się, z receptą. W badaniach kontrolnych dopuszcza się wykonywanie badań składu i uziarnienia zamiast badań właściwości próbek oraz badań właściwości próbek zamiast badań składu i uziarnienia.

**6.1.3** Zakresy i częstotliwości badań nawierzchniowych warstw asfaltowych podano w tablicy 11.

**6.1.4** Badania mieszanek mineralno-asfaltowych wbudowanych i nie wbudowanych należy wykonywać metodami wg PN-67/S-04001. Dopuszcza się wykonywanie badań innymi, równoważnymi metodami.

## 6.2 Wykonanie badań

**6.2.1** Sprawdzanie stanu powierzchni, czystości i stabilności podłoża warstwy asfaltowej polega na ocenie wizualnej.

Tablica 10 - Zakres i częstotliwość badań mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.	Badana cecha	Częstotliwość badań i	Wymagani wg	Badania wg
1	2	3	4	5
1	Dozowanie składników	dozór ciągły	3.3.2	4.2.6
2	Temperatura składników	co 2 godziny	3.3.3 3.3.5	4.2.7
3	Temperatura i wygląd	każdy pojazd po załadunku, w rozładunku oraz	3.3.5 3.4.1	4.2.7 4.2.9
4	Skład i uziarnienie MMA w otaczarce tradycyjnej w otaczarce sterowanej komputerem	jeden raz dziennie dozór ciągły	2.3.2 2.3.3 4.1.2	4.2.8
5	Właściwości próbek	jeden raz dziennie	2.3.4 3.5.1	4.2.8

**6.2.2** Sprawdzenie wyprofilowania podłoża warstwy asfaltowej polega na przyłożeniu do jej powierzchni czterometrowej łaty i pomiarze klinem maksymalnego prześwitu.

**6.2.3** Sprawdzenie odwodnienia podłoża warstwy asfaltowej oraz terenu przyległego polega na ocenie wizualnej, czy są warunki do swobodnego spływu wody opadowej.

**6.2.4** Sprawdzenie usytuowania urządzeń w nawierzchni polega na wizualnej ocenie, czy występujące urządzenia są stabilnie osadzone oraz na wykonaniu pomiarów i sprawdzeniu zgodności wyników z planem sytuacyjnym i wysokościowym, a także na sprawdzeniu łatą z poziomą, czy spadek górnej powierzchni urządzenia jest zgodny z projektowanym spadkiem nawierzchni.

**6.2.5** Sprawdzenie wykonywania połączenia między warstwowego polega na ocenie wizualnej, czy powierzchnia pod warstwę asfaltową została oczyszczona i równomiernie skropiona.

**Tablica 11 - Zakres i częstotliwość badań wykonanej warstwy**

Lp.	Badana cecha	Częstotliwość badań i pomiarów	Wymagania wg	Badania w 2
1	2	3	4	3
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 1 km	3.6.1	42.10
2	Równość podłużna warstwy	Każdy pas ruchu planografem albo tatrą, co 20 m	3.6.2	4.2.11 4.2.12
3	Równość poprzeczna	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km	3.6.2	4.2.13
4	Spadek poprzeczny warstwy	J.W.	3.6.3	4.2.13
5	Rzędne wysokościowe	Wg dokumentacji budowy	3.6.3	4.2.14
6	Ukształtowanie osi w planie		3.6.3	4.2.15
7	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza	3.5.6	4.2.19
8	Brzeg, obramowanie warstwy	cała długość	3.6.4 3.6.5	4.2.17 4.2.18
9	Wygląd warstwy	cała powierzchnia	3.6.6	4.2.20
10	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego układanego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup> z wyjątkiem obiektu mostowego	3.5.5	4.2.21
11	Wolna przestrzeń w warstwie	j.w.	B.3,C.3,D.3 E.3.E.5.F.3	4.2.21
12	Grubość warstwy	j. w.	3.6.3. B.3.C.3 E.7.F.3	4.2.16

**6.2.6** Sprawdzenie prawidłowości dozowania składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kontroli, czy poszczególne składniki są dozowane zgodnie z receptą roboczą.

**6.2.7** Sprawdzenie temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na dokonaniu odczytu z zainstalowanych- termometrów, a mieszanki mineralno-asfaltowej na kilkakrotnym zanurzeniu w niej termometru i odczytaniu maksymalnej temperatury. Dokładność pomiaru  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ .

**6.2.8** Sprawdzenie składu oraz właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej polega na pobraniu średniej próbki, W7konaniu badań metodami wg PN-67/S-04001 lub metodami równoważnymi.

**6.2.9** Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej JCJ wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowania.

**6.2.10** Sprawdzenie szerokości warstwy lub podłoża polega na zmierzeniu w poziomie odległości przeciwległych brzegów.

**6.2.11** Sprawdzanie równości podłużnej wykonanej warstwy polega na pomiarze planografem wg BN-68/8931-04 albo metodą równoważną. Równość podłużna krótkich odcinków nawierzchni (do 500 m) może być sprawdzona czterometrową łatą.

**6.2.12 Sprawdzenie** równości i spadku odcinków nawierzchni o profilu wklęsłym lub wypukłym polega na wykonaniu niwelacji i porównaniu uzyskanych wyników pomiaru z rzędnymi projektowymi.

**6.2.13** Sprawdzenie równości i spadku poprzecznego polega na przyłożeniu łaty prostopadle do osi drogi i pomiarze przeswitu klinem. Sprawdzenie spadków poprzecznych może być wykonywane także metodą niwelacji.

**6.2.14** Sprawdzenie rzędnych wysokościowych nawierzchni polega na wykonaniu niwelacji i porównaniu wyników pomiaru z dokumentacją projektową.

**6.2.15** Sprawdzenie ukształtowania osi w planie polega na wykonaniu pomiarów geodezyjnych usytuowania poszczególnych punktów osi i porównaniu wyników pomiaru z dokumentacją projektową.



**6.2.16** Sprawdzenie grubości wykonanej warstwy polega na pomiarze jej grubości wg 4.2.14 lub metodą nieniszczącą, albo na wyciętych próbkach.

**6.2.17** Sprawdzenie brzegu polega na wizualnej ocenie brzegu warstwy pod względem ukształtowania i równości.

**6.2.18** Sprawdzenie obramowania warstwy ścieralnej polega na pomiarze wysokości górnej krawędzi warstwy względem opornika, krawężnika lub ścieku oraz na ocenie wizualnej wyglądu obramowania na całej długości ocenianego odcinka.

**6.2.19** Sprawdzenie złącza poprzecznego i podłużnego sąsiednich warstw polega na ocenie wizualnej i sprawdzeniu równości w rejonie złącza.

## **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> wykonanej warstwy nawierzchni o określonej grubości. Obmiar powinien być dokonywany w oparciu o zakres objęty Dokumentacją Projektową i uzgodniony z Inżynierem.

Żadne roboty nie objęte Dokumentacją Projektową lub nie zaakceptowane przez Inżyniera nie będą uwzględnione w obmiarze.

## **8. Odbiór robót**

Odbiory robót powinny być dokonane zgodnie z D/M.00.00.00. na podstawie obmiaru, wyników badań laboratoryjnych, pomiarów kontrolnych oraz oględzin wizualnych.

Jeśli jakiegokolwiek element zostanie wykonany nieprawidłowo, Inżynier określi termin usunięcia usterek i zgłoszenia robót do ponownego odbioru.

## **9. Podstawa płatności**

Płatność za m<sup>2</sup> wykonanej warstwy nawierzchni zgodnie z obmiarem i dokumentacją projektową po sprawdzeniu jakości robót.

Cena za wykonanie warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej obejmuje:

- a) roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- b) dostarczenie sprzętu na budowę,
- c) zaprojektowanie i wytworzenie mieszanki,
- d) transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- e) posmarowanie gorącym bitumem krawężników i urządzeń obcych,
- f) mechaniczne rozłożenie mieszanki zgodnie z zaprojektowaną grubością, niweletą i spadkami poprzecznymi,
- g) zagęszczenie warstwy,
- h) wszystkie badania laboratoryjne i obsługa geodezyjna,
- i) odwiezienie sprzętu po zakończonych robotach.

## ODCHYLENIA ZAWARTOŚCI SKŁADNIKÓW MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ

Dopuszczalne (przypadkowe) odchyłki zawartości składników MMA w pojedynczej próbce względem składu zaprojektowanego, oznaczonych metodą, ekstrakcji lub równoważną metodą, podano w niżej wymienionej tabelicy A. 1. Wartości te nie dotyczą MMA z dodatkiem destruktu.

Tablica A.1 - Odchyłki zawartości składników MMA

wymiary w procentach masy

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Mieszanki mineralno-asfaltowe do nawierzchni dróg o kategorii	
		KR 1 lub KR 2	od KR 3 do KR
1	2	1	4
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach S w mm: 31,5; 22,4; 25,0; 20,0; 16,0; 12,8; 11,2; 9,6; 8,0; 6,3; 5,0; 4,0; 2,0	±5,0	±4,0
2	Ziarna pozostające na sitach o oczkach S w mm: 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	± 3,0 (±5,0) <sup>0</sup>	±2,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach $\phi$ 0,075 mm	±2,0	± 1,5
4	Asfalt	±0,5	±0,3
<sup>11</sup> Dotyczy asfaltu piaskowego i piasku otoczonego asfaltem.			

Załącznik B (normatywny)

## WYMAGANIA WOBEC PODBUDOWY Z BETONU ASFALTOWEGO

### 1 Materiały

Wymagania wobec materiałów do podbudowy z BA podano w tabelicy B. 1. Zawartość piasku łamanego w MM do podbudowy obciążonej ruchem od K-R3 do K.R6 powinna wynosić co najmniej tyle, ile wynosi zawartość piasku naturalnego. Zawartość wypełniacza

wapiennego w mieszance MMA do podbudowy obciążonej mchem od K-R3 do KR6 powinna wynosić co najmniej .tyle, ile wynosi zawartość pyłów z odpylania w otaczarce.

#### B.1 - Materiały do podbudowy z BA

Lp.	Rodzaj materiału	Wymagania wobec materiałów w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	od KR 3 do KR 6
'	2	3	•i
1	Kruszywo łamane zwykłe i granulowane z surowca skalnego oraz sztucznego (żuźle)	PN-B-11112:1996 kl. I, II, III; gat. 1.2	. PN-B-11112:1996 kl. I. II; gat. 1.2
2	Żwir i mieszanka	PN-B-inil:1996 kl. I. II	
3	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego	Załącznik G kl. I. II. III: gat. 1.2	Załącznik G kl.I.II-.gat. 1.2
4	Piasek	PN-B-11113:1996 gać. 1.2	PN-B-11113:1996 gat. 1.2
5	Destrukc	2.1.1	2.1.1
6	Wypełniacz mineralny Pyły z odpylania w otaczarce. popioły lotne	PN-61/S-96504 2.1.1	PN-61/S-96504 2.1.1
7	Asfalt drogowy	PN-65/C-96170 D50. D70	PN-65/C-96170 . D50. D70

## 2 . Uziarnienie MM

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia MM do podbudowy z BA oraz orientacyjne zawartości asfaltu w MMA podano w tablicy B.2.

### **B.**

#### **2 - Rzędne krzywych granicznych uziarnienia MM oraz orientacyjne zawartości asfaltu**

wymiary w procentach

Wymiar oczek sit ft w mm, zawartość asfaltu	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia MM w zależności od kategorii													
	<i>KR 1</i> lub <i>KR 2</i>										od <i>KR 3</i> do <i>KR 6</i>			
	od 0 mm do 31,5 mm		od 0 mm do 25,0 mm		od 0 mm do 20,0 mm		od 0 mm do 16,0 mm		od 0 mm do 12,8 mm		od 0 mm do 31,5 mm		od 0 mm do 25,0 mm •	
	od	do	od	do	od	do	od	do	od	do	od	do	od	do
'	•>	3	A	5	6	7	8	9	10	li	12	13	IA	15
Przechodzi przez: 38.1														
	100	100									100	100		
31.5	85	100	100	100							85	100	100	100
25.0	72	100	87	100	100	100					72	100	87	100
20,0	62	88	76	100	83	100	100	100			62	86	76	100
16,0	53	80	66	93	70	100	90	100	100	100	53	75	66	90
12.8	45	72	57	86	59	90	80	100	89	100	45	66	57	81
9.6	37	63	48	77 .	48	80	68	90	76	100	37	58	48	71
8.0	33	58	42	71	42	74	60	83	69	93	33	53	42	65
6.3	29	53	36	64	35	65	53	75	60	85	29	43	36	53
4.0	23	45	27	53	27	53	40	60	47	70	24	40	27	47
2,0	17	35	19	40	20	40	26	45	30	51	17	30	19	35
Zawartość ziarn > 2,0 mm	65	83	60	81	60	80	55	74	49	70	70	83	65	31
0,85	10	26	12	2S	13	29	17	30	16	34	10	-'->	12	^1
0.42	6	19	8	20	S	21	11	22	9	2-1	6	17	/	13
0.30	4	16	6	17	7	13	9	19	7	20	5	15	6	15
0.13	3	1:	5	13	5	14	6	14	5	14	4	11	5	12
0.15	3	11	5	12	5	13	5	13	5	12	4	10	5	11
0.075	3	7	4	8	4	3	4	S	4	S	3	ó	4	
Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA	3.5	4,5	3.8	4.8	4.0	5.2	4.0	5.5	4.0	5.3	2.8	4.5	3.0	t '''

### 3 Właściwości MMA i podbudowy

Wymagania wobec mieszanek MMA i podbudowy z BA podano w tablicy B.3.

#### B.3 • Właściwości mieszanek mineralno-asfaltowych i podbudowy z BA

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania wobec MMA oraz zależności od kategorii ruchu	
			<i>KR 1</i> lub <i>KR 2</i>	od <i>KR 3</i> do <i>KR 6</i>
1	2	3	4	5
1	Moduł sztywności pełzania"	MPa	nie wymaga się	2 16
2	Stabilność próbek wg metody temperaturze 60°C, zagęszczonych 2 x uderzeń ubijaka	kN	S 8.0	S 11,0
3	Odkształcenie próbek j.w.	mm	od 1,5 do 4,0	od 1.5 do 3,5
4	Wolna przestrzeń w próbkach j.w.	%(V/V)	od 4,0 do 8.0	od 4,0 do 8,0
5	Wypełnienie wolnej przestrzeni w j.w.	%	<75,0	<72,0
6	Grubość warstwy z MMA o - od 0 mm do 12,8 mm - od 0 mm do 16,0 mm - od 0 mm do 20,0 mm - od 0 mm do 25,0 mm - od 0 mm do 31.5 mm	cm :	od 3,5 do 5.0 od 4,0 do 5,0 od 5.0 do 6,0 od 8,0 do 10.0 od 9,0 do 16.0	- - - od 8,0 do 14.0 od 9.0 do 16.0
7	Wskaźnik zagęszczenia warstwy	%	S 98.0	S 98,0
8	Wolna przestrzeń w warstwie	%(V/V)	od 4,5 do 9,0	od 4.5 do 9.0
" Dotyczy tylko fazy projektowania składu MMA				

#### Załącznik D

(normatywny)

### WYMAGANIA WOBEC WARSTWY WIĄŻĄCEJ, WYRÓWNAWCZEJ I WZMACNIAJĄCEJ Z BA

#### 1. Materiały

Wymagania wobec materiałów do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z BA podano w tablicy D. 1. Zawartość wypełniacza wapiennego w mieszance MMA do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej obciążonej ruchem od KR3 do KR6 powinna wynosić co najmniej tyle, ile wynosi zawartość pyłów z odpylania w otaczarce.

**D.1 • Materiały do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z BA**

Lp.	Rodzaj materiału	Wymagania wobec materiałów w zależności od	
		KR I lub KR 2	od KR 3 do KR 6
'	3	3	4
1	Kruszyny łamane granulowane: a) z surowca skalnego b) z surowca sztucznego	PN-B-11112:1996 kl. I, II; gat. 1,2 j.w.	PN-B-11112:1996 kl. I, II"; gat. 1.2 kl. I; gat. I
2	Kruszywo łamane zwykłe	PN-B-11112:1996 kl. I, II; gat. 1,2	-
3	Żwir i mieszanka	PN-B-11112:1996 kl. I, II	-
4	Grys i żwir kruszony z surowca naturalnie rozdrobnionego	Załącznik G kl. I, II, III; gat. 1,2	Załącznik G kl. I, II"; gat. 1.2
5	Piasek	PN-B-11113:1996 gat. 1.2	-
6	Destrukt	2.1.1	2.1.1
6	Wypełniacz mineralny: Dopuszczalne w	PN-61/S-96504 2.1.1	PN-61/S-96504 <sup>21</sup> 2.1.1
7	Asfalt drogowy	PN-65/C-96170 D50, D70	PN-65/C-96170 D50
8	Polimeroasfali drogowy		DE30A.3,C:DE30A.3.C. DPSO
" Tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, inne cechy Jak dla kl. I: gać. I			
2) Tylko wypełniacz wapienny			

**2 Uziarnienie MM**

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia MM do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z BA oraz orientacyjne zawartości asfaltu w MMA podano w tablicD.2 •

# Rzędne krzywych granicznych uziarnienia MM oraz orientacyjne zawartości asfaltu

wymiary w procentach

Wymiar oczek sit # w mm, zawartość asfaltu	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia MM w zależności od kategorii											
	KR 1 lub KR 2						od KR j do KR 6					
	od 0 mm do 20,0 mm		od 0 mm do 16,0 mm		od 0 mm do 12,8 mm		od 0 mm do 25,0 mm		od 0 mm do 20,0		od 0 mm do 16,0 mm"	
	od	do	od	do	od	do	od	do	od	do	od	do
'	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	[2	13
Przechodzi przez: 31.5												
							100	100				
25.0	100	100					84	100	100	100		
20,0	87	100	100	100			75	100	87	100	100	100
16.0	75	100	88	100	100	100	68	90	77	100	87	100
12,8	65	93	78	100	85	100	62	83	66	90	77	100
9.6	57	86	67	92	70	100	33	74	56	81	67	89
8,0	52	81	60	86	62	84	50	69	50	75	60	83
6.3	47 '	76	53	80	;);>	76	45	63	45	67	54	73
4.0	40	67	42	69	45	65	35	52	36	55	42	60
2.0	30	55	30	54	35	55	25	41	25	41	30	45
zawartość ziarn > 2.0 mm	45	70	46	70	45	65	59	75	59	75	55	70
O.S5	20	40	20	40	25	45	16	30	16	30	20	33
0.42	13	30	14	28	18	38	10	~i~>	9	^2	13	25
0.30	10	25	11	24	15	35	8	19	7	19	10	21
0,13	6	17	8	17	11	28	5	14	5	15	7	16
0.15	5	15	7	15	9	25	5	12	5	14	6	14
0.075	3	7	3	8	^	9	4	6	4	7	5	3
Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA	4.3	5.8	4.3	5.8	4.5	6.0	4.0	5.5	4.0	5.5	4.3	5.3
" Tylko do warstwy wyrównawczej												

## 3 Właściwości MMA, warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej

Wymagania wobec MMA, warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z BA podano w tablicy D.3.

**D.3 - Właściwości MMA, warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z BA**

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania wobec MMA, warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej w zależności od kategorii ruchu	
			KR 1 lub KR 2	od KR 3 do KR 6
1	2	3	^	5
1	Moduł sztywności pełzania"	MPa	nie wymaga się	S 16
2	Stabilność próbek wg metody Marshalla w temperaturze 60°C, zagęszczonych 2x75 uderzeń ubijaka	kN	2 8.0 (S 6.0) <sup>2</sup>	S 11,0 .i
3	Odkształcenie próbek j.w.	mm	od 2,0 do 5,0	od 1,5 do 4.0
4	Wolna przestrzeń w próbkach j.w.	%(V/V)	od 4.0 do 8,0	od 4,0 do 8.0
5	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach j.w.	%	od 65.0 do 80.0	S 75.0
6 •	Grubość warstwy z MMA o uziarnieniu: - od 0 mm do 12,8 mm - od 0 mm do 16.0 mm ' – od 0 mm do 20,0 mm - od 0 mm do 25,0 mm	cm	od 3,5 do 5.0 od 4.0 do 6.0 od .6.0 do 8.0	« ód 4.0 do 6.0 od 6,0 do 8,0 od 7,0 do 10,0
7	Wskaźnik zagęszczenia warstwy	%	^98.0	S 98.0
8	Wolna przestrzeń w warstwie	%(V/V)	od 4.5 do 9.0	od 4.5 do 9.0
" Dotyczy tylko fazy projektowania składu MMA " Dotyczy warstwy wyrównawczej				



Załącznik E (normatywny)

## WYMAGANIA WOBEC WARSTW ŚCIERALNYCH Z BA

### I Materiały

Wymagania wobec materiałów do warstw ścieralnych z BA, podano w tablicy E. I. E.1 •

Materiały do warstwy ścieralnej z BA,

Lp.	Rodzaj materiału	Wymagania wobec materiałów w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	od KR 3 do KR 6
1	2	3	4
1	i<Lruszywo łamane granulowane a) ze skał magmowych i przeobrażonych b) ze skał osadowych c) z surowca sztucznego (żużle pomiedziowe i stalownicze)	PN-B-11112:1996 kl.I.II.gat. 1,2 j.w.	PN-B-11112:1996 kl. I. II <sup>0</sup> ; sat. 1 j.w. <sup>2m</sup>
2	Kruszywo łamane zwykłe	PN-B-11112:1996 kl. I. II. gat. 1,2	-
3	Żwir i mieszanka	PN-B-11111:1996 kl. I. II	-
4	Grys i żwir kruszony z surowca naturalnie rozdrobnionego	Załącznik G kl.I.II.sac. 1,2	Załącznik G kl. I; sat. 1
5	Piasek	PN-B-11113:1996.gat.	<sup>1</sup>
6	Descrukc	2.1.1	2.1.1
7	Wypełniacz mineralny Pyły z odpylania w otaczającym powietrzu	PN-61/S-96504 2.1.1	PN-61/S-96504 <sup>3*</sup>
8	Asfalt drogowy	PN-65/C-96170 D35 <sup>5)</sup> D50 D70 D100	PN-65/C-96170 D35 <sup>5)</sup> . D50 <sup>41)</sup> D70
9	Polimeroasfalt drogowy	DE30A,B,C".DP30". DE80A,B,C,DPSO	DE30A,B,C".DP30". DESO A,B,C,DPSO
<p>" Tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, pozostałe cechy jak dla kl. I; gat. 1</p> <p><sup>1)</sup> Tylko dolomity kl. I; gać. I w ilości &lt;: 50% (m/m) we frakcji grysowej w mieszance z innymi kruszywami, w ilości \$ 100% (ni/ni) we frakcji piaskowej oraz kwarcycy i piaskowce bez ograniczenia ilościowego "Tylko wypełniacz wapienny</p> <p><sup>1b)</sup> Preferowany rodzaj</p>			



### 3 Właściwości MMA i warstwy ścieralnej z BA

Wymagania wobec MMA oraz warstwy ścieralnej z BA podano w tablicy E.3.

E.3 - Właściwości MMA oraz warstwy ścieralnej z BA

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania wobec MMA i warstwy w zależności od kategorii ruchu	
			<i>KR 1</i> lub <i>KR 2</i>	od <i>KR 3</i> do <i>KR 6</i>
1	2	3	4	5
1	Moduł sztywności pełzania"	Mpa	nie wymaga się	S 14
2	Stabilność próbek wg metody w temperaturze 60°C	kN	.- S5.5 <sup>2</sup>	S 10.0 <sup>3</sup> ,
3	Odkształcenie próbek j.w.	mm	od 2.0 do 5.0	od 2.0 do 4.5
4	Wolna przestrzeń w próbkach j.w.	%(V/V)	od 1,5 do 4.5	od 2.0 do 4.0
5	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach j.w.	%	od 75,0 do 90,0	od 78,0 do 86,0
6	Grubość warstwy z MMA o - od 0 mm do 6.3 mm - od 0 mm do 8.0 mm .- od 0 mm do 12,8 mm - od 0 mm do 16.0 mm - od 0 mm do 20.0 mm	cm	od 1.5 do 4,0 od 2.0 do 4,0 od 3,5 do 5.0 od 4.0 do 5.0 od 5.0 do 7.0	od 3.5 do 5,0 od 4,0 do 5,0 od 5.0 do 7,0
7	Wskaźnik zagęszczenia warstwy	%	S 98.0	S 98,0
8	Wolna przestrzeń w warstwie	%(V/V)	od 1.5 do 5,0	od 3,0 do 5,0
<sup>1)</sup> Dotyczy tylko fazy projektowania składu MMA <sup>2)</sup> Próbki zagęszczone 2x50 uderzeń ubijaka <sup>3)</sup> Próbki zagęszczone 2x75 uderzeń ubijaka				

## E.4 - Rzędne krzywych granicznych uziarnienia MM oraz orientacyjne zawartości asfaltu

wymiary w procentach

Wymiar oczek sit # w mm. zawartość asfaltu	R-zędne krzywych granicznych uziarnienia MM w zależności od kategorii													
	<i>KR 1</i> lub <i>KR 2</i>								od <i>KR 3</i> do <i>KR 6</i>					
	od 0 mm do 9,6		od 0 mm do 8,0		od 0 mm do 6,3		od 0 mm do 4,0		od 0 mm do 12,8		od 0 mm do 9,6		od 0 mm do 8,0	
	od	do	od	do	od	do	od	do	od	do	od	do	od	do
1	2	3	A	5	6	7	S	9	10	li	12	13	14	15
Przechodzi przez: 16,0														
									100	100				
12.8	100	100							90	100	100	100		
9.6	90	100	100	100					45	60	90	100	100	100
8,0	45	80	90	100	100	100			35	48	45	75	90	100
6.3	35	55	45	70	90	100	100	100	30	40	35	47	45	70
4.0	26	40	28	40	35	50	90	100	24	32	26	32	28	35
2.0	20	30	20	30	25	35	30	40	17	25	20	25	20	25
zawartość ziarn > 2.0 mm	70	80	70	80	65	75	60	70	75	83	75	80	75	80
0.85	15	24	15	25	17	27	19	29	12	21	15	22	15	23
0.42	11	21	12	22	13	24	15	26	10	20	11	19	12	21
0.30	9	19	11	21	12	23	13	24	10	19	9	18	11	20
0.18	8	17	10	19	10	20	11	21	9	13	8	16	10	17
0.15	8	16	10	18	10	19	11	20	9	17	8	15	10	16
0.075	8	13	10	15	10	15	10	15	S	13	3	13	10	13
Orientacyjna zawaność asfaltu w MMA	6.0	7.0	6.0	7.0	6.5	7.5	7.0	3.0	5.5	6.3	6.0	7.0	6.0	7.0

## 5 Właściwości MMA

Wymagania wobec MMA . podano w tablicy E.5.

### E.5 • Właściwości MMA

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania wobec MMA i warstwy z w zależności od kategorii ruchu	
			KR 1 lub KR 2	od KR 3 do KR 6
1	2	3	4	5
1	Wolna przestrzeń w próbkach wg metody Marshalla w temperaturze	% (V/V)	Od 2,0 do 4,0"	od 3.0 do 4.0 <sup>21</sup>
2	Grubość warstwy z MMA o uziarnieniu: - od 0 mm do 4.0 mm - od 0 mm do 6,3 mm - od 0 mm do 8,0 mm - od 0 mm do 9,6 mm - od 0 mm do 12.8 mm	cm	od 1.5 do 2.5 od 2,0 do 3.0 od 2,5 do 3.5 od 3,5 do 4,5 •	• od 3,0 do 4,0 od 3,5 do 4,5 od 3,5 do 5,0
3	Wskaźnik zagęszczenia warstwy .	%	298.0	29&.0
4	Wolna przestrzeń w warstwie	%(V/V)	od 2.0 do 6.0	od 3.0 do 6,0
<sup>1)</sup> Próbki zagęszczone 2x50 uderzeń ubijaka <sup>21</sup> Próbki zagęszczone 2x75 uderzeń ubijaka .				

Załącznik C (normatywny)

## WYMAGANIA WOBEC GRYSÓW I ŻWIRÓW KRUSZONYCH Z NATURALNIE ROZDROBNIONEGO SUROWCA SKALNEGO

### 1 Klasy grysów i żwirów kruszonych

Wymacania wobec grysów i żwirów kruszonych w zależności od klasy materiału podano w tablicy G.1.

**G.1 • Wymagania wobec grysów i żwiru kruszonego w zależności od klasy**

Lp.	Cecha	Klasa		
		I	II	III
1	2	3	^	5
1	Ścieralność w bębnie kulowym: a) po pełnej liczbie obrotów, % {m/m} b) po 1/5 pełnej liczby obrotów, %	<25,0 <25,0	<35,0 <30,0	<45,0 <35,0
2	Nasiąkliwość, % {ni/mi}	< 1.5	<2.5	<5,0
3	Mrozoodporność, % (ni/w)	<2,5	<5.0	< 10.0

Wymagania wobec grysów z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego w zależności od gatunku podano w tablicy G.2.

**G.2 - Wymagania wobec grysów w zależności od gatunku**

wymiary w procentach

Lp.	Cecha	Gatunek		
		1	2	3
1	2	3	4	5
1	Zawartość ziaren przekruszonych	5:10.0	< 15.0	<20.0
2	Ziarna mniejsze niż 0,075 mm, odstane na mokro a) dla grupy frakcji od 2 mm do 6.3 mm b) dla frakcji powyżej 6,3 mm	<1.5 <0.8	<2,5 < 1.5	<3,5 <2.0
3	Zawartość frakcji podstawowych łącznie a) dla grupy frakcji od 2 mm do 6.3 mm b) dla frakcji powyżej 6,3 mm	< 80,0 < 85,0	280,0 >85,0	< 60,0 >65.0
4	Podziarno a) dla grupy frakcji od 2 mm do 6,3 mm b) dla frakcji powyżej 6.3 mm	<15.0 <10,0	<15,0 <10,0	<30.0 < 25.0
5	Nadziarno, zawartość ziaren	<8.0	< 10,0	<15.0
6	Zanieczyszczenia obce	<0,1	<0.2	<0,3
7	Zawartość ziaren nieforemnych	<25,0	<30.0	< 35.0
8	Zanieczyszczenia organiczne	barwa cieczy nie ciemniejsza barwy wzorcowej wg normy		

### 3. Gatunki żwiru kruszonego

Wymagania wobec żwiru kruszonego w zależności od gatunku podano w tablicy G.3.

#### G.3. Wymagania wobec żwiru kruszonego w zależności od gatunku

wymiar w procentach				
Lp-	Cecha	Gatunek		
		1	2	3
1	2	3	4	5
1	Zawartość ziaren przekruszonych	>70.0	>60.0	>50.0
2	Ziarna mniejsze niż 0,075 mm odsiane na	< 1.5	<2,5	<3.5
3	Zawartość frakcji podstawowych łącznie			
	a) dla grupy frakcji od 2 mm do 6,3 mm	>80,0	>75.0	>60.0
	b) dla frakcji powyżej 6,3 mm,	>85.0	>80.0	>75.0
4	Podziarno			
	a) dla grupy frakcji od 2 mm do 6,3 mm	< 15.0	<20,0	<30.0
	b) dla frakcji powyżej 6,3 mm	<10.0	<15,0	<25.0
5	Nadziarno, zawartość ziarn	<8.0	< 10,0	< 15.0
6	Zanieczyszczenia obce	<0,1	<0.2	<0.3
7	Zanieczyszczenia organiczne	barwa cieczy nie ciemniejsza od barwy wg obowiązującej normy.		

#### 4 Metoda oznaczania zawartości ziarn przekruszonych

Zawartość ziarn przekruszonych określa się makroskopowo na próbce analitycznej o wielkości zależnej od składu ziarnowego wg PN-78/B-06714.16 przez ich oddzielenie z próbki analitycznej (w nieodzownym przypadku przy użyciu lupy) i ich zważenie.

Zawartość ziarn przekruszonych w próbce K oblicza się z dokładnością do 1 % wg wzoru:

$$K=(m_1 \times 100) \cdot 1/m$$

w którym: m - masa próbki, g;

m 1 - masa ziaren przekruszonych (o powierzchni przełamanej stanowiącej co najmniej połowę całej powierzchni ziarna uzyskanego w procesie uszlachetniania), g.

Jako wynik należy przyjmować średnią z dwóch oznaczeń.

## 7 Właściwości MMA

Wymagania wobec MMA wbudowanego mechanicznie w nawierzchnię obciążoną ruchem od K.R3 do KR6 oraz wbudowanego mechanicznie lub ręcznie w nawierzchnię obciążoną ruchem ICR1 lub K-R2 podano w tablicy E.7.

### E.7 - Właściwości MMA

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania wobec MMA i warstwy z zależności od kategorii ruchu	
			KR 1 lub KR 2	od KR 3 do KR 6
'	^	3	4	.. 3
1	Penetracja stemplem o powierzchni 5 nacisku 525 N, w temperaturze 40°C po obciążeniu kostek (7 cm x 7 cm x 7 cm)	mm	od 1,0 do 5.0	od 1.0 do 3.5
2	Przyrost penetracji po następnych 30 min	mm	<0.6	<0.4
3	Penetracja nróbki z nawierzchni ręcznie	mm	<8 0	-
4	Grubość warstwy z MMA o uziarnieniu: - od 0 mm do 8.0 mm - od 0 mm do 12.8 mm - od 0 mm do 16,0 mm - od 0 mm do 25.0 mm	cm	od 1,5 do 3.0 od 2,5 do 3,5 - •	od 2,5 do 3.5 od 3.0 do 4,0 od 4.0 do 5.0
5	Kruszywo do uszorstnienia, ilość: - grys od 2,0 mm do 4,0 mm, - grys od 4,0 mm do 6,3 mm albo. - od 5.0 mm do 8,0 mm	kg/m <sup>2</sup>	od 5.0 do 8.0	od 15,0 do 18.0



## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE I STANDARDY

1. Wymagania techniczne „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych 2010”
2. Wymagania techniczne „WT-1 Kruszywa do mieszanek mineralno – asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych 2010”
3. Wymagania techniczne „WT-3 Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych ”
4. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
5. PN-EN 12597 Asfalty i produkty asfaltowe – Terminologia
6. PN-EN 13808 Zasady kwalifikacji kationowych emulsji asfaltowych
7. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji dla asfaltów modyfikowanych polimerami
8. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
9. PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
10. PN-EN 12697-2 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 2: Oznaczenie składu ziarnowego
11. PN-EN 12697-3 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 3: Odzyskiwanie asfaltu – Wyparka obrotowa
12. PN-EN 12697-4 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 4: Odzyskiwanie asfaltu – Kolumna do destylacji frakcyjnej
13. PN-EN 12697-5 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 5: Oznaczenie gęstości
14. PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczenie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
15. PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczenie zawartości wolnej przestrzeni
16. PN-EN 12697-10 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 10: Zagęszczalność
17. PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
18. PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 12: Określenie wrażliwości na wodę
19. PN-EN 12697-17 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 17: Ubytek ziaren
20. PN-EN 12697-18 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
21. PN-EN 12697-19 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 19: Przepuszczalność próbek
22. PN-EN 12697-20 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 20: Penetracja próbek sześciennych lub Marshalla
23. PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
24. PN-EN 12697-23 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 23: Określenie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych
25. PN-EN 12697-24 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 24: Odporność na zmęczenie
26. PN-EN 12697-26 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 26: Sztywność
27. PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
28. PN-EN 12697-28 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczenia zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia

29. PN-EN 12697-29 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 29: Pomiar próbki z zagęszczonej mieszanki mineralno – asfaltowej
30. PN-EN 12697-30 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie
31. PN-EN 12697-33 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 33: Przygotowanie próbek zagęszczanych walcem
32. PN-EN 12697-35 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 35: Mieszanie laboratoryjne
33. PN-EN 12697-38 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 38: Podstawowe wyposażenie i kalibracja
34. PN-EN 12697-39 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 39: Oznaczenie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego metodą spalania
35. PN-EN 12697-40 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 40: Wodoprzepuszczalność „in situ”
36. PN-EN 12697-42 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 42: Zawartość zanieczyszczeń w destrukcie asfaltowym
37. PN-EN 12697-43 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 43: Odporność na paliwo
38. PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy
39. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Wymagania – Część 6: Badanie typu
40. PN-EN 13108-21 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Wymagania – Część 6: Zakładowa Kontrola Produkcji

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA****D.08.01.01.****KRAWEŹNIKI BETONOWE**

## **08.01.01.10 Krawężniki betonowe na ławach betonowych**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych na budowie połączenia ul. H. Sawickiej z ul. Dobrzecką w Kaliszu, zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz wskazaniem Inżyniera

#### **1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z ustawieniem krawężników i obejmują:

- a) roboty pomiarowe, przygotowawcze i oznakowanie robót,
- b) dostarczenie materiałów oraz sprzętu,
- c) wykonanie wykopu pod ław, wywóz nadmiaru gruntu poza teren budowy,
- d) ustawieniu szalunku pod ławę,
- e) rozścielenie i zagęszczenie betonu,
- f) ustawienie krawężników na podsypce cementowo - piaskowej,
- g) zaspoinowanie krawężników zaprawą z jej przygotowaniem i pielęgnacją wodą spoin,
- h) zasypanie zewnętrznej ściany krawężnika ziemią i jej ubicie,
- i) wykonanie wszystkich pomiarów i badań,
- j) odwiezienie sprzętu po zakończonych robotach.

Roboty te będą wykonywane na całym ciągu przewidzianym do modernizacji, na wjazdach oraz w obrębie korygowanych skrzyżowań do granicy robót.

Roboty należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi normami i ze specyfikacją D- M.00.00.00.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D.00.00.00.

## 2. Materiały

### 2.1. Krawężniki betonowe

Zastosowane krawężniki pod względem jakości powinny odpowiadać wymaganiom:

- PN-EN 1340 dla klasy D,U

Beton krawężników powinien charakteryzować się:

Ubytkiem masy po badaniu zamrażania/rozmarzania z udziałem soli doładzających średnio  $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$  a każdy pojedynczy wynik  $< 1,5 \text{ kg/m}^2$

Wytrzymałość na zginanie  $\geq 6 \text{ MPa}$ , a pojedynczy wynik min  $4,8 \text{ MPa}$ .

Odporność na ścieranie  $\leq 20 \text{ mm}$  albo dla metody alternatywnej  $\leq 18000 \text{ mm}^2/5000 \text{ mm}^2$ .

Nasiąkliwość – wartość średnia  $\leq 5\%$ .

Dopuszczalne odchyłki kształtu i wymiaru krawężnika

Zapisane są w p 5.2.3.3 PN-EN 1340 i wynoszą;

- długość  $\pm 1\%$  z dokładnością do mm i max 10 mm

- dla powierzchni  $\pm 3\%$  z dokładnością do mm i max 5mm

- dla innych części  $\pm 5\%$  z dokładnością max 10mm

- różnica pomiędzy wynikami pomiarów tego samego wymiaru krawężnika nie powinna przekraczać 5mm

Dla powierzchni płaskich i krawędzi prostych dopuszczalna odchyłki wynoszą

Długość pomiarowa [mm]	Dopuszczalna odchyłka płaskości i prostoliniowości [mm]
300	$\pm 1,5$
400	$\pm 2,0$
500	$\pm 2,5$
800	$\pm 4,0$

Krawężniki należy składować w pozycji wbudowania.

Składowanie krawężników powinno być zorganizowane w sposób chroniący materiał przed jego uszkodzeniem mechanicznym i przed wpływem ewentualnych, szkodliwych czynników zewnętrznych na beton.

### 2.2. Beton

Do wykonania ławy pod krawężnik należy stosować, dla:

ławy betonowej – beton klasy C12/15 wg PN-EN 206-1, a tymczasowo

B15 wg **PN-88/B-06250**,

### 2.3. Mieszanka kruszyw

Mieszanka kruszyw do betonu musi odpowiadać wymaganiom normy PN-86/B-06712 w zakresie:

- a) składu ziarnowego (zalecane normą PN-88/B-06250 graniczne krzywe uziarnienia kruszywa do betonu):

na sicie:	0,125	-	0,50%
	0,25	-	2,10%
	0,5	-	8,20%
	1,0	-	18,35%
	2,0	-	25,50%
	4,0	-	30,60%
	8,0	-	50,80%
	16,0	-	100,00%

Zaleca się stosowanie kruszyw o marce nie niższej niż 20, co daje wytrzymałość kruszywa na ściskanie 70 Mpa.

- b) inne cechy kruszywa muszą spełniać następujące wymagania:

- zawartość ziarn nieforemnych w żwirze 25%
- zawartość pyłów mineralnych w:
  - piasku 4 %
  - żwirze 2 %
- zawartość zanieczyszczeń obcych 0,5 %.

Kruszywo należy przechowywać zabezpieczając przed rozfrakcjonowaniem, zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem innych asortymentów, klas petrograficznych, marek i gatunków.

### 2.4. Piasek

Piasek do podsypki cementowo-piaskowej (1:4) oraz na zaprawę cementowo-piaskową (1:2) do spoinowania powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-79/B-06711 w zakresie:

- a) składu ziarnowego:

na sicie:	0,063mm	-	0,8%
	0,125mm	-	0,20%
	0,25mm	-	0,40%
	0,5mm	-	20,80%
	1,0mm	-	50,100%
	2,0mm	-	90,100%
	4,0mm	-	100,00%,

- b) wskaźnik uziarnienia 2,8 - 3,8,

- c) zawartość pyłów mineralnych 5 %,

- d) zawartość zanieczyszczeń obcych 0,1 %,

- e) zawartość zanieczyszczeń organicznych - barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa,

- f) zawartość siarki 1 %

Piasek należy badać pod względem cech wymienionych wyżej przed zastosowaniem go do zaprawy. Składanie kruszywa jest w pkt. 2.1.3.

## 2.5. Cement

Cement do betonu - portlandzki zwykły "35" i cement "25" do podsypki cementowo-piaskowej (1:4) oraz na zaprawę cementowo-piaskową (1:2) do spoinowania powinien spełniać wymagania normy PN-88/B-30000. Skład cementu powinien być następujący:

- a) zawartość krzemianu trójwapniowego - 5060 %,
- b) zawartość glinu trójwapniowego - do 7 %,
- c) zawartość alkaliów - do 0,6 %.

Ponadto powinien mieć następujące cechy:

- zawartość grudek (zbryleń) 30 %,
- czas wiązania 18 godzin,
- zakładaną wytrzymałość na ściskanie na beleczkach po 28 dniach,
- zmianę objętości - 8 mm.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z postanowieniami BN-88/6731-08 oraz D/M.00.00.00., czyli zabezpieczać go przed zbryleniem i zawilgoceniem.

## 2.6. Woda

Woda nie powinna pochodzić ze źródeł budzących wątpliwości i powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-32250. Nie może wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny. Stosowanie wody z wodociągu nie wymaga badań.

## 2.7. Deskowanie

Deskowanie powinno zapewnić sztywność i niezmienność układu.

## 3. Sprzęt

Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót. Roboty należy wykonywać ręcznie. Sprzęt, tzn. betoniarki do wytwarzania betonu, zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej powinien być zgodny z ustaleniami D- M.00.00.00.

## 4. Transport

Krawężniki powinny być transportowane w pozycji pionowej (wbudowania), z nachyleniem w kierunku jazdy. Ponadto należy je transportować w sposób chroniący przed uszkodzeniem mechanicznym pozostałe materiały w sposób opisany w specyfikacji D/M.00.00.00. Transport betonu powinien być zorganizowany w taki sposób, aby uniknąć segregacji składników, zmiany składu mieszanki betonowej oraz zanieczyszczenia jej.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Zasady wykonania robót**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywane ustawienie krawężników. Ustawienie krawężników sytuacyjne i wysokościowe należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Roboty należy rozpocząć od wytyczenia linii krawężnika.

### **5.2. Ława pod krawężnik**

Przed przystąpieniem do wytworzenia betonu na ławę betonową z oporem, Wykonawca jest zobowiązany do przygotowania receptury na beton. Receptura winna być opracowana dla konkretnych wyrobów, zaakceptowanych wcześniej przez Inżyniera.

Receptura zostanie opracowana przez laboratorium w oparciu o PN-EN-206-1. Sporządzona receptura musi uzyskać akceptację Inżyniera.

Transport wytworzonego betonu na miejsce wbudowania omówiono w punkcie 4.3 niniejszej ST.

Ława betonowa z oporem wykonana będzie z betonu klasy C12/15, we wcześniej przygotowanym deskowaniu.

Wykonanie ławy betonowej z oporem polega na rozścieleniu dowiezonego betonu oraz odpowiednim jego zagęszczeniu. Wykonana ława wraz z oporem po zagęszczeniu betonu powinna odpowiadać wymiarami oraz kształtem rysunkowi w „Katalogu Powtarzalnych Elementów Drogowych” i rysunkom w Dokumentacji Projektowej.

Zagęszczenie betonu winno być zakończone przed początkiem wiązania cementu.

Ława winna być utrzymana w stanie wilgotnym przez 7 dni.

### **5.3 Wykonanie podsypki cementowo - kruszywowej pod krawężnik.**

Na wykonanej ławie betonowej należy rozścielić ręcznie podsypkę cementowo - kruszywową grubości 3 cm, celem prawidłowego osadzenia krawężnika. Podsypkę cementowo - kruszywową wykonać należy w proporcji 1: 4 zgodnie z ST.

### **5.4. Ustawienie krawężnika**

Roboty związane z wbudowaniem krawężników na ławie betonowej z oporem winny być wykonywane w okresie od 1 kwietnia do 15 października przy temperaturze otoczenia nie niższej niż 5 stopni Celsjusza. Roboty związane z ustawieniem krawężnika należy wykonać ręcznie. Przy wbudowywaniu krawężnika należy bezwzględnie przestrzegać wytyczonej trasy przebiegu krawężnika oraz usytuowania wysokościowego, zgodnego z Dokumentacją Techniczną. Dopuszczalne odstępstwa od Dokumentacji Projektowej, to  $\pm 1$  cm w niwelecie krawężnika i  $\pm 5$  cm w usytuowaniu poziomym. Co 50 m w ławie należy wykonać szczeliny dylatacyjne o szerokości 2 cm. Nad szczeliną ławy usytuować szczelinę w krawężnikach.



## 6. Kontrola jakości robót

Kontrolę półfabrykatów do wbudowania zgodnie z pkt. 2 należy wykonać jednorazowo dla każdej dostarczonej na budowę partii materiału.

Kontrola betonu - badanie wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach na próbkach sześciennych o boku 150 mm w ilości jedna próbka na zmianę, nasiąkliwości betonu na próbkach betonu pobranych na stanowisku betonowania i odporności na działanie mrozu wg PN-88/B-06250.

Kontrola kruszywa do betonu musi obejmować wszystkie cechy wymienione w punkcie 2 dla każdej partii kruszywa.

Kontrola cementu do betonu, zaprawy i podsypki musi obejmować cechy wymienione w p. 2 czyli:

- wytrzymałość cementu na ściskanie wg PN-88/B-04300,
- zawartość grudek nie dających się rozgnieść w palcach i nie dających rozpuścić się w wodzie,
- czasu wiązania,
- zmiany objętości.

Kontrola piasku do zaprawy i na podsypkę cementowo-piaskową polega kontroli cech podanych w p.2.1.3. dla każdej partii nie przekraczającej 250 t.

Sprawdzenie wykonanych pod ławę wykopów polega na ocenie:

- wskaźnika zagęszczenia gruntu w dnie wykopu (powinien być nie mniejszy niż 0,97),
- szerokość dna wykopu z tolerancją 2 cm.

Po wykonaniu ławy sprawdzeniu podlega:

- zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją - dopuszczalna tolerancja 1 cm na 100 m ławy,
- wysokość (grubość) ław z tolerancją 10% wysokości projektowej, (pomiar w 2 punktach na 100m),
- szerokość górnej powierzchni ław z tolerancją 20 % szerokości projektowanej, (pomiar w dwóch punktach na 100 m),
- szerokość górnej powierzchni ławy (pomiar w 2 punktach na 100 m) - tolerancja prześwitu 1 cm,
- odchylenie linii ław od projektowanego kierunku - z tolerancją 2 cm na 100 m ław.

Po ustawieniu krawężnika sprawdzeniu podlega:

- odchylenie linii krawężników w planie - maksym. odchylenie może wynieść 1 cm na każde 100 m,
- odchylenie niwelety - max. 1 cm (na każde 100 m badanego niwelacją ciągu krawężnika),
- równość górnej powierzchni krawężników - tolerancja prześwitu pod łątą 1 cm (2 pomiary na każde 100) - sprawdza się przez przyłożenie 3-metrowej łąty,
- dokładność wypełnienia spoin - wymagane wypełnienie całkowite (1 badanie na każde 100 m),
- szerokość spoin nie może przekraczać 1 cm.

Jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wynik pozytywny, ustawiony krawężnik można uznać za wykonany prawidłowo.

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiarową jest metr wykonanego krawężnika (łącznie z ławą). Obmiar nie może obejmować jakichkolwiek dodatkowych ilości nie zaakceptowanych przez Inżyniera.

## 8. Odbiór robót

Odbiór robót na zasadach podanych w DM.00.00.00.

Inżynier oceni wynik badań i pomiarów oraz przedłożone atesty na elementy betonowe.

W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na koszt własny w ustalonym terminie.

## 9. Podstawa płatności

Wykonane i odebrane Roboty zostaną opłacone wg cen jednostkowych za 1 m ustawionego krawężnika .

Cena jednostkowa obejmuje :

- prace pomiarowe
- dostarczenie Materiałów
- wykonanie koryta pod ławę i krawężnik
- ustawienie szalunków
- wykonanie ławy betonowej zwykłej i z oporem wraz z zagęszczeniem
- wykonanie podsypki cementowo - piaskowej i ustawienie krawężników
- zatarcie spoin

## 10. Przepisy związane

PN-EN 13369 Wspólne wymagania dla prefabrykatów betonowych

PN-EN1340 Krawężniki betonowe

PN-EN 206-1 Beton

PN-EN 13139 Kruszywa do zaprawy

PN-EN12620 Kruszywa do betonu

PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu

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

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

BN-64/8845-02 Krawężniki uliczne. Warunki techniczne wstawienia i odbioru.

Katalog Szczegółów Drogowych Ulic, Placów i Parków Miejskich – Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego, Warszawa 1987

Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych – Centralne Biuro Projektowo – Badawcze Dróg i Mostów, Transprojekt, Warszawa 1979

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA****D.08.02.02.****CHODNIKI Z KOSTKI BETONOWEJ**

---

## **08.02.02 . CHODNIKI Z KOSTKI BETONOWEJ.**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru chodników z kostki betonowej na budowie połączenia ul. H. Sawickiej z ul. Dobrzecką w Kaliszu , zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz wskazaniem Inżyniera.

#### **1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki kamiennej i betonowej i obejmują:

- a) roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- b) oczyszczenie podbudowy,
- c) dowóz sprzętu i materiałów,
- d) wykonanie i ułożenie podsypki cementowo - piaskowej i jej zagęszczenie,
- e) układanie kostek z ubiciem,
- f) spoinowanie,
- g) pielęgnacja nawierzchni przy użyciu wody i piasku,
- h) oczyszczenie nawierzchni,
- i) wykonanie badań i pomiarów,
- j) odwiezienie sprzętu i oznakowania.

#### **1.4. Określenie podstawowe.**

Nawierzchnia kostkowa - nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z kostek. Pozostałe określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i D/M.00.00.00

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność ze specyfikacjami technicznymi, częścią rysunkową dokumentacji projektowej i poleceniami Inżyniera.

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

## 2. Materiały

### 2.1. Wymagania ogólne

Materiały użyte do budowy nawierzchni kostkowej chodników powinny odpowiadać wymaganiom dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej. Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy. W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera materiał z innego źródła. Wszystkie materiały, dla których przewidziano w specyfikacji technicznej przeprowadzenie badań kontrolnych, powinny być sprawdzone, zbadane i przedstawione do akceptacji Inżyniera przed ich użyciem w czasie robót.

Jeśli Inżynier dopuści możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o swoim wyborze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiałów, albo wcześniej - jeśli to będzie wymagane do przeprowadzenia badań przez Inżyniera.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera.

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

### 2.2. Kostka betonowa.

#### 2.2. Betonowa kostka brukowa - wymagania

##### 2.2.1. Aprobata techniczna

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej. Należy stosować kostkę spełniającą wymagania zapisane w PN-EN 1338 „Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań”.

##### 2.2.2. Wygląd zewnętrzny

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków. Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste.

##### 2.2.3. Kształt, wymiary i kolor kostki brukowej

W realizacji zadania ma zastosowanie kostka brukowa o grubości 80 mm,

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

- na długości  $\pm 2$  mm,
- na szerokości  $\pm 2$  mm,
- na grubości  $\pm 3$  mm.

Kolorystyka kostek to: szary, czerwony i czarny.

##### 2.2.4. Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach (średnio z 6-ciu kostek) nie powinna być mniejsza niż 60 MPa.

Dopuszczalna najniższa wytrzymałość pojedynczej kostki nie powinna być mniejsza niż 50 MPa (w ocenie statystycznej z co najmniej 10 kostek).

Wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie przy rozłupywaniu nie powinna być mniejsza od 3,6 MPa, żaden pojedynczy wynik nie powinien być mniejszy niż 2,9 MPa i nie wykazywać obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm

##### 2.2.5. Nasiąkliwość

Nasiąkliwość kostek betonowych powinna odpowiadać wymaganiom aktualnie obowiązującej normy PN-EN 1338 i nie może być większa niż 5%.

### 2.2.6. Odporność na działanie mrozu

Odporność kostek na zamrażanie/rozmarzanie D zgodnie z PN-EN 1338

### 2.2.7. Ścieralność

Odporność na ścieranie I zgodnie z PN-EN 1338

## 2.3. Krawężniki

Krawężniki stosowane do obramowania nawierzchni powinny odpowiadać wymaganiom BN-80/6775-03/04 i BN-80/6775-03/01 i są opisane w ST D.08.01.01.

## 2.4. Obrzeża

Obrzeża stosowane do obramowania nawierzchni powinny odpowiadać wymaganiom BN-80/6775-03/04 i BN-80/6775-03/01 i są opisane w ST D.08.03.01.

## 2.5. Cement

Należy stosować cement portlandzki klasy 32,5 wg aktualnej, obowiązującej normy (PN-EN 197-1), portlandzki z dodatkami wg według aktualnej, obowiązującej normy (PN-EN 197-1) lub hutniczy wg obowiązującej normy (PN-EN 197-1).

Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1.

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

Lp.	Właściwości	Klasa cementu
		32,5
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż:	
	- cement portlandzki bez dodatków	16
	- cement hutniczy	16
	- cement portlandzki z dodatkami	16
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32,5
3	Czas wiązania:	
	- początek wiązania, najwcześniej po upływie, min.	60
	- koniec wiązania, najpóźniej po upływie, h	12
4	Stołość objętości, mm, nie więcej niż	10

Badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-EN 196-1:1996, PN-EN 196-3:1996, PN-EN 196-6:1997.

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

## 2.6. Kruszywo

Kruszywo (piasek) na podsypkę i do wypełniania spoin powinno spełniać wymagania normy PN-86/B-06712. Na podsypkę stosuje się mieszanke kruszywa naturalnego o frakcji 0(8 mm, a do zaprawy cementowo - piaskowej o frakcji 0(4 mm.

Zawartość pyłów w kruszywie nie może przekraczać 3%.

Pozostałe badania i wymagania wg PN-86/B-06712.

## 2.7. Woda

Woda nie powinna pochodzić ze źródeł budzących wątpliwości, powinna być „odmiany 1”, zgodnie z wymaganiami normy PN-88/B-32250, nie powinna wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny.

### 3. Sprzęt

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera. Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom D/M.00.00.00.

Do wykonania nawierzchni należy używać:

- betoniarki do wytwarzania zapraw i przygotowania podsypki cementowo - piaskowej.
- wibratory płytowe i lekkie walce wibracyjne, do ubijania kostki - po pierwszym ubiciu ubijakami ręcznymi lub mechanicznymi z częścią roboczą uniemożliwiającą uszkodzenie kostki.

### 4. Transport.

Transport powinien odpowiadać wymaganiom D/M.00.00.00.

Wysokość składowania (stosu) kostki nie może przekraczać 1 m.

Kostkę betonową można transportować tylko na paletach.

### 5. Wykonanie robót.

5. 1. Układanie nawierzchni z kostki betonowej.

Kolor i kształt kostki Wykonawca uzgodni z pkt. 2.3 niniejszej specyfikacji. Grubość kostki 6 cm. Zróznicowanie barw powinno zapewnić wydzielenie od ruchu na jezdni i należy je uzgodnić z Inżynierem.

Nawierzchnię należy ułożyć na przygotowanej wcześniej i oczyszczonej podbudowie z gruntu stabilizowanego cementem. W miejscach, w których jest to wymagane ustawić krawężniki betonowe zgodnie z D.08.01.01.

Na podsypkę należy stosować piasek gruby, odpowiadający wymaganiom aktualnej, obowiązującej normy oraz cement portlandzki klasy 32,5 wg aktualnej, obowiązującej normy (PN-EN 197-1).

Współczynnik wodnocementowy dla podsypki cementowo-piaskowej lub cementowo-żwirowej, powinien wynosić od 0,20 do 0,25, a wytrzymałość na ściskanie  $R_7 = 10 \text{ MPa}$ ,  $R_{28} = 14 \text{ MPa}$ .

Podsypkę zagęścić, tak aby wskaźnik zagęszczenia był nie mniejszy niż  $1s = 0,97$ .

Kostkę należy układać w rzędy poprzeczne, prostopadle do osi drogi. W miejscach w których następuje zmiana sztywności podłoża, między nawierzchnią i krawężnikami oraz co 10(15 m ukośnie do osi jezdni należy wykonać szczeliny dylatacyjne. Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna wynosić 8(12 mm).

Nawierzchnie należy układać, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa niż  $+5^{\circ}\text{C}$ . Świeżo ułożoną nawierzchnię należy chronić zgodnie z PN-63/B/06251.

Kostka powinna być po ułożeniu dobrze ubita. Kostki pęknięte powinny być wymienione. Szerokość spoin nie powinna przekraczać 2 mm, a na zewnętrznych partiach łuku - 4 mm. Spoiny należy wypełnić piaskiem przez kilkakrotne zamiatanie rozłożonego materiału.

## 6. Kontrola jakości robót.

Kontrola powinna dotyczyć prawidłowości wykonywania poszczególnych elementów, zgodność wykonywanych robót z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną. Sprawdzenie powinno się odbywać zarówno w trakcie wykonywania robót, jak i po zakończeniu.

W zależności od ocenianych cech i asortymentów sprawdzenia dokonuje się wizualnie. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca wykona badania wszystkich materiałów związanych z niniejszą specyfikacją.

Należy sprawdzić:

a) cechy geometryczne nawierzchni:

- nierówności podłużne nie powinny przekraczać 1,0 cm,
- spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją (0,5% w punktach charakterystycznych niwelety,
- rzędne nawierzchni - różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i projektowanymi powinny przekraczać + 1 cm i - 2 cm, pomiar w punktach charakterystycznych niwelety,
- ukształtowanie osi - przesunięcie w planie nie może przekraczać ( 2 cm, pomiar w punktach charakterystycznych niwelety,
- szerokość nawierzchni - tolerancja wynosi ( cm, pomiar w punktach charakterystycznych.

b) podsypkę - grubość podsypki sprawdza się w 10 losowo wybranych punktach tolerancji,

c) prawidłowość ułożenia kostki:

- pomiar szerokości oraz powiązania spoin
- sprawdzenie rodzaju i gatunku kostki,
- kontrola prawidłowości wykonania szczelin dylatacyjnych.

d) prawidłowość ubicia kostki - osiadanie kostek nie powinno być dostrzegane po swobodnym jednokrotnym opuszczeniu ubijaka o masie 25 kg z wysokości 15 cm na poszczególne kostki,

e) prawidłowość wypełnienia spoin - poprzez wykruszanie zaprawy na długości około 10 cm i zmierzenie głębokości wypełnienia zaprawą oraz sprawdzenie przyczepności zaprawy do kostki w losowo wybranych miejscach,

f) sprawdzenie konstrukcji nawierzchni - w losowo obranym miejscu i po rozebraniu nawierzchni powierzchni około 0,1 m<sup>2</sup> i sprawdzenie jakości podsypki na podstawie analizy sitowej,

g) sprawdzenie wiązania kostki - wrywkowo w kilku miejscach poprzez oględziny nawierzchni.

## 7. Obmiar robót

Jednostka obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> wykonanej nawierzchni. Powierzchnia nawierzchni obmiaru powinna być zgodna z dokumentacją projektową i ustaleniami Inżyniera. Nie powinna obejmować żadnych ilości nie zaakceptowanych na piśmie przez Inżyniera.

## 8. Odbiór robót

Odbiór robót powinien odbywać się zgodnie z D/M.00.00.00. Odbiór na podstawie oceny wizualnej pomiarów, pomiarów geodezyjnych (niwelacji) i badań jakościowych materiałów.



## 9. Podstawa płatności

Zgodnie z D/M.00.00.00 za 1 m<sup>2</sup>, zgodnie z pomiarem w terenie i dokumentacją projektową oraz sprawdzeniu jakości robót.

Cena obejmuje wykonanie następujących robót:

- a) roboty przygotowawcze i oznakowanie robót, dostarczenie materiałów i sprzętu, a dla kostki betonowej również uzgodnienie koloru i kształtu.
- b) wykonanie podsypki,
- c) ułożenie i ubicie kostki,
- d) wypełnienie spoin, wykonanie szczelin dylatacyjnych,
- e) pielęgnację nawierzchni,
- f) wykonanie pomiarów i badań,
- g) odwiezienie sprzętu po zakończeniu robót.

## 10. Przepisy związane.

- |    |                 |   |
|----|-----------------|---|
| 1. | PN-EN 206-1     | Beton zwykły  |
| 2. | PN-EN 12620+A1: | Kruszywa do betonu  |
| 3. | PN-EN 197-1     | Cement. Skład wymagania i kryteria zgodności i dotyczące cementów powszechnie używanych |
| 4. | PN-EN 1008      | Woda zarobowa do betonów.   |
| 5. | BN-68/8931-01   | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego                                      |
| 6. | BN-68/8931-04   | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.                      |
| 7. | PN-EN 1338:2005 | Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań                                       |

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.08.03.01.

---

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D.08.03.01.**

**OBRZEŻA BETONOWE**

## **08.03.01. Obrzeża betonowe**

### **1.Wstęp**

#### **1.1 Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru ustawienia obrzeży betonowych , przy robotach na budowie połączenia ul. H. Sawickiej z ul. Dobrzecką w Kaliszu , zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz wskazaniem Inżyniera.

#### **1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej**

Specyfikację techniczną stosujemy jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót wymienionych w pkt. 1.1

#### **1.3. Zakres robót objętych specyfikacją**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót , związanych z ustawieniem obrzeży betonowych i obejmują :

- roboty przygotowawcze , oznakowanie robót ,
- dostarczenie na miejsce potrzebnych materiałów i sprzętu ,
- wykonanie wykopu pod obrzeże , odrzucenie gruntu
- wykonanie podsypki piaskowej z zagęszczeniem ,
- ustawienie obrzeży betonowych ,
- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeża ziemią z ubiciem jej ,
- wypełnienie spoin zaprawą cementowo - piaskową ,
- pielęgnację spoin ,
- odwiezienie sprzętu po zakończonych robotach .

#### **1.4. Określenia podstawowe .**

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami i specyfikacją D.00.00.00.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową , specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inżyniera .  
Ogólne wymagania podano w specyfikacji D. 00.00.00.

## 2. Materiały

### 2.1. Obrzeża betonowe .

Obrzeże z betonu wibroprasowanego 8x30 cm pod względem jakości powinny odpowiadać wymaganiom Polskiej Normy PN-EN 1340 dla klas D.

#### 2.2.1. Aprobata techniczna

Warunkiem dopuszczenia do stosowania obrzeży betonowych w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej. Należy stosować obrzeża spełniające wymagania zapisane w PN-EN 1340 „Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań”.

#### 2.2.2. Wygląd zewnętrzny

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków. Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie równe i proste.

#### 2.2.3. Kształt, wymiary i kolor obrzeża.

W realizacji zadania ma zastosowanie obrzeże o wymiarach 8x30x100 mm,

Tablica 1. Tolerancje wymiarowe wynoszą:

Lp	Cecha	Załącznik	Wymagania
1	Kształt i wymiary		
1.1	Wartości dopuszczalnych odchyłek od wymiarów nominalnych, z dokładnością do milimetra	C	Długość: $\pm 1\%$ , $\geq 4$ mm i $\leq 10$ mm Inne wymiary z wyjątkiem promienia: - dla powierzchni: $\pm 3\%$ , $\geq 3$ mm, $\leq 5$ mm, - dla innych części: $\pm 5\%$ , $\geq 3$ mm, $\leq 10$ mm
1.2	Dopuszczalne odchyłki od płaskości i prostoliniowości, dla długości pomiarowej	C	
	300 mm		$\pm 1,5$ mm
	400 mm		$\pm 2,0$ mm
	500 mm		$\pm 2,5$ mm
	800 mm		$\pm 4,0$ mm

Kolor obrzeża to: szary

#### 2.2.4. Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach (średnio z 6-ciu kostek) nie powinna być mniejsza niż 60 MPa.

Dopuszczalna najniższa wytrzymałość pojedynczej kostki nie powinna być mniejsza niż 50 MPa (w ocenie statystycznej z co najmniej 10 obrzeży).

Wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie przy rozłupywaniu nie powinna być mniejsza od 3,6 MPa, żaden pojedynczy wynik nie powinien być mniejszy niż 2,9 MPa i nie wykazywać obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm

### **2.2.5. Nasiąkliwość**

Nasiąkliwość obrzeży betonowych powinna odpowiadać wymaganiom aktualnie obowiązującej normy PN-EN 1340 i nie może być większa niż 5%.

### **2.2.6. Odporność na działanie mrozu**

Odporność obrzeży na zamrażanie/rozmarzanie D zgodnie z PN-EN 1340.

### **2.2.7. Ścieralność**

Odporność na ścieranie I zgodnie z PN-EN 1340.

### **2.2.8. Wytrzymałość na zginanie T wg PN-EN 1340.**

### **2.2.9. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży**

Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

## **2.3. Podsypka**

Należy zastosować podsypkę cementowo – piaskową (w stosunku 1:4), o grubości warstwy 3 cm po zagęszczeniu. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

## **2.4. Woda**

Woda nie powinna pochodzić ze źródeł budzących wątpliwości i powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-32250. Nie może wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny. Wodę pochodzącą z wodociągu można stosować bez badań.

## **3. Sprzęt**

Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót. Sprzęt powinien być zgodny z ustaleniami D.00.00.00.

## **4. Transport**

Obrzeża powinny być transportowane w pozycji pionowej (wbudowania, z nachyleniem w kierunku jazdy. Ponadto należy je transportować w sposób chroniący przed uszkodzeniem mechanicznym. Pozostałe materiały w sposób opisany w specyfikacji D.00.00.00.

## **5. Wykonanie robót.**

### **5.1. Warunki wstępne**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywane ustawianie obrzeży.

Obrzeża są elementem obramowującym chodnik i jednocześnie oddzielającym od zieleńca. Roboty należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Roboty należy rozpocząć od wytyczenia linii obrzeża zgodnie ze specyfikacją D.01.01.01. Wykop pod obrzeże należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Wymiary wykopów powinny odpowiadać wymiarom ławy z podsypki piaskowej w planie. Wykopy powinny być wykonane zgodnie z d.02.01.01. a zagęszczanie i profilowanie koryta zgodnie z D.04.01.01.

### **5.3. Ustawienie obrzeży**

W wykopie wykonanym zgodnie z dokumentacją projektową pod względem sytuacyjnym i wysokościowym ustawia się obrzeża o wymiarach 30 x 8 cm na w - wie podsypki piaskowej grub. 3 cm, szer. 15 cm., obsypując zewnętrzną ścianę obrzeży gruntem i ubijając go. W przypadku chodnika usytuowanego za pasem zieleni, obrzeże znajdujące się od jego strony powinno znajdować się na poziomie chodnika dla zapewnienia prawidłowego odwodnienia.

Drzewa rosnące w chodniku, nie przeznaczone do wycinki należy obwieść obrzeżami tworzącymi kształt kwadratu o boku 1,5 m. Szerokość spoin ustawionych obrzeży nie powinna przekraczać 1 cm.

Przed zalaniem zaprawą należy je oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być pielęgnowane wodą

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ocena materiałów**

#### **6.1.1. Ocena prefabrykatów**

Ocenę prefabrykatów przeznaczonych do wbudowania należy wykonać zgodnie z pkt.2.

#### **6.1.2. Kontrola cementu i piasku**

Kontrola cementu i piasku na podsypkę i do zaprawy w sposób podany w specyfikacji D.08.01.01

## 6.2. Kontrola robót

### 6.2.1. Sprawdzenie przygotowania podłoża

Sprawdzenie wykonanych pod obrzeże wykopów polega na ocenie wskaźnika zgęszczenia gruntu w dnie wykopu (powinien być nie mniejszy niż 0,97) - szerokości dna wykopu z tolerancją 1 cm.

### 6.2.2. Sprawdzenie ustawienia obrzeży

Sprawdzeniu podlega :

- odchylenie linii obrzeży w planie - maksymalne odchylenie może wynieść 1 cm (na każde 100 m)
- odchylenie niwelety - max 1 cm (na każde 100 m badanego niwelacją ciągu obrzeża),
- równość górnej powierzchni obrzeży - tolerancja prześwitu pod łątą 1 cm (pomiar 2x na każde 100 m) - sprawdza się przez przyłożenie 3 - metrowej łąty,
- dokładność wypełnienia spoin - wymagane wypełnienie całkowite (1 badanie na każde 10 m)

Jeżeli odcinek ustawionego obrzeża jest krótszy niż 100 m, to każdy pomiar należy wykonać dla takiego ciągu co najmniej 3 - krotnie.

Jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wynik pozytywny, ustawione obrzeże można uznać za wykonane prawidłowo.

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest metr obrzeża i uwzględnia wymienione w pkt. 5. elementy składowe obmierzone wg. tych samych jednostek.

Obmiar nie może obejmować jakichkolwiek dodatkowych ilości nie zaakceptowanych przez Inżyniera.

## 8. Odbiór

Odbiór robót na zasadach podanych w D.00.00.00. zgodnie z tolerancjami podanymi w pkt. 6.

Inżynier oceni wyniki badań i pomiarów oraz przedłożone atesty na elementy betonowe.

W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na koszt własny w ustalonym terminie.

## 9. Podstawa płatności

Płatność za metr wykonanego obrzeża na podstawie dokumentacji projektowej i obmiaru w terenie, po sprawdzeniu jakości.

W cenę wykonanej czynności wchodzi:

- prace pomiarowe, oznakowanie robót,
- przygotowanie robót, dostarczenie potrzebnych materiałów i sprzętu,
- wykonanie wykopu pod obrzeże, wywiezienie nadmiaru gruntu, rozścielenie podsypki z zagęszczeniem,
- ustawienie obrzeży betonowych,
- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeża ziemią z jej ubiciem,
- wypełnienie spoin zaprawą cementowo - piaskową
- pielęgnacja spoin wodą,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań,
- odwiezienie sprzętu po zakończonych robotach.

## 10. Przepisy związane

BN - 80/6775 - 03/01	<i>Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania</i>
PN-EN 13242	Kruszywo niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
PN-EN 197-1:2002	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
BN-77/8931-12	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
PN-EN 1340	Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu.
PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane.
PN-EN 206-1	Beton.
BN - 80/6775 - 03/04	<i>Prefabrykaty budowlane z betonu. Krawężniki i obrzeża.</i>
BN - 64/8845 - 01	<i>Chodniki z płyt betonowych. Warunki techniczne wykonania i odbioru.</i>
BN - 64/8845 - 02	<i>Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru.</i>
BN - 91/8938 - 01	<i>Torowiska tramwajowe. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze oraz normy, do których odwołują się powoływane specyfikacje.</i>



SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.08.04.01.

---

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D.08.04.01.**

**WJAZDY I WYJAZDY BRAMOWE**

---

## **D.08.04.01 WJAZDY I WYJAZDY BRAMOWE**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST).**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wjazdów i zjazdów bramowych na budowie połączenia ul. H. Sawickiej z ul. Dobrzecką w Kaliszu , zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz wskazaniem Inżyniera.

#### **1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki kamiennej i betonowej i obejmują:

- a) roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- b) oczyszczenie podbudowy,
- c) dowóz sprzętu i materiałów,
- d) wykonanie i ułożenie podsypki cementowo - piaskowej i jej zagęszczenie,
- e) układanie kostek z ubiciem,
- f) spoinowanie,
- g) pielęgnacja nawierzchni przy użyciu wody i piasku,
- h) oczyszczenie nawierzchni,
- i) wykonanie badań i pomiarów,
- j) odwiezienie sprzętu i oznakowania.

#### **1.4. Określenie podstawowe.**

Nawierzchnia kostkowa - nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z kostek.

Pozostałe określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i D/M.00.00.00

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność ze specyfikacjami technicznymi, częścią rysunkową dokumentacji projektowej i poleceniami Inżyniera.

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

## **2. Materiały**

### **2.1. Wymagania ogólne**

Materiały użyte do budowy nawierzchni kostkowej powinny odpowiadać wymaganiom dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej. Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy. W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera materiał z innego źródła.

Wszystkie materiały, dla których przewidziano w specyfikacji technicznej przeprowadzenie badań kontrolnych, powinny być sprawdzone, zbadane i przedstawione do akceptacji Inżyniera przed ich użyciem w czasie robót.

Jeśli Inżynier dopuści możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o swoim wyborze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiałów, albo wcześniej - jeśli to będzie wymagane do przeprowadzenia badań przez Inżyniera.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera.

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

### **2.2. Kostka betonowa.**

Wibroprasowana betonowa kostka brukowa grub. 8,0cm powinna odpowiadać wymaganiom norm BN-80/6775-03/01, BN-80/6775-03/02 i BN-80/6775-03/03 w zakresie wyglądu zewnętrznego, odporności na działanie mrozu, nasiąkliwości, ścieralności i wytrzymałości na ściskanie. Powinna być gatunku 1.

Powinna ona spełniać następujące wymagania:

- wytrzymałość min. B45,
- nasiąkliwość - poniżej 5%,
- ścieralność - 4 mm

Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających powierzchnie górne są niedopuszczalne, kostki muszą być bez uszkodzeń.

Przed zaakceptowaniem kształtu, koloru, sposobu układania i wytwórni przez Inżyniera. Wykonawca ułoży po 1 m<sup>2</sup> wstępnie zaakceptowanych kształtów kostek wyłącznie na podsypce piaskowej.

Niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru kostki, dostosowane w tej samej partii materiału.

### **2.3. Krawężniki**

Krawężniki stosowane do obramowania nawierzchni powinny odpowiadać wymaganiom BN-80/6775-03/04 i BN-80/6775-03/01 i są opisane w ST D.08.01.01.

## 2.4. Cement

Cement stosowany do podsypki powinien być cementem portlandzkim marki 25, a do wypełnienia spoin - marki 35, odpowiadającym wymaganiom PN-88/B-30000, a jego transport i przechowywanie powinny odpowiadać wymaganiom BN-88/6731-08.

## 2.5 Kruszywo

Kruszywo (piasek) na podsypkę i do wypełniania spoin powinno spełniać wymagania normy PN-86/B-06712. Na podsypkę stosuje się mieszankę kruszywa naturalnego o frakcji 0÷8 mm, a do zaprawy cementowo - piaskowej o frakcji 0÷4 mm.

Zawartość pyłów w kruszywie nie może przekraczać 3%.

Pozostałe badania i wymagania wg PN-86/B-06712.

## 2.6. Woda

Woda nie powinna pochodzić ze źródeł budzących wątpliwości, powinna być „odmiany 1”, zgodnie z wymaganiami normy PN-88/B-32250, nie powinna wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny.

## 3. Sprzęt

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera. Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom D/M.00.00.00.

Do wykonania nawierzchni należy używać:

- betoniarki do wytwarzania zapraw i przygotowania podsypki cementowo - piaskowej.
- wibratory płytowe i lekkie walce wibracyjne, do ubijania kostki - po pierwszym ubiciu ubijkami ręcznymi lub mechanicznymi z częścią roboczą uniemożliwiającą uszkodzenie kostki.

## 4. Transport.

Transport powinien odpowiadać wymaganiom D/M.00.00.00.

Wysokość składowania (stosu) kostki nie może przekraczać 1 m.

Kostkę betonową można transportować tylko na paletach.

## 5. Wykonanie robót.

### 5. 1. Układanie nawierzchni z kostki betonowej.

Kolor i kształt kostki Wykonawca uzgodni z pkt. 2.3 niniejszej specyfikacji. Grubość kostki 8,0 cm. Zróżnicowanie barw powinno zapewnić wydzielenie od ruchu na jezdni i należy je uzgodnić z Inżynierem.

Nawierzchnię należy ułożyć na przygotowanej wcześniej i oczyszczonej podbudowie z kruszywa łamanego. W miejscach, w których jest to wymagane ustawić krawężniki betonowe zgodnie z D.08.01.01. Po wykonaniu tych czynności należy przystąpić do układania podsypki cementowo - piaskowej 1 : 3 grubości 8 cm, z materiałów określonych w punkcie 2 niniejszej specyfikacji oraz zgodnie z PN-58/S-96-26. Współczynnik wodno - cementowy powinien wynosić od 0,20 ÷ 0,25, a wytrzymałość

na ściskanie  $R_7 = 10$  Mpa,  $R_{28} = 14$  Mpa. Podsypkę zagęścić, tak aby wskaźnik zagęszczenia był nie mniejszy niż  $1_s = 0,97$ .

Kostkę należy układać w rzędy poprzeczne, prostopadle do osi drogi. W miejscach w których następuje zmiana sztywności podłoża, między nawierzchnia i krawężnikami oraz co 10÷15 m ukośnie do osi jezdni należy wykonać szczeliny dylatacyjne. Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna wynosić 8÷12 mm.

Nawierzchnie należy układać, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa niż  $+5^{\circ}\text{C}$ . Świeżo ułożoną nawierzchnie należy chronić zgodnie z PN-63/B/06251.

Kostka powinna być po ułożeniu dobrze ubita. Kostki pęknięte powinny być wymienione. Szerokość spoin nie powinna przekraczać 2 mm, a na zewnętrznych partiach łuku - 4 mm.

Spoiny należy wypełnić piaskiem przez kilkakrotne zamiatanie rozłożonego materiału.

## 6. Kontrola jakości robót.

Kontrola powinna dotyczyć prawidłowości wykonywania poszczególnych elementów, zgodność wykonywanych robót z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną. Sprawdzenie powinno się odbywać zarówno w trakcie wykonywania robót, jak i po zakończeniu.

W zależności od ocenianych cech i asortymentów sprawdzenia dokonuje się wizualnie.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca wykona badania wszystkich materiałów związanych z niniejszą specyfikacją.

Należy sprawdzić:

a) cechy geometryczne nawierzchni:

- nierówności podłużne nie powinny przekraczać 1,0 cm,
- spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$  w punktach charakterystycznych niwelety,
- rzędne nawierzchni - różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i projektowanymi powinny przekraczać + 1 cm i - 2 cm, pomiar w punktach charakterystycznych niwelety,
- ukształtowanie osi - przesunięcie w planie nie może przekraczać  $\pm 2$  cm, pomiar w punktach charakterystycznych niwelety,
- szerokość nawierzchni - tolerancja wynosi  $\pm$  cm, pomiar w punktach charakterystycznych.

b) podsypkę - grubość podsypki sprawdza się w 10 losowo wybranych punktach tolerancji,

c) prawidłowość ułożenia kostki:

- pomiar szerokości oraz powiązania spoin
- sprawdzenie rodzaju i gatunku kostki,
- kontrola prawidłowości wykonania szczelin dylatacyjnych.

d) prawidłowość ubicia kostki - osiadanie kostek nie powinno być dostrzegane po swobodnym jednokrotnym opuszczeniu ubijaka o masie 25 kg z wysokości 15 cm na poszczególne kostki,

e) prawidłowość wypełnienia spoin - poprzez wykruszanie zaprawy na długości około 10 cm i zmierzenie głębokości wypełnienia zaprawą oraz sprawdzenie przyczepności zaprawy do kostki w losowo wybranych miejscach,

- f) sprawdzenie konstrukcji nawierzchni - w losowo obranym miejscu i po rozebraniu nawierzchni powierzchni około  $0,1 \text{ m}^2$  i sprawdzenie jakości podsypki na podstawie analizy sitowej,
- g) sprawdzenie wiązania kostki - wyrywkowo w kilku miejscach poprzez oględziny nawierzchni.

## 7. Obmiar robót

Jednostka obmiaru jest  $1 \text{ m}^2$  wykonanej nawierzchni z kostki betonowej grub. 8,0 cm.

. Powierzchnia nawierzchni obmiaru powinna być zgodna z dokumentacją projektową i ustaleniami Inżyniera. Nie powinna obejmować żadnych ilości nie zaakceptowanych na piśmie przez Inżyniera.

## 8. Odbiór robót

Odbiór robót powinien odbywać się zgodnie z D/M.00.00.00. Odbiór na podstawie oceny wizualnej pomiarów, pomiarów geodezyjnych (niwelacji) i badań jakościowych materiałów.

## 9. Podstawa płatności

Zgodnie z D/M.00.00.00 za  $1 \text{ m}^2$ , zgodnie z pomiarem w terenie i dokumentacją projektową oraz sprawdzeniu jakości robót.

Cena obejmuje wykonanie następujących robót:

- a) roboty przygotowawcze i oznakowanie robót, dostarczenie materiałów i sprzętu, a dla kostki betonowej również uzgodnienie koloru i kształtu.
- b) wykonanie podsypki,
- c) ułożenie i ubicie kostki,
- d) wypełnienie spoin, wykonanie szczelin dylatacyjnych,
- e) pielęgnację nawierzchni,
- f) wykonanie pomiarów i badań,
- g) odwiezienie sprzętu po zakończeniu robót.

## 10. Przepisy związane.

PN-77/B-07714/01 Kruszywa mineralne. Badania. Podział nazwy i określenie badań.

PN-78/B-06714/19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią,

PN-78/B-06714/26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych.

PN-78/B-06714/28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości siarki metodą bromową.

PN-79/B-06711 Piaski do zapraw budowlanych.

PN-88/B-30000 Cement portlandzki

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **D - 05.03.01**

## **NAWIERZCHNIA Z KOSTKI KAMIENNEJ**

### **WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot OST**

#### **1.2. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST).**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wjazdów i zjazdów bramowych na budowie połączenia ul. H. Sawickiej z ul. Dobrzecką w Kaliszu , zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz wskazaniem Inżyniera.

kamiennej.

#### **1.2. Zakres stosowania OST**

Ogólna specyfikacja techniczna (OST) stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych i wojewódzkich.

Zaleca się wykorzystanie OST przy zlecaniu robót na drogach miejskich i gminnych.

#### **1.3. Zakres robót objętych OST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem nawierzchni kostkowych - z kostki kamiennej nieregularnej, regularnej i rzędowej.

Nawierzchnie z kostki kamiennej nieregularnej mogą być wykonywane:

- na odcinkach dróg o dużych pochyleniach,
- na placach, miejscach postojowych, wjazdach do bram.

Nawierzchnie z kostki kamiennej regularnej i rzędowej mogą być stosowane na ulicach i placach o charakterze reprezentacyjnym.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Nawierzchnia twarda ulepszona - nawierzchnia bezpylna i dostatecznie równa, przystosowana do szybkiego ruchu samochodowego.

**1.4.2.** Nawierzchnia kostkowa - nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z kostek kamiennych.

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

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST 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 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### **2.2. Kamienna kostka drogowa**

#### **2.2.1. Klasyfikacja**

Kamienna kostka drogowa wg PN-B-11100 [8] jest stosowana do budowy nawierzchni z kostki kamiennej wg PN-S-06100 [11] oraz do budowy nawierzchni z kostki kamiennej nieregularnej wg PN-S-96026 [12]

W zależności od kształtów rozróżnia się trzy typy kostki:

- regularną,
- rzędowną,
- nieregularną.

Rozróżnia się dwa rodzaje kostki regularnej: normalną i łącznikową.

W zależności od jakości surowca skalnego użytego do wyrobu kostki rozróżnia się dwie klasy kostki: I, II.

W zależności od dokładności wykonania rozróżnia się trzy gatunki kostki: 1, 2, 3.

W zależności od wymiaru zasadniczego - wysokości kostki, rozróżnia się następujące wielkości (cm):

- kostka regularna i rzędowna - 12, 14, 16 i 18,
- kostka nieregularna - 5, 6, 8 i 10.

#### **2.2.2. Wymagania**

Surowcem do wyrobu kostki kamiennej są skały magmowe, osadowe i przeobrażone. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe przedstawia tablica 1.

Tablica 1. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe dla kostki kamiennej

Lp.	Cechy fizyczne i wytrzymałościowe	Klasa		Badania według
		I	II	
1	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym, MPa, nie mniej niż	160	120	PN-B-04110 [3]
2	Ścieralność na tarczy Boehmego, w centymetrach, nie więcej niż	0,2	0,4	PN-B-04111 [4]
3	Wytrzymałość na uderzenie (zwięzłość), liczba uderzeń, nie mniej niż	12	8	PN-B-04115 [5]
4	Nasiąkliwość wodą, w %, nie więcej niż	0,5	1,0	PN-B-04101 [1]
5	Odporność na zamrażanie	nie bada się	całkowita	PN-B-04102 [2]

#### **2.2.3. Kształt i wymiary kostki regularnej**

Kostka regularna normalna powinna mieć kształt sześcianu.

Kostka regularna łącznikowa powinna mieć kształt prostopadłościanu.

Kształt kostki regularnej normalnej i łącznikowej przedstawia rysunek 1.



## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **D.03.02.01.**

## **KANALIZACJA DESZCZOWA**

## **D. 03.02.01. Kanalizacja deszczowa**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wjazdów i zjazdów bramowych na budowie połączenia ul. H. Sawickiej z ul. Dobrzecką w Kaliszu , zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz wskazaniem Inżyniera.

#### **1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną .**

W zakres robót niezbędnych do wykonania wchodzi :

1. Roboty rozbiórkowe renowacyjne nawierzchni
  - a) prace pomiarowe , oznakowanie robót ,
  - b) dowieszenie sprzętu i materiałów
  - c) wykonanie wykopów
  - d) wykonanie prac montażowych

Na trasie ulicy zaprojektowano odwodnienie wpustami deszczowymi ulicznymi żeliwnymi D400 na studniach  $\beta \epsilon \tau \omicron \nu \omicron \omega \psi \chi \eta$  z osadnikami szt 21 z przykanalikami z rur litych D160.

Podłoża z kruszyw naturalnych

Kanały PVC 160 -85mb

315 - 129mb

400 – 145mb

Studnie rewizyjne betonowe 1200 szt 1

Studnie rewizyjne betonowe 1000 szt 8

#### **1.4. Określenia podstawowe**

- (1). Kanał deszczowy - kanał przeznaczony do odprowadzenia ścieków odpadowych .
- ( 2 ) Przykanalik - rurociąg łączący studzienki rewizyjne ze studniami deszczowymi

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D - M. 00.00.00. "Wymagania ogólne".

## **2.1. Materiały użyte do modernizacji kanalizacji deszczowej**

- rury PVC łączone na wpust i pióro wg. BN - 83/8971-06.02
- do posadowień studni rur klasy grunt stabilizowany cementem 2,5MPa
- piasek do podsypki powinien odpowiadać wymaganiom normy PN - 79/B-06711

## **2.2. Materiał do zasypki wykopów .**

Do zasypania przewodów kanalizacyjnych użyć piasek zasypkowy .

## **3. Sprzęt .**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu , który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości wykonywanych robót , zarówno w miejscu tych robót , jak i przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu , załadunku i wyładunku materiałów , sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę musi uzyskać akceptację Inżyniera .

Liczba jednostek i wydajność sprzętu powinna gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej , specyfikacjach i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem . Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym .

## **4. Transport.**

Do transportu rur w zależności od długości dostarczanych odcinków należy stosować samochód skrzyniowy ( przy odcinkach dłuższych od 7 m należy stosować przyczepę dwukołową .) Przy ładowaniu , przewożeniu i rozładunku należy zachować aktualne przepisy o transporcie drogowym z zachowaniem ostrożności przed uszkodzeniem izolacji polietylenowej . Na środkach transportowych rury powinny być ułożone na podkładach drewnianych z zabezpieczeniem przed przesuwaniem i przetaczaniem .

Do załadunku i rozładunku rur należy stosować dźwig lub inny sprzęt mechaniczny Ponadto transport powinien odpowiadać wymaganiom D-M . 00.00.00.

## **5. Wykonanie robót .**

### **5.1 Dopelnienie niezbędnych formalności**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia niezbędnych uzgodnień z użytkownikiem O wszystkich ustaleniach powinien być powiadomiony Inżynier .

## 5.2. Wykopy

Wykopy należy wykonywać zgodnie ze specyfikacją techn. Nr. D.02.01.01.

## 5.3. Wykonanie robót montażowych związanych z kanalizacją deszczową

Wykonanie prac montażowych

Na trasie ulicy zaprojektowano odwodnienie wpustami deszczowymi ulicznymi żeliwnymi D400 na studniach  $\beta\epsilon\tau\omicron\nu\omicron\psi\chi\eta$  z osadnikami szt 21 z przykanalikami z rur litych D160.

Podłoża z kruszyw naturalnych

Kanały PVC 160 -85mb

316 - 129mb

400 – 145mb

Studnie rewizyjne betonowe 1200 szt 1

Studnie rewizyjne betonowe 1000 szt 8

### Uwagi

Podłoże pod kanalizację deszczową należy starannie przygotować.

Na całym odcinku projektowanej kanalizacji deszczowej należy przewidzieć pełną wymianę gruntu. Wykonaną w ulicach kanalizację deszczową należy zasypywać piaskiem średnim warstwami ubijając ją mechanicznie do otrzymania współczynnika zagęszczenia w strefie obsypki kanału 0,95. Przed rozpoczęciem zasyпки należy zabezpieczyć rurę kanalizacyjną i studzienki rewizyjne przed wypieraniem i przemieszczeniem gruntu przy zagęszczeniu.

Podstawowa warstwa zasypowa mająca decydujący wpływ na wytrzymałość układanych kanałów z rur litych do wysokości 30,0 cm ponad górne sklepienie rury powinna być zagęszczona w 10 cm warstwach do uzyskania stopnia zagęszczenia 0,95. Wszystkie zastosowane materiały powinny posiadać niezbędne atesty oraz aprobaty techniczne wydane przez IBDiM potwierdzające ich cechy i jakość.

W miejscach zbliżeń z uzbrojeniem podziemnym, wykopy należy wykonywać ręcznie. Wszystkie zmiany i dodatkowe roboty należy uzgadniać z Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego.

Wszystkie prowadzone roboty należy oznakować i zabezpieczyć w myśl obowiązujących przepisów i wykonywać je zgodnie z normami technicznymi dla poszczególnych ich rodzajów (zeszyt nr 9 COBRTI INSTAL.) W trakcie realizacji należy bezwzględnie przestrzegać wszystkich warunków zawartych w uzgodnieniach.

Odbiór przez PWiK dokonany będzie w otwartym wykopie + wykonana zostanie powykonalawcza inwentaryzacja geodezyjna.

## **6. Kontrola jakości robót .**

### **6.1. Zasady wykonywania kontroli robót**

**6.2.** Celem kontroli robót powinno być stwierdzenie osiągniętej jakości .

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania nadzorowi zamawiającego zgodność dostarczonych materiałów i zrealizowanych robót z dokumentacją projektową oraz wymaganiami specyfikacji technicznej .

Przed przystąpieniem do badania , Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera rodzaju , miejscu i terminie badania .

Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera .

Badania powinny być przeprowadzone z udziałem przedstawicieli Projektanta , Wykonawcy i Eksploatującego Kanalizację .

### **6.2 Program badań**

#### **6.2.1. Zakres badań przy odbiorach częściowych**

W celu sprawdzenia prawidłowości wykonanego odwodnienia drogi należy przeprowadzić badania przy odbiorach technicznych częściowych i przy odbiorze technicznym końcowym .

**Zakres badań obejmuje :**

- a) sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową
- b) sprawdzenie materiałów na zgodność z normami , atestami i warunkami specyfikacji technicznej ,
- c) sprawdzenie podłoża
- d) sprawdzenie ułożenia kolektorów
- e) sprawdzenie szczelności przewodu
- f) sprawdzenie warstwy ochronnej zasypu .

#### **6.2.2. Zakres badań przy odbiorze końcowym**

Zakres badań przy odbiorze końcowym obejmuje :

- a) sprawdzenie dokumentów budowy , a w szczególności sprawdzenie projektu podstawowego lub rysunków powykonawczych z naniesionymi zmianami i zapoznanie się z protokołami oraz ocenami wyników badań przy odbiorach częściowych ,
- b) oględziny zewnętrzne wykonanych robót

### **6.3. Opis badań**

#### **6.3.1. Kolejność badań**

Badania należy przeprowadzić w kolejności określonej w pkt. 6.2.1. niniejszej specyfikacji technicznej .

### **6.3.2. Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową .**

Należy je wykonać przez oględziny zewnętrzne wykonanych robót i porównanie wyników oględzin z dokumentacją projektową oraz zapisami w dzienniku budowy lub z innymi równoważnymi dokumentami .

### **6.3.3. Sprawdzenie materiałów .**

Należy wykonać przez oględziny zewnętrzne , porównując użyte materiały z odpowiednimi warunkami technicznymi , dokumentacją projektową oraz zaświadczeniami wytwórni .

### **6.3.4. Sprawdzenie podłoża .**

Należy wykonać przez oględziny zewnętrzne i pomiar . Grubość podłoża piaskowego sprawdzić przez pomiar miarką z dokładnością do 0,01 m w trzech wybranych miejscach badanego podłoża .

Badanie rzędnych ułożenia podłoża przeprowadza się przy użyciu krzyża celowniczego i ławy celowniczej z dokładnością do 0,01 m w odległości co 10 m .

### **6.3.5. Sprawdzenie budowy przewodu .**

Badanie ułożenia przewodu na podłożu należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne .

Badanie odchylenia w planie osi ułożonego przewodu przeprowadzić należy do 0,005 m w trzech wybranych miejscach badanego odcinka przewodu .

Badanie różnicy rzędnych w profilu ułożonego przewodu wykonać przez pomiar rzędnych po jego wierzchu w kluczu i porównanie zgodności z dokumentacją . Dokładność pomiaru do 0,005 w trzech wybranych punktach badanego przewodu .

Badanie wykonania zmiany kierunku ułożenia przewodu w planie i w profilu w studzienkach przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne oraz pomiary z dokładnością do 0,001 m . Badanie zabezpieczenia przewodu i studzienek przed korozją należy wykonać przez oględziny zewnętrzne wg. PN - 85/B-10726 .

Badanie zabezpieczenia przewodu przed korozją należy wykonać przez oględziny oraz opukanie młotkiem drewnianym w celu sprawdzenia przylegania izolacji powierzchniowej .

- Odchylenie osi przewodu nie powinno przekraczać +/- 0,05 m . Dopuszczalne odchylenie spadku przewodu nie powinno przekroczyć +/- 0,01 m.

### **6.3.6. Sprawdzanie szczelności przewodu**

Badanie szczelności odcinka przewodu przeprowadza się na :

- eksfiltrację - dopuszczalny ubytek  $0,3 \text{ dm}^3$  powierzchni wewnętrznej przewodu lub studzienki w ciągu 1 godz. próby wg. PN-92/B-10735 p.6.2.2.
- infiltrację - wg. PN-92/B-10735 p. 6.2.3.

#### **6.4. Ocena wyników badań .**

Wyniki badań należy uznać za dodatnie , jeśli wymagania niniejszej specyfikacji technicznej zostały utrzymane . Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało dopełnione, należy uznać odpowiadającą mu część za niezgodną z wymaganiami i po wykonaniu poprawek przystąpić do ponownych badań i odbioru .

### **7. Obmiar robót .**

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczenia rzeczywistych ilości wbudowanego materiału .

Jednostką obmiaru jest 1m. kanalizacji .

Obmiar przeprowadzony w terenie nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowych wielkości nie wykazanych w dokumentacji projektowej lub nieakceptowanych przez Inżyniera,

### **8. Odbiór robót .**

#### **8.1. Zasady przeprowadzenia odbioru robót .**

Odbiory robót powinny spełniać wymagania specyfikacji technicznej D-M.00.00.00. W odbiorze każdego rodzaju robót muszą brać udział przedstawiciele użytkownika .

#### **8.2. Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu ( odbiory częściowe) .**

Odbiory częściowe powinny być przeprowadzone w zakresie podanym w pkt. 6.2.1. niniejszej specyfikacji technicznej .

#### **8.3. Odbiór końcowy .**

Odbiór końcowy powinien być przeprowadzony w zakresie podanym w pkt. 6.2.2. niniejszej specyfikacji technicznej .

#### **8.4. Ocena wyników badań .**

Wyniki badań należy uznać za pozytywne , jeśli wymagania techniczne zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej zostały dotrzymane .

Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało dopełnione , należy uznać odpowiadającą mu część robót za niezgodną z wymaganiami i po wykonaniu poprawek przystąpić do ponownych badań i odbioru .

### **9. Podstawa płatności .**

#### **9.1. Płatność za odwodnienie i przebudowę kanału deszczowego .**

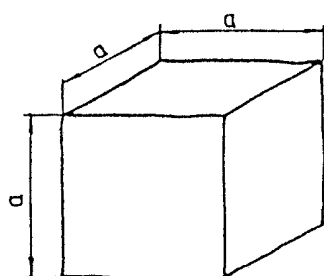
Płatność za km. wykonanej kanalizacji i przebudowę kanału deszczowego należy przyjmować zgodnie z obmiarem i wynikami odbiorów .

## 10. Przepisy związane .

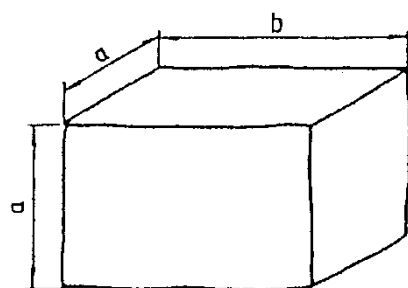
### 10.1. Normy .

- BN-83/8836-02 Przewody Podziemne. Roboty ziemne.  
Wymagania i badania przy odbiorze.
- BN-74/B-02480 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia Statyczne i projektowanie.  
Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II: Instalacje sanitarne i przemysłowe, Wydawnictwo Arkady, Warszawa 1988
- PN-74/C-89200 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. Wymiary.
- PN-92/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-91/B-10729 Studzienki kanalizacyjne.
- BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-85/C-89205. Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
- PN-81/C-89203 Kształtki z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.  
Instrukcja montażowa układania w gruncie rurociągów z PVC produkowanych przez WAVIN Metalplast Buk 1993.
- BN-83/8971- 06 -02 *Rury bezciśnieniowe .Rury betonowe i żelbetowe .*
- BN-83/8971- 06.00 *Rury i kształtki bezciśnieniowe .Ogólne wymagania - badania*
- BN-83/8836-02 *Przewody podziemne .Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze .*
- PN-84/B-10735 *Kanalizacja . Przewody kanalizacyjne . Wymagania i badania przy odbiorze .*
- PN-87/B-01070 *Sieć kanalizacyjna i zewnętrzna . Obiekty i elementy wyposażenia .*





A – normalna



B – łącznikowa

Rysunek 1. Kształt kostki regularnej normalnej i łącznikowej

Wymagania dotyczące wymiarów kostki regularnej normalnej i łącznikowej przedstawia tablica 2.

Tablica 2. Wymiary kostki regularnej normalnej i łącznikowej oraz dopuszczalne odchyłki

Wyszczególnienie	Wielkość (cm)				Dopuszczalne odchyłki dla gatunku (cm)		
	12	14	16	18	1	2	3
Wymiar a	12	14	16	18	$\pm 0,5$	$\pm 0,7$	$\pm 1,0$
Wymiar b	18	21	24	27	$\pm 0,7$	$\pm 1,0$	$\pm 1,2$
Stosunek pola powierzchni dolnej (stopki) do górnej (czoła), nie mniejszy niż	-	-	-	-	1,0	0,8	0,7
Nierówności powierzchni górnej (czoła), nie większe niż	-	-	-	-	$\pm 0,4$	$\pm 0,4$	$\pm 0,6$

Wypukłość powierzchni bocznej, nie większa niż	-	-	-	-	0,4	0,8	0,8
Nierówność powierzchni dolnej (stopki), nie większa niż	-	-	-	-	± 0,4	nie bada się	
Pęknięcia kostki	-	-	-	-	nie dopuszczalne		

Krawędzie co najmniej jednej powierzchni kostki gatunku 1 powinny być bez uszkodzeń. Pozostałe krawędzie kostki mogą mieć uszkodzenie długości nie większej niż pół wymiaru wysokości kostki (a), natomiast łączna ich długość nie powinna przekraczać wymiaru wysokości kostki (a).

Kostki gatunku 2 i 3 mogą mieć uszkodzenia krawędzi powierzchni czołowej o długości nie większej niż pół wymiaru wysokości kostki (a), natomiast łączna ich długość nie powinna przekraczać wielkości wymiaru wysokości kostki (a).

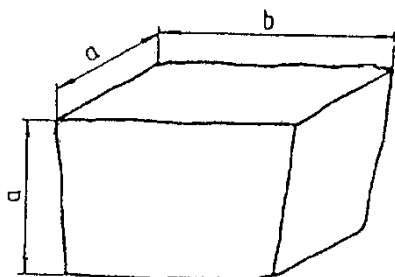
Uszkodzenia któregośkolwiek z naroży kostki gatunku 1 i naroży powierzchni górnej (czoła) kostki gatunku 2 i 3 są niedopuszczalne.

Szerokość lub głębokość uszkodzenia krawędzi lub naroży nie powinna być większa niż 0,6 cm.

#### 2.2.4. Kształt i wymiary kostki rzędowej

Kostka rzędowa powinna mieć kształt zbliżony do prostopadłościanu o równoległej powierzchni dolnej do górnej. Cała bryła kostki powinna mieścić się w prostopadłościanie zbudowanym na powierzchni górnej jako podstawie.

Kształt kostki rzędowej przedstawia rysunek 2.



Rysunek 2. Kształt kostki rzędowej

Wymagania dotyczące wymiarów kostki rzędowej przedstawia tabela 3.

Uszkodzenia krawędzi i naroży kostki powinny być nie większe niż podane dla gatunku 2 i 3 kostki regularnej.

Szerokość lub głębokość uszkodzenia krawędzi lub naroży nie powinna być większa niż 0,6 cm.

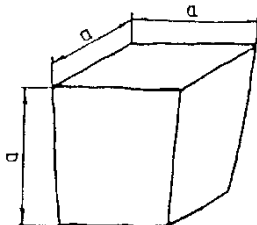
Tablica 3. Wymiary kostki rzędowej oraz dopuszczalne odchyłki

Wyszczególnienie	Wielkość (cm)						
	12	14	16	18	1	2	3
Wymiar a	12	14	16	18	$\pm 0,5$	$\pm 0,7$	$\pm 1,0$
Wymiar b	od 12 do 24	od 14 do 28	od 16 do 32	od 18 do 36	-	-	-
Stosunek pola powierzchni dolnej (stopki) do górnej (czoła), nie mniej niż	-	-	-	-	0,8	0,7	0,6
Nierówności powierzchni górnej (czoła), nie większe niż	-	-	-	-	$\pm 0,4$	$\pm 0,6$	$\pm 0,8$

Pęknięcia kostki	-	-	-	-	niedopuszczalne
------------------	---	---	---	---	-----------------

### 2.2.5. Kształt i wymiary kostki nieregularnej

Kostka nieregularna powinna mieć kształt zbliżony do prostopadłościanu. Kształt kostki nieregularnej przedstawia rysunek 3.



Rysunek 3. Kształt kostki nieregularnej

Wymagania dotyczące wymiarów kostki nieregularnej przedstawia tablica 4.

Uszkodzenie krawędzi powierzchni górnej (czoła) oraz ich szerokość i głębokość nie powinny być większe niż podane dla gatunku 2 i 3 kostki regularnej.

Dopuszcza się uszkodzenie jednego naroża powierzchni górnej kostki o głębokości nie większej niż 0,6 cm.

Tablica 4. Wymiary kostki nieregularnej oraz dopuszczalne odchyłki

Wyszczególnienie	Wielkość (cm)						
	5	6	8	10	1	2	3
Wymiar a	5	6	8	10	± 1,0	± 1,0	± 1,0
Stosunek pola powierzchni dolnej (stopki) do górnej (czoła), w cm, nie mniejszy niż	-	-	-	-	0,7	0,6	0,5
Nierówności powierzchni górnej (czoła), w cm, nie większe niż	-	-	-	-	± 0,4	± 0,6	± 0,8
Wypukłość powierzchni bocznej, w cm, nie większa niż	-	-	-	-	0,6	0,6	0,8
Odchyłki od kąta prostego krawędzi powierzchni górnej (czoła), w stopniach, nie większe niż	-	-	-	-	± 6	± 8	± 10
Odchylenie od równoległości płaszczyzny powierzchni dolnej w stosunku do górnej, w stopniach, nie większe niż	-	-	-	-	± 6	± 8	± 10

### 2.3. Krawężniki

Krawężniki betonowe uliczne i drogowe stosowane do obramowania nawierzchni kostkowych, powinny odpowiadać wymaganiom wg BN-80/6775-03/04 [17] i wg BN-80/6775-03/01 [16].

Wykonanie krawężników betonowych - ulicznych i wtopionych, powinno być zgodne z OST D-08.01.01 „Krawężniki betonowe”.

Krawężniki kamienne stosowane do obramowania nawierzchni kostkowych (na drogach zamiejskich), powinny odpowiadać wymaganiom wg BN-66/6775-01 [15].

Wykonanie krawężników kamiennych powinno odpowiadać wymaganiom podanym w OST D-08.01.02 „Krawężniki kamienne”.

## **2.4. Cement**

Cement stosowany do podsypki i wypełnienia spoin powinien być cementem portlandzkim klasy 32,5, odpowiadający wymaganiom PN-B-19701 [9].

Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z BN-88/6731-08 [13].

## **2.5. Kruszywo**

Kruszywo na podsypkę i do wypełniania spoin powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06712 [7].

Na podsypkę stosuje się mieszankę kruszywa naturalnego o frakcji od 0 do 8 mm, a do zaprawy cementowo-piaskowej o frakcji od 0 do 4 mm.

Zawartość pyłów w kruszywie na podsypkę cementowo-żwirową i do zaprawy cementowo-piaskowej nie może przekraczać 3%, a na podsypkę żwirową - 8%.

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywami innych klas, gatunków, frakcji (grupy frakcji).

Pozostałe wymagania i badania wg PN-B-06712 [7].

## **2.6. Woda**

Woda stosowana do podsypki i zaprawy cementowo-piaskowej, powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [10]. Powinna to być woda „odmiany 1”.

Badania wody należy wykonywać:

- w przypadku nowego źródła poboru wody,
- w przypadku podejrzeń dotyczących zmiany parametrów wody, np. zmętnienia, zapachu, barwy.

## **2.7. Masa zalewowa**

Masa zalewowa do wypełniania spoin i szczelin dylatacyjnych w nawierzchniach z kostki kamiennej powinna być stosowana na gorąco i odpowiadać wymaganiom normy BN-74/6771-04 [14] lub aprobaty technicznej.

# **3. SPRZĘT**

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

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

## **3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z kostki kamiennej**

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z kostek kamiennych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- betoniarki, do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowywania podsypki cementowo-piaskowej,
- ubijaków ręcznych i mechanicznych, do ubijania kostki,
- wibratorów płytowych i lekkich walców wibracyjnych, do ubijania kostki po pierwszym ubiciu ręcznym.

# **4. TRANSPORT**

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

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

## **4.2. Transport materiałów**

### **4.2.1. Transport kostek kamiennych**

Kostki kamienne przewozi się dowolnymi środkami transportowymi.

Kostkę regularną i rzędowną należy układać na podłodze obok siebie tak, aby wypełniła całą powierzchnię środka transportowego. Na tak ułożonej warstwie należy bezpośrednio układać następne warstwy.

Kostkę nieregularną przewozi się luźno usypaną. Ładowanie ręczne kostek regularnych i rzędownych powinno być wykonywane bez rzucania. Przy użyciu przenośników taśmowych, kostki regularne i rzędowne powinny być podawane i odbierane ręcznie.

Kostkę regularną i rzędowną należy ustawiać w stosy. Kostkę nieregularną można składować w przyzmacach.

Wysokość stosu lub przyzma nie powinna przekraczać 1 m.

#### 4.2.2. Transport kruszywa

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed rozsypywaniem i zanieczyszczeniem.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

#### 5.2. Przygotowanie podbudowy

Jeżeli w dokumentacji projektowej lub SST przewidziano wykonanie nawierzchni z kostki kamiennej na podbudowie np. z chudego betonu, gruntu stabilizowanego cementem, tłuczni itp. to warunki wykonania podbudowy powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w odpowiednich OST:

- D-04.06.01 Podbudowa z chudego betonu,
- D-04.05.01 Podbudowa z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem,
- D-04.04.04 Podbudowa z tłuczni kamiennego.

#### 5.3. Obramowanie nawierzchni

Do obramowania nawierzchni kostkowych stosuje się krawężniki betonowe uliczne, betonowe drogowe i kamienne drogowe, odpowiadające wymaganiom norm wymienionych w pkt 2.3.

Rodzaj obramowania nawierzchni powinien być zgodny z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniami Inżyniera.

Ustawienie krawężników powinno być zgodne z wymaganiami zawartymi w OST D-08.01.01 „Krawężniki betonowe” lub OST D-08.01.02 „Krawężniki kamienne”.

#### 5.4. Podsypka

Do wykonania nawierzchni z kostki kamiennej można stosować jeden z następujących rodzajów podsypki:

- podsypka cementowo-żwirowa, cementowo-piaskowa,
- podsypka bitumiczno-żwirowa,
- podsypka żwirowa lub piaskowa.

Rodzaj zastosowanej podsypki powinien być zgodny z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniami Inżyniera.

Wymagania dla materiałów stosowanych na podsypkę powinny być zgodne z pkt 2 niniejszej OST oraz z PN-S-96026 [12].

Grubość podsypki powinna być zgodna z dokumentacją projektową i SST.

Współczynnik wodnocementowy dla podsypki cementowo-piaskowej lub cementowo-żwirowej, powinien wynosić od 0,20 do 0,25, a wytrzymałość na ściskanie  $R_7 = 10 \text{ MPa}$ ,  $R_{28} = 14 \text{ MPa}$ . Podsypka bitumiczno-żwirowa powinna być wykonana ze żwiru odpowiadającego wymaganiom PN-S-96026 [12], zmieszanego z emulsją asfaltową szybkorozpadową w ilości od 10 do 12% ciężaru kruszywa, spełniającą wymagania określone w WT.EmA-94 [19].

#### 5.5. Układanie nawierzchni z kostki kamiennej

##### 5.5.1. Układanie kostki nieregularnej

Kostkę można układać w różne desenie:

- desień rzędowy prosty, który uzyskuje się przez układanie kostki rzędami prostopadłymi do osi drogi,
- desień rzędowy ukośny, który otrzymuje się przez układanie kostki rzędami pod kątem  $45^\circ$  do osi drogi,
- desień w jodełkę, który otrzymuje się przez układanie kostki pod kątem  $45^\circ$  w przeciwne strony na każdej połowie jezdni,
- desień łukowy, który otrzymuje się przez układanie kostki w kształcie łuku lub innych krzywych.

Desień nawierzchni z kostki kamiennej nieregularnej powinien być dostosowany do wielkości kostki. Przy różnych wymiarach kostki, zaleca się układanie jej w formie desenia łukowego, który poza tym nie wymaga przycinania kostek przy krawężnikach.

Szerokość spoin między kostkami nie powinna przekraczać 12 mm. Spoiny w sąsiednich rzędach powinny się mijać co najmniej o  $1/4$  szerokości kostki.

Kostka użyta do układania nawierzchni powinna być jednego gatunku i z jednego rodzaju skał. Dla rozgraniczenia kierunków ruchu na jezdni, powinien być ułożony pas podłużny z jednego lub dwóch rzędów kostek o odmiennym kolorze.

### 5.5.2. Układanie kostki regularnej

Kostka regularna może być układana:

- w rzędy poprzeczne, prostopadłe do osi drogi,
- w rzędy ukośne, pod kątem 45° do osi drogi,
- w jodełkę.

Deseń nawierzchni z kostki regularnej powinien być dostosowany do wymiarów kostki. Kostki duże o wysokości kostki od 16 do 18 cm powinny być układane w rzędy poprzeczne. Kostki średnie o wysokości od 12 do 14 cm oraz kostki małe, o wysokości od 8 do 10 cm, mogą być układane w rzędy poprzeczne, w rzędy ukośne lub w jodełkę.

Układanie kostek przy krawężnikach wymaga stosowania kostek regularnych łącznikowych dla uzyskania mijania się spoin w kierunku podłużnym.

Warunki układania kostki rzędowej są takie same jak dla kostki regularnej.

Kostkę rzędową układa się w rzędy poprzeczne prostopadłe do osi drogi. Dopuszcza się układanie kostek w rzędy ukośne lub jodełkę.

### 5.5.3. Szczeliny dylatacyjne

Szczeliny dylatacyjne poprzeczne należy stosować w nawierzchniach z kostki na zaprawie cementowej w odległości od 10 do 15 m oraz w takich miejscach, w których występuje dylatacja podbudowy lub zmiana sztywności podłoża.

Szczeliny podłużne należy stosować przy ściekach na jezdniach wszelkich szerokości oraz pośrodku jezdni, jeżeli szerokość jej przekracza 10 m lub w przypadku układania nawierzchni połową szerokości jezdni.

Przy układaniu nawierzchni z kostki na podbudowie betonowej - na podsypce cementowo-żwirowej z zalaniem spoin zaprawą cementowo-piaskową, szczeliny dylatacyjne warstwy jezdnej należy wykonywać nad szczelinami podbudowy. Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna wynosić od 8 do 12 mm.

### 5.5.4. Warunki przystąpienia do robót

Kostkę na zaprawie cementowo-piaskowej i cementowo-żwirowej można układać bez środków ochronnych przed mrozem, jeżeli temperatura otoczenia jest +5°C lub wyższa. Nie należy układać kostki w temperaturze 0°C lub niższej. Jeżeli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0 do +5°C, a w nocy spodziewane są przymrozki, kostkę należy zabezpieczyć przez nakrycie materiałem o złym przewodnictwie cieplnym. Świeżo wykonaną nawierzchnię na podsypce cementowo-żwirowej należy chronić w sposób podany w PN-B-06251 [6].

### 5.5.5. Ubijanie kostki

Sposób ubijania kostki powinien być dostosowany do rodzaju podsypki oraz materiału do wypełnienia spoin.

a) Kostkę na podsypce żwirowej lub piaskowej przy wypełnieniu spoin żwirem lub piaskiem należy ubijać trzykrotnie.

Pierwsze ubicie ma na celu osadzenie kostek w podsypce i wypełnienie dolnych części spoin materiałem z podsypki. Obniżenie kostki w czasie pierwszego ubijania powinno wynosić od 1,5 do 2,0 cm.

Ułożoną nawierzchnię z kostki zasypuje się mieszaniną piasku i żwiru o uziarnieniu od 0 do 4 mm, polewa wodą i szczotkami wprowadza się kruszywo w spoiny. Po wypełnieniu spoin trzeba nawierzchnię oczyścić szczotkami, aby każda kostka była widoczna, po czym należy przystąpić do ubijania.

Ubijanie kostek wykonuje się ubijkami stalowymi o ciężarze około 30 kg, uderzając ubijakiem każdą kostkę oddzielnie. Ubijanie w przekroju poprzecznym prowadzi się od krawężnika do środka jezdni.

Drugie ubicie należy poprzedzić uzupełnieniem spoin i polać wodą.

Trzecie ubicie ma na celu doprowadzenie nawierzchni kostkowej do wymaganego przekroju poprzecznego i podłużnego jezdni. Zamiast trzeciego ubijania można stosować wałowanie walcem o masie do 10 t - najpierw w kierunku podłużnym, postępując od krawężników w kierunku osi, a następnie w kierunku poprzecznym.

b) Kostkę na podsypce żwirowo-cementowej przy wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową, należy ubijać dwukrotnie.

Pierwsze mocne ubicie powinno nastąpić przed zalaniem spoin i spowodować obniżenie kostek do wymaganej niwelety.

Drugie - lekkie ubicie, ma na celu doprowadzenie ubijanej powierzchni kostek do wymaganego przekroju poprzecznego jezdni. Drugi ubicie następuje bezpośrednio po zalaniu spoin zaprawą cementowo-piaskową. Zamiast drugiego ubijania można stosować wibratory płytowe lub lekkie walce wibracyjne.

c) Kostkę na podsypce żwirowej przy wypełnieniu spoin masą zalewową należy ubijać trzykrotnie. Spoiny zalewa się po całkowitym trzykrotnym ubiciu nawierzchni.

Kostki, które pękają podczas ubijania powinny być wymienione na całe. Ostatni rząd kostek na zakończenie działki roboczej, przy ubijaniu należy zabezpieczyć przed przesunięciem za pomocą np. belki drewnianej umocowanej szpilkami stalowymi w podłożu.

#### 5.5.6. Wypełnienie spoin

Zaprawę cementowo-piaskową można stosować przy nawierzchniach z kostki każdego typu układanej na podsypce cementowo-żwirowej. Bitumiczną masę zalewową należy stosować przy nawierzchniach z kostki nieregularnej układanej na podsypce bitumiczno-żwirowej, żwirowej lub piaskowej. Wypełnienie spoin piaskiem można stosować przy nawierzchniach z kostki nieregularnej układanej na podsypce żwirowej lub piaskowej.

Wypełnienie spoin zaprawą cementowo-piaskową powinno być wykonane z zachowaniem następujących wymagań:

- piasek powinien odpowiadać wymaganiom wg pkt 2.5,
- cement powinien odpowiadać wymaganiom wg pkt 2.4,
- wytrzymałość zaprawy na ściskanie powinna wynosić nie mniej niż 30 MPa,
- przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą z dodatkiem 1% cementu w stosunku objętościowym,
- głębokość wypełnienia spoin zaprawą cementowo-piaskową powinna wynosić około 5 cm,
- zaprawa cementowo-piaskowa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostką.

Wypełnienie spoin masą zalewową powinno być wykonane z zachowaniem następujących wymagań:

- masa zalewowa powinna odpowiadać wymaganiom wg pkt 2.7,
- spoiny przed zalaniem masą zalewową powinny być suche i dokładnie oczyszczone na głębokość około 5 cm,
- bezpośrednio przed zalaniem masa powinna być podgrzana do temperatury od 150 do 180°C,
- masa powinna dokładnie wypełniać spoiny i wykazywać dobrą przyczepność do kostek.

Wypełnianie spoin przez zamulanie piaskiem powinno być wykonane z zachowaniem następujących wymagań:

- piasek powinien odpowiadać wymaganiom wg pkt 2.5,
- w czasie zamulania piasek powinien być obficie polewany wodą, aby wypełnił całkowicie spoiny.

#### 5.6. Pielęgnacja nawierzchni

Sposób pielęgnacji nawierzchni zależy od rodzaju wypełnienia spoin i od rodzaju podsypki.

Pielęgnacja nawierzchni kostkowej, której spoiny są wypełnione zaprawą cementowo-piaskową polega na polaniu nawierzchni wodą w kilka godzin po zalaniu spoin i utrzymaniu jej w stałej wilgotności przez okres jednej doby. Następnie nawierzchnię należy przykryć piaskiem i utrzymywać w stałej wilgotności przez okres 7 dni. Po upływie od 2 do 3 tygodni - w zależności od warunków atmosferycznych, nawierzchnię należy oczyścić dokładnie z piasku i można oddać do ruchu.

Nawierzchnia kostkowa, której spoiny zostały wypełnione masą zalewową, może być oddana do ruchu bezpośrednio po wykonaniu, bez czynności pielęgnacyjnych.

Nawierzchnia kostkowa, której spoiny zostały wypełnione piaskiem i pokryte warstwą piasku, można oddać natychmiast do ruchu. Piasek podczas ruchu wypełnia spoiny i po kilku dniach pielęgnację nawierzchni można uznać za ukończoną.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

#### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Rodzaj i zakres badań dla kostek kamiennych powinien być zgodny z wymaganiami wg PN-B-11100 [8].

Badanie zwykle obejmuje sprawdzenie cech zewnętrznych i dopuszczalnych odchylek, podanych w tablicach 2, 3, 4.

Badanie pełne obejmuje zakres badania zwykłego oraz sprawdzenie cech fizycznych i wytrzymałościowych podanych w tablicy 1.

W skład partii przeznaczonej do badań powinny wchodzić kostki jednakowego typu, rodzaju klasy i wielkości. Wielkość partii nie powinna przekraczać 500 ton kostki.

Z partii przeznaczonej do badań należy pobrać w sposób losowy próbkę składającą się z kostek drogowych w liczbie:

- do badania zwykłego: 40 sztuk,
- do badania cech podanych w tablicy 1: 6 sztuk.

Badania zwykłe należy przeprowadzać przy każdym sprawdzaniu zgodności partii z wymaganiami normy, badanie pełne przeprowadza się na żądanie odbiorcy.

W badaniu zwykłym partię kostki należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli liczba sztuk niedobrych w zbadanej ilości kostek jest dla poszczególnych sprawdzeń równa lub mniejsza od 4.

W przypadku gdy liczba kostek niedobrych dla jednego sprawdzenia jest większa od 4, całą partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami.

W badaniu pełnym, partię kostki poddaną sprawdzeniu cech podanych w tablicy 1, należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli wszystkie sprawdzenia dadzą wynik dodatni. Jeżeli chociaż jedno ze sprawdzeń da wynik ujemny, całą partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami.

Badania pozostałych materiałów stosowanych do wykonania nawierzchni z kostek kamiennych, powinny obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wg pkt od 2.3 do 2.7.

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### **6.3.1. Sprawdzenie podsypki**

Sprawdzenie podsypki polega na stwierdzeniu jej zgodności z dokumentacją projektową oraz z wymaganiami określonymi w p. 5.4.

#### **6.3.2. Badanie prawidłowości układania kostki**

Badanie prawidłowości układania kostki polega na:

- zmierzeniu szerokości spoin oraz powiązania spoin i sprawdzeniu zgodności z p. 5.5.6,
- zbadaniu rodzaju i gatunku użytej kostki, zgodnie z wymogami wg p. od 2.2.2 do 2.2.5,
- sprawdzeniu prawidłowości wykonania szczelin dylatacyjnych zgodnie z p. 5.5.3.

Sprawdzenie wiązania kostki wykonuje się wrywkowo w kilku miejscach przez oględziny nawierzchni i określenie czy wiązanie odpowiada wymaganiom wg p. 5.5.

Ubicie kostki sprawdza się przez swobodne jednokrotne opuszczenie z wysokości 15 cm ubijaka o masie 25 kg na poszczególne kostki. Pod wpływem takiego uderzenia osiadanie kostek nie powinno być dostrzegane.

#### **6.3.3. Sprawdzenie wypełnienia spoin**

Badanie prawidłowości wypełnienia spoin polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami zawartymi w p. 5.5.6.

Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się co najmniej w pięciu dowolnie obranych miejscach na każdym kilometrze przez wykruszenie zaprawy na długości około 10 cm i zmierzenie głębokości wypełnienia spoiny zaprawą, a przy zaprawie cementowo-piaskowej i masie zalewowej - również przez sprawdzenie przyczepności zaprawy lub masy zalewowej do kostki.

### **6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni**

#### **6.4.1. Równość**

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [18].

Nierówności podłużne nawierzchni nie powinny przekraczać 1,0 cm.

#### **6.4.2. Spadki poprzeczne**

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### **6.4.3. Rzędne wysokościowe**

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

#### **6.4.4. Ukształtowanie osi**

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

#### **6.4.5. Szerokość nawierzchni**

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



#### 6.4.6. Grubość podsypki

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1,0$  cm.

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z kostek kamiennych przedstawiono w tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość i zakres badań cech geometrycznych nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Spadki poprzeczne	10 razy na 1 km i w charakterystycznych punktach niwelety
2	Rzędne wysokościowe	10 razy na 1 km i w charakterystycznych punktach niwelety
3	Ukształtowanie osi w planie	10 razy na 1 km i w charakterystycznych punktach niwelety
4	Szerokość nawierzchni	10 razy na 1 km
5	Grubość podsypki	10 razy na 1 km

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z kostki kamiennej.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

#### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST 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 według pkt 6 dały wyniki pozytywne.

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

Roboty związane z wykonaniem podsypki należą do robót ulegających zakryciu. Zasady ich odbioru są określone w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.2.

### 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<sup>2</sup> nawierzchni z kostki kamiennej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie i ubicie kostki,
- wypełnienie spoin,
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-B-04101 Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wodą
2. PN-B-04102 Materiały kamienne. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
3. PN-B-04110 Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie
4. PN-B-04111 Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego
5. PN-B-04115 Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenie (zwięzłości)
6. PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
7. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
8. PN-B-11100 Materiały kamienne. Kostka drogowa
9. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
10. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
11. PN-S-06100 Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej. Warunki techniczne
12. PN-S-96026 Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej nieregularnej. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze
13. BN-69/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
14. BN-74/6771-04 Drogi samochodowe. Masa zalewowa
15. BN-66/6775-01 Elementy kamienne. Krawężniki uliczne, mostowe i drogowe
16. BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
17. BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża
18. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

### 10.2. Inne dokumenty

19. Warunki techniczne. Drogowe emulsje asfaltowe EmA-94. IBDiM - 1994 r.