



## BIURO PRAC INŻYNIERSKICH

Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Numer KRS 0000200982

02 - 785 Warszawa

ul. Puszczyka 18A m. 8

tel. (0-22) 855 14 20, 641 72 23, 0-601 29 44 02 fax (0-22) 641 72 23

e-mail Marek.Wieckowski@astercity.net Marek.Wieckowski@bpi.waw.pl

REGON 015626771

NIP 9512096858

Konto bankowe: PKO BP XV O/Warszawa nr 30 10201156 00007102 00500629

# Projekt przebudowy ulicy Piłsudskiego w Halinowie

## SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

### wykonania i odbioru robót

Inwestor:  
Urząd Miejski w Halinowie  
ul. Spółdzielcza 1  
05-074 Halinów

Zespół autorski:  
mgr inż. Ewa Więckowska  
uprawnienia nr St-166/85  
mgr inż. Marek Więckowski

Warszawa, grudzień 2005

## Spis zawartości

1. Przedmiot opracowania	3
2. Postanowienia ogólne	4
3. Regulacja wysokościowa elementów armatury sieci podziemnych	5
4. Roboty rozbiórkowe	5
5. Tyczenie	6
6. Krawężnik betonowy uliczny	6
7. Wykonanie koryt	8
8. Obrzeża chodnikowe betonowe	9
9. Warstwa odsączająca z piasku	11
10. Warstwa odsączająca z kruszywa naturalnego	13
11. Podbudowa z kruszywa łamanego	14
12. Warstwa ścieralna z betonowej kostki brukowej	17
13. Ściek przykrawężnikowy z betonowej kostki brukowej	18
14. Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego	19
15. Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego	21
16. Budowa układu odwodnienia	23
17. Zieleńce	26
18. Oznakowanie pionowe	27

## 1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania są Szczegółowe Specyfikacje Techniczne (SST) wykonania i odbioru robót do projektu przebudowy ulicy Piłsudskiego w Halinowie, gmina Halinów, powiat miński, województwo mazowieckie. Opracowanie stanowi załącznik do tego projektu. Zostało ono wykonane na zamówienie Urzędu Miejskiego w Halinowie, ul. Spółdzielcza 1, 05-074 Halinów.

Przebudowa ulicy Piłsudskiego obejmie w szczególności:

- o roboty rozbiórkowe, kod wg Wspólnego Słownika Zamówień CPV 45111100-9,
- o przebudowę układu odwodnienia, kod Wspólnego Słownika Zamówień CPV 45232410-9,
- o budowę asfaltowej nawierzchni jezdni, z regulacją armatury urządzeń podziemnych, kod wg Wspólnego Słownika Zamówień CPV 45233252-0,
- o przebudowę chodników i zjazdów, kod Wspólnego Słownika Zamówień CPV 45233253-7,
- o założenie zieleni, kod wg Wspólnego Słownika Zamówień CPV 45112710-5,
- o oznakowanie pionowe, kod wg Wspólnego Słownika Zamówień CPV 45233290-8.

Przy wykonywaniu opracowania wykorzystano następujące podstawowe materiały i źródła informacji:

- a) Projekt przebudowy ulicy Piłsudskiego w Halinowie, Biuro Prac Inżynierskich, Warszawa, grudzień 2005,
- b) Ogólne Specyfikacje Techniczne Generalnej Dyrekcji Dróg Publicznych, Branżowy Zakład Doświadczalny Budownictwa Drogowego i Mostowego Sp. z o.o.,
- c) Ustawa o drogach publicznych, Dz. U. 204/2004, poz. 2086, z późniejszymi zmianami,
- d) Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane, Dz. U. 207/2003, poz. 2016, z późniejszymi zmianami,
- e) Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, Dz. U. 43/1999, poz. 430,
- f) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego, Dz. U. 202/2004, poz. 2072,
- g) Polskie Normy i normy branżowe,
- h) Wspólny Słownik Zamówień, wersja polska i angielska.

Pojęcia zawarte w opracowaniu należy rozumieć zgodnie z definicjami podanymi w przepisach wymienionych w punktach c, d, e oraz wiedzą techniczną.

## 2. Postanowienia ogólne

Wykonawca robót powinien:

- a) wykonywać roboty zgodnie z projektem, zasadami wiedzy technicznej i sztuki budowlanej oraz niniejszymi specyfikacjami,
- b) zapewnić wykonywanie robót w sposób bezpieczny dla pracowników i osób postronnych, w szczególności stosować się do postanowień zawartych w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych, Dz. U. 118/2001, poz. 1263, w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, Dz. U. 120/2003, poz. 1126, oraz w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w czasie wykonywania robót budowlanych, Dz. U. 47/2003, poz. 401, w tym
- c) zabezpieczyć teren budowy, a szczególnie głębokie wykopy, przed wtargnięciem osób postronnych,
- d) eliminować zagrożenie przez pożar oraz wyposażyć teren budowy w konieczne urządzenia i środki przeciwpożarowe,
- e) eliminować negatywny wpływ robót na środowisko, a w szczególności hałas oraz zanieczyszczenie gleby i wód gruntowych, utrzymywać w czystości przyległe tereny, w tym jezdnie i chodniki przyległych ulic, myć zabrudzone koła samochodów i maszyn roboczych opuszczających teren budowy,
- f) zapewnić dogodny i bezpieczny dostęp użytkowników (pieszo i pojazdami) oraz służb komunalnych i ratowniczych do działek położonych wzdłuż ulicy objętej robotami,
- g) opracować, uzyskać zatwierdzenie i wdrożyć projekty organizacji ruchu na czas robót,
- h) zapewnić funkcjonowanie urządzeń infrastruktury technicznej przez ich odpowiednie zabezpieczenie (podwieszenie, osłonięcie itp.), zapewnić dostęp właściwych zarządców do tych urządzeń,
- i) uzyskać zgodę na wykonywanie robót w pasach drogowych ulic od organów zarządzającego tymi pasami,
- j) wykonywać roboty w pobliżu urządzeń obcych pod nadzorem przedstawicieli zarządców tych urządzeń,
- k) rozpocząć roboty po protokólnym przejęciu od inwestora terenu objętego robotami,
- l) umieścić w widocznym miejscu tablicę informacyjną,
- m) prowadzić dokumentację budowy,
- n) zapewnić odpowiednią koordynację robót prowadzonych przez podwykonawców,
- o) zapewnić obsługę geodezyjną budowy przez uprawnionego geodetę; dotyczy to w szczególności wytyczenia osi ulicy i krawędzi jezdni, określenia położenia wysokościowego nawierzchni i urządzeń odwadniających oraz wykonania inwentaryzacji powykonawczej wybudowanych obiektów,



- p) stosować materiały posiadające odpowiednie certyfikaty, atesty lub równoważne świadectwa dopuszczenia do obrotu,
- q) używać sprzętu sprawnego technicznie, wyposażonego w zabezpieczenia fabryczne, odpowiedniego do rodzaju wykonywanych robót, obsługiwanego przez uprawnionych operatorów,
- r) zgłaszać inspektorowi nadzoru inwestorskiego wątpliwości co do treści dokumentacji projektowej lub niniejszych specyfikacji technicznych, występować o uzasadnione zmiany w rozwiązaniach projektowych,
- s) przedstawiać inspektorowi nadzoru do sprawdzenia lub odbioru poszczególne asortymenty robót; roboty podlegające zakryciu należy przedstawiać przed ich zakryciem,
- t) zapewnić wykonywanie potrzebnych prób laboratoryjnych i badań, w szczególności zasypek wykopów i podbudów z kruszyw,
- u) zgłosić wykonany obiekt do odbioru końcowego, przygotowując komplet dokumentacji budowy.

### **3. Regulacja wysokościowa elementów armatury sieci podziemnych**

W czasie układania na chodnikach i zjazdach warstwy ścieralnej z kostki brukowej, a przed układaniem na jezdni warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego, należy wyregulować napotkane elementy armatury sieci podziemnych zgodnie z projektowanymi rzędnymi i pochyleniami sąsiadujących nawierzchni. Dotyczy to w szczególności skrzynek wodociągowych i gazowych oraz włączów studni rewizyjnych kanalizacji sanitarnej i pokryw studzienek kanalizacji teletechnicznej.]

Roboty należy wykonywać pod nadzorem zarządców odpowiednich sieci. Odbiór robót powinien nastąpić przez przedstawicieli tych zarządców i inspektora nadzoru.

### **4. Roboty rozbiórkowe**

Przewidziano do rozbiórki w obszarze objętym robotami:

- o jezdnię z płyt żelbetowych MON i mały fragment jezdni asfaltowej na ul. Jana Pawła II,
- o dojścia do furtek i dojazdy do bram oraz kolidujące ścianki czołowe przepustów.

Wymienione elementy należy rozbierać ręcznie lub mechanicznie (płyty MON z użyciem dźwigu), oddzielnie składając materiały nadające się do powtórnego wykorzystania, a oddzielnie gruz. Oceny przydatności materiałów do powtórnego wykorzystania należy dokonać w porozumieniu z inspektorem nadzoru. Materiały te (w szczególności kostkę brukową i płyty MON) należy wywieźć i złożyć w miejscu wskazanym przez inspektora nadzoru, a gruz wywieźć na zwalę lub wykorzystać w inny sposób uzgodniony z inspektorem nadzoru.

## 5. Tyczenie

Należy wyznaczyć geodezyjnie punkt początkowy i końcowy oraz załamania i punkty styczności łuków na osi ulicy, po której biegnie linia niwelety, położenie krawędzi jezdni oraz punkty styczności łuków krawężników. Punkty te należy zastabilizować i utrzymywać do zakończenia robót drogowych.

## 6. Krawężnik betonowy uliczny

Krawężnik betonowy uliczny o świetle (tj. odległości górnej powierzchni krawężnika od powierzchni jezdni) 12 cm ustawia się na obu krawędziach jezdni, krawężnik obniżony, o wysokości 2 cm, przy przejściach przez jezdnię i zjazdach, zaś krawężnik wtopiony, o świetle 0, między chodnikiem a zjazdem, w poprzek chodnika.

### 6.1. Materiały

- krawężniki 15 x 30 cm, uliczne, z białego betonu, wibroprasowane, dwuwarstwowe, gatunek 1, wg PN-EN 1340:2004,
- beton B10 na ławę podkrawężnikową, wg PN-88/B-06250,
- zaprawa cementowa do wypełniania spoin,
- woda.

Piasek do zaprawy cementowo-piaskowej powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06711. Cement do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż „32,5”, workowanym, odpowiadającym wymaganiom PN-B-19701. Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

Rodzaj wad i uszkodzeń		Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń	
		Gatunek 1	Gatunek 2
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni krawężników w mm		2	3
Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży	ograniczających powierzchnie górne (ścieralne)	niedopuszczalne	
	ograniczających pozostałe powierzchnie:		
	- liczba max	2	2
	- długość, mm, max	20	40
	- głębokość, mm, max	6	10

Krawężniki powinny mieć wymiary przekroju: 15 cm szerokość, 30 cm wysokość, z tolerancją  $\pm 3$  mm. Powierzchnie krawężników betonowych powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w powyższej tabeli.

## 6.2. Transport i składowanie

Krawężniki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi w oryginalnych opakowaniach producenta i składowane w tych opakowaniach. Cement podczas transportu i składowania należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i uszkodzeniem opakowań. Kruszywo można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami oraz wysypaniem. Składować w podobnych warunkach.

## 6.3. Wykonanie robót

Ławy podkrawężnikowe z betonu B10 krawężników wystających należy układać na warstwie kruszywa naturalnego, a krawężników obniżonych na dnie koryta. Należy je wykonywać w obustronnym deskowaniu, przy czym ławę podkrawężnikową po niższej stronie jezdni należy połączyć z ławą pod ściek przykrawężnikowy. Wykonanie ław powinno być zgodne z BN-64/8845-02. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-B-06251, Beton na dolną część ławy należy rozścielić do wysokości o 1/5 przekraczającej projektowaną grubość tej części ławy i zagęścić wibratorem płytowym. Na tak uzyskanej powierzchni ustawić krawężnik wzdłuż rozpiętej linki, dobijając młotkiem gumowym, tak aby otrzymać wymagane światło krawężnika względem powierzchni jezdni lub chodnika i gładką, zgodną z projektem niweletę wierzchu krawężnika. Ustawienie krawężników powinno być zgodne z BN-64/8845-02. Po ustawieniu krawężników należy wykonać opór ławy i ławę pod ściek, ubijając beton między krawężnikiem a deskowaniem. Położenie wierzchu oporu powinno być zgodne z dokumentacją projektową. Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Należy je całkowicie wypełnić zaprawą cementowo-piaskową 1:2. Przed zalaniem zaprawą spoiny należy oczyścić i zmyć wodą. Ławę należy utrzymywać przez 7 dni w stanie wilgotnym.

## 6.4. Kontrola i odbiór robót

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

- o zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową - dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  $\pm 1$  cm,
- o wymiary ław – należy je sprawdzić w jednym dowolnie wybranym punkcie na każde 100 m ławy; tolerancje wymiarów wynoszą: dla wysokości  $\pm 10$  % wysokości projektowanej, dla szerokości  $\pm 10$  % szerokości projektowanej,

- równość górnej powierzchni ław – sprawdza się ją w jednym dowolnie wybranym punkcie na każde 100 m ławy przez przyłożenie trzymetrowej łąty, prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łątą nie może przekraczać 1 cm,
- zagęszczenie ław, które bada się w jednym dowolnie wybranym punkcie na każde 100 m ławy,
- odchylenie linii ław od projektowanego kierunku – nie może ono przekraczać  $\pm 2$  cm na każde 100 m ławy.

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- wygląd krawężników – na podstawie oględzin elementu oraz pomiaru i policzenia uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu,
- dopuszczalne odchylenie linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m krawężnika,
- dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m krawężnika,
- równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzaną w jednym dowolnie wybranym punkcie na każde 100 m krawężnika przez przyłożenie trzymetrowej łąty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łątą nie może przekraczać 1 cm,
- spoiny, które muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość; wypełnienie spoin sprawdza się w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m krawężnika.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i niniejszymi specyfikacjami technicznymi, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlega wykonanie ławy.

## 7. Wykonanie koryt

Koryta pod jezdnie, chodniki i zjazdy można wykonywać mechanicznie ze zwiększoną ostrożnością, a w sąsiedztwie elementów armatury urządzeń podziemnych (kanalizacyjne studnie rewizyjne, skrzynki wodociągowe itp.) oraz nad gazociągami i kablami energetycznymi i telekomunikacyjnymi ręcznie. Przed przystąpieniem do mechanicznego wykonania koryt położenie elementów armatury urządzeń podziemnych oraz gazociągów, przyłączy gazowych i kabli należy oznaczyć tyczkami. Głębokość koryta powinna zapewniać wykonanie konstrukcji nawierzchni przewidzianej w dokumentacji projektowej. Dochodząc do dna koryta, ostatnie 10 cm gruntu należy usunąć ręcznie ścinając grunt łopatą, tak aby nie naruszyć struktury dna. Należy nadać dnu koryta wymagane spadki podłużne i poprzeczne. Nie wykonywać robót w czasie dużych opadów deszczu. Nie dopuszczać do gromadzenia się wody w korycie, zalegającą wodę należy odpompować. Grunt z koryta wywieźć w miejsce uzgodnione z inspektorem nadzoru.

Grunt podłoża powinien charakteryzować się wtórnym modułem odkształcenia przynajmniej 100 MPa. Jeżeli ta wartość nie jest osiągnięta, należy dno koryta dogęścić przy wilgotności optymalnej lub różniącej się od optymalnej nie więcej niż od  $-20$  do  $+10$  %



wilgotności optymalnej. W przypadku zbyt małej wilgotności dna koryta należy skropić wodą, przy zbyt dużej – poczekać na przeschnięcie w sposób naturalny. Wilgotność i zagęszczenie gruntu podłoża należy sprawdzić w dwóch losowo wybranych, oddalonych punktach na każde 100 m ulicy.

Rzędne dna koryta pod jezdnię należy sprawdzać metodą niwelacji geodezyjnej w przekrojach oddalonych od siebie o 20 m w osi i przy obu krawędziach jezdni. Głębokość koryta pod chodniki i zjazdy należy sprawdzać mierząc ją od łąty opartej na krawężniku i pochylonej zgodnie z projektowanym pochyleniem chodnika w przekrojach oddalonych od siebie o 20 m, w dwóch miejscach w każdym przekroju. Sprawdzone rzędne te mogą się różnić od projektowanych nie więcej niż o  $-2$  do  $+1$  cm. Koryto zbyt płytkie należy pogłębić ścinając grunt łopatą. W przypadku zbyt głębokiego koryta powierzchnia dna powinna zostać naprawiona przez spalchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, dodanie materiału, wyrównanie i zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spalchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Koryto uznaje się za wykonane poprawnie, jeżeli spełnia podane kryteria głębokości, nośności i wilgotności. W wykonanym korycie nie może odbywać się ruch pojazdów ani maszyn niezwiązany z wykonywaniem warstw wyżej leżących. Naprawa uszkodzeń powierzchni dna koryta obciąża wykonawcę robót.

## 8. Obrzeża chodnikowe betonowe

Obrzeża chodnikowe betonowe ustawia się wzdłuż krawędzi chodnika nieprzyległej do jezdni, jeżeli chodnik nie przylega do ogrodzenia albo też ogrodzenie nie ma podmurówki lub jest ona zbyt niska. Przy wystarczająco wysokiej podmurówce ogrodzenia obrzeża chodnikowego ustawiać nie trzeba.

### 8.1. Materiały

- obrzeża betonowe 6 x 20 cm, wibroprasowane, dwuwarstwowe, szare, gatunek 1, według PN-EN 1340:2004,
- zaprawa cementowo-piaskowa 1:2 do wypełniania spoin,
- piasek na podsypkę,
- woda.

Obrzeża powinny mieć wymiary przekroju: 8 cm szerokość, 30 cm wysokość, z tolerancją  $\pm 3$  mm. Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w poniższej tabeli.

Piasek do zaprawy cementowo-piaskowej powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06711. Cement do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim

klasy nie mniejszej niż „32,5”, workowanym, odpowiadającym wymaganiom PN-B-19701. Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

Rodzaj wad i uszkodzeń		Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń	
		Gatunek 1	Gatunek 2
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi w mm		2	3
Szczeryb i uszkodzenia krawędzi i naroży	ograniczających powierzchnie górne (ścieralne)	niedopuszczalne	
	ograniczających pozostałe powierzchnie:		
	liczba, max	2	2
	długość, mm, max	20	40
	głębokość, mm, max	6	10

## 8.2. Transport i składowanie

Obrzeża betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi w oryginalnych opakowaniach producenta i składowane w tych opakowaniach. Cement podczas transportu i składowania należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i uszkodzeniem opakowań. Piasek można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających piasek przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami oraz wysypaniem. Składować w podobnych warunkach.

## 8.3. Wykonanie robót

Obrzeża należy ustawiać po wykonaniu koryta pod chodnik w rowku stanowiącym pogłębienie koryta, wypełnionym piaskiem. Wzdłuż rozciągniętej linki należy ustawić obrzeże i dobić je młotkiem gumowym tak, by zagłębiło się w podsypce piaskowej osiągając wymaganą rzędność. Po ustawieniu obrzeże należy obsypać od strony zieleńca gruntem rodzimym z ubiciem, a od strony chodnika piaskiem stanowiącym warstwę odsączającą. Spoiny między kolejnymi obrzeżami nie mogą być szersze niż 1 cm. Należy je oczyścić, przemyć wodą i całkowicie wypełnić zaprawą cementowo-piaskową.

## 8.4. Kontrola i odbiór robót

Przy wykonywaniu robót należy kontrolować:

- wygląd obrzeży – na podstawie oględzin elementu oraz pomiaru i policzenia uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu,

- o linię obrzeża w planie, której odchylenie od linii projektowanej może wynosić  $\pm 2$  cm na każde 100 m,
- o niweletę górnej płaszczyzny obrzeża, której odchylenie od rzędnych projektowanych może wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m,
- o wypełnienie spoin zaprawą cementową, sprawdzane co 20 metrów; badane spoiny powinny być wypełnione na pełną głębokość.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i niniejszymi specyfikacjami technicznymi, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

## 9. Warstwa odsączająca z piasku

### 9.1. Materiał

Warstwę odsączającą pod chodnik i zjazdy o grubości 10 cm wykonuje się z piasku średniego. Piasek na warstwę odsączającą powinien spełniać wymagania normy PN-B-11113 dla gatunku 1 i 2 oraz następujące warunki:

a) szczelności, określony zależnością:

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

gdzie:

$D_{15}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziaren warstwy odsączającej,

$d_{85}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziaren gruntu podłoża;

b) zagęszczalności, określony zależnością:

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

gdzie:

$U$  - wskaźnik różnoziarnistości,

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

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

### 9.2. Transport i rozkładanie

Piasek można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem. Dowożony piasek należy wyładowywać bezpośrednio do koryta i rozkładać w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa wymaganej. Sposób rozłożenia powinien zapewniać osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Szerokość

wykonanej warstwy odsączającej będzie wyznaczona przez położenie podmurówek ogrodzeń, obrzeża i krawędzie koryt.

Po rozłożeniu i wyprofilowaniu należy warstwę odsączającą zagęścić. Do zagęszczania użyć walca jednoosiowego lub zagęszczarki wibracyjnej. Zagęszczanie należy rozpocząć od dolnej krawędzi i przesuwając w kierunku górnej krawędzi pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się. Nierówności albo zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane na bieżąco przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,0 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej według PN-B-04481. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12. Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II). Jeżeli wilgotność kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, kruszywo należy zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać. W przypadku gdy wilgotność kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości lub więcej, kruszywo należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie.

### **9.3. Kontrola i odbiór robót**

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości wymienionych powyżej. Należy je wykonywać dla każdej partii kruszywa dostarczonej na budowę, pobierając próbki losowo.

Grubość i zagęszczenie warstwy odsączającej należy sprawdzić dwa razy na każde 100 m chodnika oraz na dwóch losowo wybranych zjazdach na ulicy. Położenie wierzchu warstwy odsączającej należy sprawdzać przykładając łatę opartą na krawężniku i pochyloną zgodnie z projektowanym pochyleniem chodnika w przekrojach oddalonych od siebie o 20 m, w dwóch miejscach w każdym przekroju. Rzędne wierzchu warstwy odsączającej mogą się różnić od projektowanych nie więcej niż o  $-2$  do  $+1$  cm. Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia, powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości 10 cm, dodanie lub zebranie materiału, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Warstwę odsączającą uznaje się za wykonaną poprawnie, jeżeli spełnia podane kryteria równości, grubości i zagęszczenia. Po wykonanej warstwie odsączającej nie może odbywać się ruch budowlany niezwiązany bezpośrednio z wykonywaniem podbudowy ani ruch obcy. Naprawa ewentualnych uszkodzeń warstwy odsączającej obciąży wykonawcę robót.



## 10. Warstwa odsączająca z kruszywa naturalnego

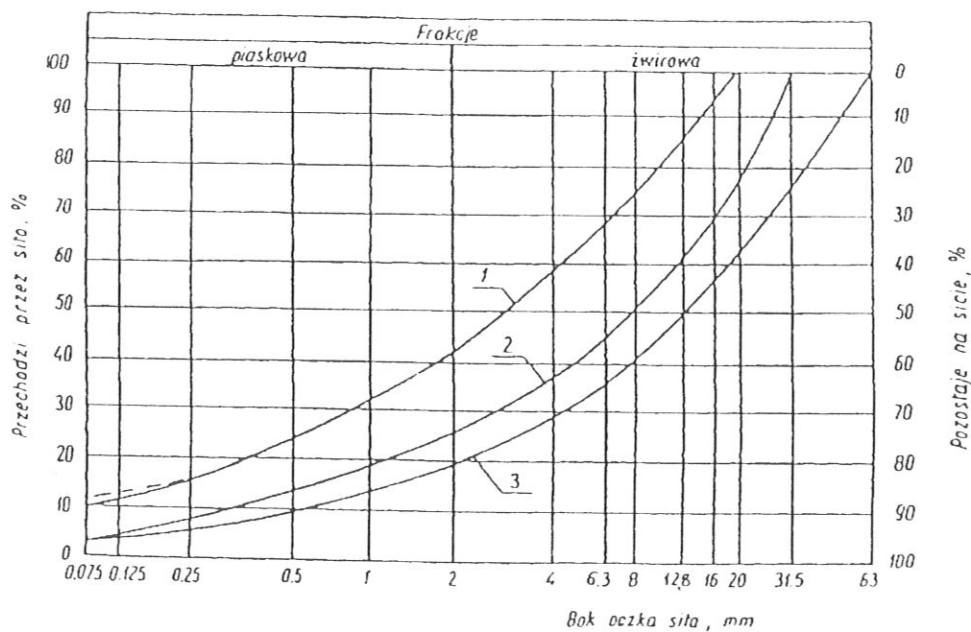
### 10.1. Material

Warstwę odsączającą z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie o grubości 15 cm wykonuje się na jezdniach. Materiałem powinna być naturalna lub sztuczna mieszanka piasku i żwiru (pospółka), spełniająca wymagania normy PN-EN 13242:2004 i niniejszych specyfikacji. Kruszywo na podbudowę powinno być jednorodne, bez zanieczyszczeń obcych i domieszek gliny. Kruszywo powinno spełniać wymagania dla kruszyw naturalnych do podbudowy i odznaczać się następującymi właściwościami:

- zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm – 2 do 10 %,
- zawartość nadziarna – nie więcej niż 5 %,
- zawartość ziaren nieforemnych – nie więcej niż 35 %,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych – nie więcej niż 1 %,
- ścieralność w bębnie Los Angeles całkowita, po pełnej liczbie obrotów – do 35 %,
- ścieralność w bębnie Los Angeles częściowa, po 1/5 pełnej liczby obrotów – do 30 %,
- nasiąkliwość – nie więcej niż 2,5 %,
- mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania – nie więcej niż 5 %.

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-B-06714-15, powinna leżeć w polu pomiędzy krzywymi granicznymi 1 i 2 dobrego uziarnienia na poniższym rysunku.

Kruszywo wytworzone sztucznie powinno być wyprodukowane w mieszarce wyposażonej w urządzenia dozujące wodę, zapewniającej wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej.



## 10.2. Transport, rozkładanie i zagęszczanie

Kruszywo można przywozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, rozsegregowaniem, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem. Wyładowywać bezpośrednio do koryta i rozsunać. Grubość rozkładanej warstwy powinna być taka, aby po zagęszczeniu osiągnąć grubość równą wymaganej z dokładnością do 1 cm, w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II). Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości lub więcej, mieszankę należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. Wyprofilowaną warstwę należy zagęszczać przy użyciu walca jednoosiowego lub zagęszczarki wibracyjnej, do uzyskania wskaźnika zagęszczenia co najmniej 1,0.

## 10.3. Kontrola i odbiór robót

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości wymienionych powyżej. Należy je wykonywać dla każdej partii kruszywa dostarczonej na budowę, pobierając próbki losowo.

Grubość i zagęszczenie warstwy odsączającej należy sprawdzić dwa razy na każde 100 m ulicy. Położenie wierzchu warstwy podbudowy należy sprawdzać metodą niwelacji geodezyjnej w przekrojach oddalonych od siebie o 20 m w osi i przy obu krawędziach jezdni. Rzędne mogą się różnić od projektowanych nie więcej niż o  $-1$  do  $+1$  cm. Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia, powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, dodanie lub zebranie materiału, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Warstwę uznaje się za wykonaną poprawnie, jeżeli spełnia podane kryteria równości, grubości i zagęszczenia. Po wykonanej warstwie nie może odbywać się ruch budowlany niezwiązany z wykonywaniem warstwy wyżej leżącej ani ruch obcy. Naprawa ewentualnych uszkodzeń obciąży wykonawcę robót.

## 11. Podbudowa z kruszywa łamanego

Podbudowę z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o grubości 20 cm na jezdni i zjazdach należy wykonywać dwuwarstwowo, warstwami po 10 cm, a na chodnikach, o grubości 10 cm, jednowarstwowo. Stabilizacja mechaniczna polega na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu.

## 11.1. Material

Materiałem powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków albo ziaren żwiru większych od 8 mm, spełniające wymagania normy PN-EN 12522:2004 i niniejszych specyfikacji. Kruszywo powinno być jednorodne, bez zanieczyszczeń obcych i domieszek gliny. Kruszywo to powinno spełniać wymagania normowe dla kruszyw łamanych do podbudowy i odznaczać się następującymi właściwościami:

- zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm – 2 do 10 %,
- zawartość nadziarna – nie więcej niż 5 %,
- zawartość ziaren nieforemnych – nie więcej niż 35 %,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych – nie więcej niż 1 %,
- ścieralność w bębnie Los Angeles całkowita, po pełnej liczbie obrotów – do 35 %,
- ścieralność w bębnie Los Angeles częściowa, po 1/5 pełnej liczby obrotów – do 30 %,
- nasiąkliwość – nie więcej niż 3 %,
- mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania – nie więcej niż 5 %.

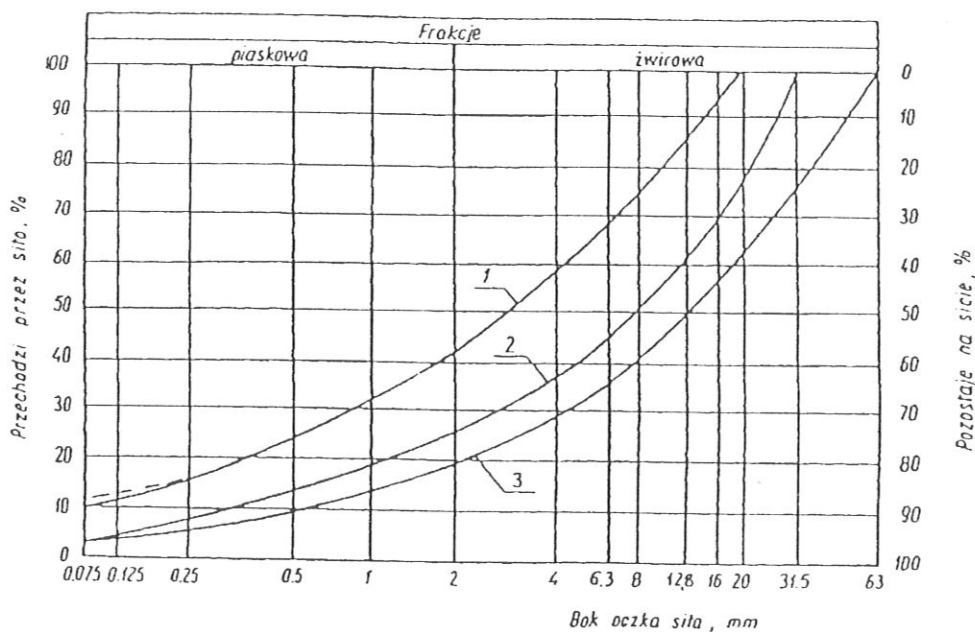
Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-B-06714-15, powinna leżeć w polu pomiędzy krzywymi granicznymi 1 i 2 dobrego uziarnienia na poniższym rysunku. Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo. Mieszkę kruszywa łamanego należy wytwarzać w mieszarce wyposażonej w urządzenie dozujące wodę.

## 11.2. Transport, rozkładanie i zagęszczanie

Kruszywo można przywozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, rozsegregowaniem, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana warstwą o jednakowej grubości, takiej, aby ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa wymaganej z dokładnością do 1 cm. Każda warstwa podbudowy powinna zostać rozłożona, wyrównana i zagęszczona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II). Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona potrzebną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości lub więcej, mieszankę należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. Wyprofilowaną warstwę podbudowy należy zagęszczać przy użyciu walca samobieżnego, a w miejscach niedostępnych dla tego walca (jak na chodnikach i zjazdach) – walca jednoosiowego lub zagęszczarki wibracyjnej, do uzyskania wskaźnika zagęszczenia co najmniej 1,03.



### 11.3. Kontrola i odbiór robót

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości wymienionych w powyżej. Należy je wykonywać dla każdej partii kruszywa dostarczonej na budowę, pobierając próbki losowo.

Grubość i zagęszczenie podbudowy na jezdni należy sprawdzić w dwóch losowo wybranych, oddalonych punktach na każde 100 m ulicy, na chodnikach 2 razy na 100 m oraz na dwóch zjazdach na długości ulicy. Rzędne wierzchu podbudowy na jezdni należy sprawdzić metodą niwelacji geodezyjnej w przekrojach oddalonych od siebie o 20 m w osi oraz na krawężniach jezdni. Na chodnikach i zjazdach położenie wierzchu warstwy podbudowy należy sprawdzać przykładając łaty opartą na krawężniku i pochyloną zgodnie z projektowanym pochyleniem chodnika lub zjazdu. Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej podbudowy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm, -1 cm. Kryteria grubości i zagęszczenia podano w punkcie 11.2.

Jeżeli fragmenty podbudowy wykazują nieodpowiednią grubość, zagęszczenie lub rzędne, wówczas takie powierzchnie powinny być naprawione przez spalchnienie do głębokości 10 cm i zebranie lub dodanie materiału, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spalchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Podbudowę uznaje się za wykonaną poprawnie, jeżeli spełnia podane kryteria grubości, równości i zagęszczenia. Naprawa uszkodzeń podbudowy obciąża wykonawcę robót.



## 12. Warstwa ścieralna z betonowej kostki brukowej

Warstwę ścieralną z betonowej kostki brukowej wykonuje się:

- o na chodniku i ciągu pieszo-rowerowym – kostka szara typu behaton (jako dobrze klinująca się wzajemnie) o grubości 6 cm na podsypce piaskowej 3 cm; na ciągu pieszo-rowerowym musi to być kostka niefazowana,
- o na zjazdach – kostka czerwona typu behaton (jako dobrze klinująca się wzajemnie) o grubości 8 cm na podsypce piaskowej 3 cm,

Przy krawędzi przejść dla pieszych należy ułożyć 2 rzędy żółtych płyt chodnikowych z wybrzuszeniami.

### 12.1. Materiał

Należy używać kostki brukowej o kolorach i grubościach podanych wyżej, wibroprasowanej, dwuwarstwowej, atestowanej. Kostka powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1338:2005 i odznaczać się następującymi właściwościami:

- o brak rys, pęknięć, plam i ubytków,
- o powierzchnia górna równa i szorstka, krawędzie równe i proste, wklęsnięcia nie powinny przekraczać 2 mm,
- o tolerancje długości i szerokości  $\pm 3$  mm, grubości  $\pm 5$  mm,
- o wytrzymałość na ścislenie po 28 dniach (średnio z sześciu kostek) – nie mniej niż 60 MPa,
- o dopuszczalna najniższa wytrzymałość pojedynczej kostki – nie mniejsza niż 50 MPa (w ocenie statystycznej z co najmniej 10 kostek),
- o nasiąkliwość – nie więcej niż 5 %,
- o mrozoodporność – po 50 cyklach zamrażania i odmrażania próbka nie wykazuje pęknięć, a utrata masy nie przekracza 5 %,
- o ścieralność na tarczy Boehmego wg PN-B-04111 – nie więcej niż 4 mm.

### 12.2. Transport i układanie

Kostkę należy transportować i składować na paletach w oryginalnych opakowaniach producenta.

Na chodnikach i zjazdach, na podbudowie rozłożyć i wyprofilować podsypkę piaskową o grubości około 5 cm. Kostkę układać ręcznie około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu. Między kostkami zachowywać szczeliny od 2 do 3 mm. Po ułożeniu kostki szczeliny należy wypełnić piaskiem i zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych. Następnie przystąpić do ubijania nawierzchni za pomocą wibratorów płytowych z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny piaskiem i zamieść

nawierzchnię. Nawierzchnia powinna wystawać na 1 cm ponad przyległy krawężnik na krawędzi jezdni. Nawierzchnia nie wymaga pielęgnacji i może być zaraz oddana do ruchu.

### 12.3. Kontrola i odbiór robót

Przed przystąpieniem do robót wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kostek brukowych posiada atest wyrobu. Niezależnie od atestu wykonawca powinien żądać od producenta wyników bieżących badań wyrobu na ściskanie. Należy też sprawdzić wygląd każdej partii kostek.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami niniejszych specyfikacji technicznych przez:

- pomierzenie szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie, czy przyjęty kolor nawierzchni jest zachowany,
- sprawdzenie rzędnych i pochyleń poprzecznych,
- sprawdzenie równości nawierzchni.

Rzędne wierzchu nawierzchni chodnika i zjazdów należy sprawdzać w przekrojach oddalonych od siebie o 20 m przez ułożenie w poprzek chodnika odpowiednio wyprofilowanej łąty o długości 2 m, opartej na krawężniku. Prześwity między tą łątą a nawierzchnią nie powinny przekraczać 1 cm. Wierzch łąty powinien pozostawać poziomy, co należy sprawdzać poziomicą. Nawierzchnię uznaje się za wykonaną poprawnie, jeżeli spełnia podane kryteria wyglądu i równości. Fragmenty niespełniające podanych wymagań powinny zostać rozebrane i ułożone ponownie.

### 13. Ściek przykrawężnikowy z betonowej kostki brukowej

Ściek przykrawężnikowy wykonuje się z dwóch rzędów szarej, prostopadłościowej kostki brukowej typu Holland grubości 6 cm i jednego rzędu kostki grubości 8 cm. Kostka powinna spełniać wymagania podane w punkcie 12.1. Kostkę układa się na ławie z betonu B10 zespolonej z łątą podkrawężnikową i wykonanej zgodnie z zasadami jak dla łąty podkrawężnikowej, na podsypce cementowo-piaskowej o grubości około 3 cm, ubijając kolejne kostki młotkiem gumowym. Między kostkami należy zachowywać szczeliny od 2 do 3 mm, które wypełnia się piaskiem. W ten sposób powstaje ściek o głębokości 2 cm, a linia niwelety wyższej kostki powinna odpowiadać linii niwelety przyległej krawędzi nawierzchni. Dopuszczalna odchyłka rzędnych niwelety wyższej kostki od rzędnych projektowanych oraz odchyłka głębokości ścieku od wymaganej głębokości 2 cm wynosi  $\pm 0,5$  cm. Rzędne niwelety wyższej kostki należy sprawdzać metodą niwelacji geodezyjnej co 20 m. W tych samych punktach należy sprawdzać głębokość ścieku. Odcinki niespełniające podanych wyżej warunków powinny zostać naprawione.

## 14. Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego

Warstwę wiążącą z betonu asfaltowego o grubości 4 cm należy wbudować na jezdni, pomiędzy ściekami przykrawężnikowymi.

### 14.1. Materiał

Mieszankę mineralno-bitumiczną na warstwę wiążącą z betonu asfaltowego należy dostarczyć z profesjonalnej wytwórni, dysponującej laboratorium mogącym ustalić recepturę mieszanki i kontrolującym jakość jej kolejnych partii oraz zapewniającej dotrzymanie reżimów technologicznych. Kruszywa do produkcji mieszanki powinny spełniać wymagania normy PN-EN 13043:2004 „Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu”, natomiast sama mieszanka – wymagania normy PN-S-96025:2000 „Drogi samochodowe i lotniskowe – Nawierzchnie asfaltowe – Wymagania” w odniesieniu do materiałów i mieszanek przeznaczonych dla kategorii ruchu KR1. Agregat mineralny powinien składać się z frakcji z przedziału 0/12,8. Przed przystąpieniem do robót asfaltowych wykonawca powinien przedstawić inspektorowi nadzoru oświadczenie wytwórni o zgodności mieszanki z wymaganiami odpowiednich norm oraz wyniki badań laboratoryjnych.

### 14.2. Transport i rozkładanie

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyladowczymi wyposażonymi w pokrowce brezentowe. W czasie transportu mieszanka powinna być przykryta pokrowcem. Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin, z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania. Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

- z D 50      140°C - 170°C,
- z D 70      135°C - 165°C.

Przed rozłożeniem warstwy wiążącej z mieszanki mineralno-asfaltowej podbudowę z kruszywa należy oczyścić i skropić asfaltem na gorąco w ilości 1 kg/m<sup>2</sup>. Krawężniki, urządzenia obce i kostki ścieku przykrawężnikowego posmarować asfaltem na gorąco. Warstwa może być układana, jeżeli temperatura otoczenia w ciągu doby nie była niższa od +5°C. Nie dopuszcza się układania podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy, z utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się za pomocą walca na kołach ogumionych, z wykończeniem walcem gładkim. Zagęszczanie mieszanki należy wykonywać od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż 130 ° C przy mieszance z asfaltu D50, a 125 ° C przy mieszance z asfaltu D70. Uzyskany wskaźnik zagęszczenia warstwy powinien być nie mniejszy niż 98,0 %, a wolna przestrzeń 5,0÷9,0 %.

Zaleca się, aby cała warstwa wiążąca została ułożona w ciągu jednego dnia. Gdyby okazało się to niemożliwe, złącze poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej, powinno być równo obcięte, posmarowane lepiszczem i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem.

### 14.3. Kontrola i odbiór robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania i rozkładania mieszanki mineralno-asfaltowej podano poniżej.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań, minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Uziarnienie mieszanki mineralnej	2 próbki
2	Skład mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
3	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
4	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
5	Właściwości kruszywa	1 na 200 Mg i przy każdej zmianie
6	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły
7	Temperatura mieszanki mineralno- asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
8	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	jw.
9	Właściwości próbek mieszanki mineralno- asfaltowej pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie

Grubość warstwy wiążącej należy sprawdzić w odstępach co 20 m w linii osi i krawędzi jezdni. Nie powinna ona odbiegać od projektowanej o więcej niż  $\pm 0,5$  cm. Rzędne wierzchu warstwy wiążącej należy sprawdzać metodą niwelacji geodezyjnej w przekrojach oddalonych od siebie o 20 m także w linii osi i krawędzi jezdni. Mogą one się różnić od projektowanych nie więcej niż o +0 cm, -1 cm. Warstwa wiążąca powinna mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i niniejszymi specyfikacjami technicznymi, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.



## 15. Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego

Warstwę ścieralną z betonu asfaltowego o grubości 4 cm należy wbudować na jezdni, pomiędzy ściekami przykrawężnikowymi.

### 15.1. Materiały

Mieszanke mineralno-bitumiczna na warstwę ścieralną z betonu asfaltowego należy dostarczyć z profesjonalnej wytwórni, dysponującej laboratorium mogącym ustalić recepturę mieszanki i kontrolującym jakość jej kolejnych partii oraz zapewniającej dotrzymanie reżimów technologicznych. Kruszywa do produkcji mieszanki powinny spełniać wymagania normy PN-EN 13043:2004 „Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu”, natomiast sama mieszanka – wymagania normy PN-S-96025:2000 „Drogi samochodowe i lotniskowe – Nawierzchnie asfaltowe – Wymagania” w odniesieniu do materiałów i mieszanek przeznaczonych dla kategorii ruchu KR1. Agregat mineralny powinien składać się z frakcji z przedziału 0/12,8. Przed przystąpieniem do robót asfaltowych wykonawca powinien przedstawić inspektorowi nadzoru oświadczenie wytwórni o zgodności mieszanki z wymaganiami odpowiednich norm oraz wyniki badań laboratoryjnych.

### 15.2. Transport i rozkładanie

Mieszanke betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowładowczymi wyposażonymi w pokrowce brezentowe. W czasie transportu mieszanka powinna być przykryta pokrowcem. Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania. Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

- z D 50      140°C - 170°C,
- z D 70      135°C - 165°C.

Przed rozłożeniem warstwy ścieralnej z mieszanki mineralno-asfaltowej warstwę wiążącą należy oczyścić i skropić asfaltem na gorąco w ilości 0,3 kg/m<sup>2</sup>. Krawężniki, urządzenia obce i brzeg ścieku przykrawężnikowego posmarować asfaltem na gorąco. Warstwa ścieralna może być układana, jeżeli temperatura otoczenia w ciągu doby była nie niższa od +5°C. Nie dopuszcza się układania podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy, z utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się za pomocą walca na kołach ogumionych, z wykończeniem walcem gładkim, bez wibrowania, od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Uzyskany wskaźnik zagęszczenia warstwy powinien być nie mniejszy niż 98,0 %, a wolna przestrzeń 5,0÷9,0 %.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż:

- dla asfaltu D 50 135° C,
- dla asfaltu D 70 125° C.

Po ułożeniu i zagęszczeniu warstwy ścieralnej styki z istniejącą nawierzchnią asfaltową oraz szew w osi jezdni należy zalać masą zalewową mastyksową na gorąco.

### 15.3. Kontrola i odbiór robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania i układania mieszanki mineralno-asfaltowej podano poniżej.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań, minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Uziarnienie mieszanki mineralnej	2 próbki
2	Skład mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
3	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
4	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
5	Właściwości kruszywa	1 na 200 Mg i przy każdej zmianie
6	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły
7	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
8	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	jw.
9	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie

Grubość warstwy ścieralnej należy sprawdzić w odstępach co 20 m w linii osi i krawędzi jezdni. Nie powinna ona odbiegać od projektowanej o więcej niż  $\pm 0,5$  cm. Rzędne wierzchu warstwy ścieralnej należy sprawdzać metodą niwelacji geodezyjnej w przekrojach oddalonych od siebie o 20 m także w linii osi i krawędzi jezdni. Mogą one się różnić od projektowanych nie więcej niż o  $+0,5$  cm,  $-0,5$  cm. Warstwa ścieralna powinna mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i niniejszymi specyfikacjami technicznymi, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

## 16. Budowa układu odwodnienia

Układ odwodnienia obejmuje następujące elementy:

- rowy,
- ścieki z rur grubościennych z PVC o średnicy 160 mm,
- przepusty pod zjazdami,
- przedłużenia przepustów pod jezdniami,
- studzienki na przedłużeniach przepustów pod jezdniami.

### 16.1. Podstawowe materiały

- rury grubościenne z nieplastyfikowanego PVC o średnicy 160 mm, typu ciężkiego S, proste,
- płyty żelbetowe wielootworowe, np. typu EKO,
- prefabrykaty żelbetowe do budowy przepustów pod zjazdami, rurowych z wlotami kolnierzowymi,
- kręgi żelbetowe o średnicy wewnętrznej 1000 mm,
- pokrywy żelbetowe nadstudzienne z otworem 600 mm, o średnicy 1500 mm do studni w jezdni lub 1100 mm do studni w chodniku,
- pierścienie odciążające prefabrykowane do studni rewizyjnych, z betonu wibrowanego klasy B 20 zbrojonego stalą StOS, do studni w jezdni,
- włazy żeliwne z pokrywami obtaczanymi, typu ciężkiego wzmocnione żebrami do studni w jezdni lub typu lekkiego do studni w chodniku,
- beton B 25 na ścianki czołowe przepustów pod jezdniami i płyty denne studni,
- zbrojenie ścianek czołowych według dokumentacji projektowej,
- pospółka na ławy,
- piasek do zasypek.

### 16.2. Transport i składowanie

Rury z tworzyw sztucznych należy transportować w opakowaniach fabrycznych, kręgi żelbetowe i prefabrykaty żelbetowe do budowy przepustów ułożone w pozycji wbudowania, kruszywo luzem, beton specjalistycznym samochodem. Wszystkie transportowane materiały powinny być zabezpieczone przed przesuwaniami się, przemieszaniem, obijaniem i uszkodzeniem.

Składowanie prefabrykatów i kruszyw na poziomym, równym, suchym podłożu, bezpośrednio na gruncie. Rury z tworzyw sztucznych należy składować w opakowaniach fabrycznych.

### 16.3. Wykonanie robót

Roboty należy wykonać przed przystąpieniem do robót nawierzchniowych.

Wykopy pod elementy układu odwodnienia należy wykonywać ręcznie z zachowaniem zwiększonej ostrożności, aby nie uszkodzić biegnących w pobliżu urządzeń podziemnych i istniejących przepustów. Wydobyty grunt należy wywieźć w miejsce uzgodnione z inspektorem nadzoru. Nie należy dopuszczać do gromadzenia się wody opadowej w wykopach pod przepusty i studnie ani pozostawiać niewypełnionego wykopu po zakończeniu dnia roboczego.

Rowy należy wykonać przez przeprofilowanie i uzupełnienie rowów istniejących, nadając im kształty i rzędne wynikające z dokumentacji projektowej. Rzędne te nawiązują do istniejących przepustów. Rowy należy początkowo wykonać w gruncie mineralnym do poziomu o 10 cm niższego niż rzędne projektowane, skarpy i dno wyrównać, a następnie pokryć ziemią roślinną grubości 10 cm i obsiać trawą, zgodnie z zasadami dotyczącymi zakładania zieleńców. Rowy powinno się utrzymywać jako zatrawione, wysoko koszone – pozwoli to na wystarczające oczyszczanie wody spływającej z nawierzchni przed jej wniknięciem w grunt lub odprowadzeniem do cieków naturalnych.

Wodę z jezdni należy sprowadzać do rowów za pomocą ścieków z rur z grubościennego PVC o średnicy 160 mm, umieszczonych w miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej, układanych na ławie z pospółki o grubości 10 cm. Rurę należy ułożyć w taki sposób, aby jej średnica znalazła się na poziomie dna ścieku przykrawężnikowego. Stosować pojedyncze odcinki rur (bez sztukowania). Skarpy i dno rowu u wylotu ścieku umocnić płytami betonowymi wielootworowymi, układanymi na podsypce z piasku o grubości 5 cm. Otwory płyt wypełnić ziemią roślinną i obsiać trawą.

Istniejące przepusty pod zjazdami można utrzymać, w razie potrzeby je oczyszczając i udroźniając. Nowe przepusty pod zjazdami należy wykonać z rur żelbetowych układając je na ławie z pospółki grubości 20 cm z podbiciem pospółki pod rurę. Przestrzegać zaleceń producenta prefabrykatów. Prefabrykaty przed ułożeniem zaizolować od zewnątrz i od wewnątrz przez dwukrotne posmarowanie abizolem. Przepusty przedstawić inspektorowi nadzoru do odbioru przed zakryciem. Zасыpywać piaskiem bez kamieni, warstwami po 20 cm, z zagęszczeniem do wskaźnika co najmniej 1,0. Skarpę rowu wokół przepustu umocnić darnią.

Należy oczyścić i udroźnić istniejące przepusty pod jezdniami przy skrzyżowaniach, dostosowując średnicę rur i sposób połączenia do istniejącego przepustu (zasadę pokazano w dokumentacji projektowej). Rury układać na ławie z pospółki o grubości 20 cm z podbiciem pospółki pod rurę. Prefabrykaty przed ułożeniem zaizolować od zewnątrz i od wewnątrz przez dwukrotne posmarowanie abizolem. Ścianki czołowe o grubości 25 cm oraz ich fundamenty wykonać z betonu B25 z kruszywa mrozoodpornego, zbrojonego konstrukcyjnie, w deskowaniu tradycyjnym. Fundament umieścić na ławie z pospółki o grubości 15 cm. Części zasypywane ścianek czołowych zaizolować przez dwukrotne smarowanie lepikiem asfaltowym na gorąco. Przepust przedstawić inspektorowi nadzoru do odbioru przed zakryciem. Zасыpać warstwami piasku po 20 cm, bez kamieni, z zagęszczeniem do wskaźnika

co najmniej 1,0. Dno rowu na wlocie i wylocie umocnić na długości 1 m płytami betonowymi wielootworowymi, układanymi na podsypce z piasku o grubości 5 cm. Otwory płyt wypełnić ziemią roślinną i obsiać trawą.

Na załamaniach trasy i na połączeniach przepustów umieścić studnie rewizyjne z kręgów betonowych o średnicy 100 cm. Dno studni z płyty betonowej grubości 20 cm wykonywanej na miejscu z betonu B 25 ułożyć na warstwie pospółki grubości 10 cm. Na dnie wykonać kinetę o kształcie dopasowanym do przebiegu przepustu. Głębokość studni dostosować do położenia przepustu. Kręgi i inne elementy betonowe przed ułożeniem zaizolować od zewnątrz i od wewnątrz przez dwukrotne posmarowanie abizolem. Wykopy zasypywać piaskiem bez kamieni, z zagęszczeniem warstwami po 20 cm do wskaźnika co najmniej 1,0. Włazy studni znajdujących się w jezdni, typu ciężkiego, umieszczać na płytach nadstudziennych opartych na pierścieniach odcciążających, położonych na zagęszczonej zasypce studni. Przestrzeń między studnią a pierścieniem uszczelnić. Włazy studni znajdujących się w chodniku umieszczać na płytach nadstudziennych opartych bezpośrednio na kręgu studni. Przy wykonywaniu nawierzchni włazy wyregulować zgodnie z rzędną i pochyleniem przyległej nawierzchni. Studnię przed zasypaniem przedstawić do odbioru inspektorowi nadzoru.

#### 16.4. Zasady kontroli i odbioru robót

Wykonawca jest zobowiązany do systematycznej kontroli robót, tak aby uzyskać wskaźniki ich dokładności nie gorsze od poniższych:

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od wynikającej z projektu nie powinno wynosić więcej niż 25 cm,
- odchylenie grubości warstwy podłoża z pospółki nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm,
- odchylenie grubości warstwy zasypki z piasku nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm,
- odchylenie położenia studni od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać 20 cm,
- wskaźnik zagęszczenia podłoża i zasypki, sprawdzony przy każdym przepuszczeniu, nie powinien być mniejszy niż wymagany,
- rzędne płyt nadstudziennych powinny być wyznaczone z dokładnością do  $\pm 10$  mm,
- rzędne włazów studni powinny być wyznaczone z dokładnością do  $\pm 10$  mm oraz wyregulowane z dokładnością do  $\pm 2$  mm.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem powyższych tolerancji dały wyniki pozytywne.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonane ścieki z rur,
- wykonane przepusty i studnie,
- podłoża z kruszyw i zasypki.

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



## 17. Zieleńce

### 17.1. Zakładanie zieleńców

Zakładając zieleńce należy przestrzegać następujących zaleceń:

- teren pod zieleńce musi być oczyszczony z gruzu i zanieczyszczeń, wyrównany i splantowany, a jego powierzchnia obniżona w stosunku do projektowanej o około 10 cm,
- teren pod zieleńce należy pokryć ziemią urodzajną, która powinna zostać rozścielona równą warstwą, wymieszana z torfem lub kompostem i nawozami mineralnymi oraz starannie wyrównana; ziemia urodzajna nie może być zagruzowana, przerośnięta korzeniami, zasolona lub zanieczyszczona chemicznie,
- przed siewem nasion trawy ziemię należy wałować wałem gładkim,
- siew powinien być dokonany w dni bezwietrzne,
- okres siania – najlepiej wiosną, najpóźniej do połowy września,
- należy wysiać mieszankę nasion traw w ilości ok. 3 kg na 100 m<sup>2</sup>,
- przykrycie nasion – przez przemieszanie z ziemią grabiami lub wałem koleczatką,
- po wysiewie nasion ziemia powinna być wałowana lekkim wałem w celu ostatecznego wyrównania i stworzenia dobrych warunków dla podsiąkania wody; jeżeli przykrycie nasion nastąpiło przez wałowanie koleczatką, można już nie stosować wału gładkiego,
- przy siewie w okresie suchym powierzchnię zieleńca należy zraszać.

### 17.2. Pielęgnacja zieleńców

- Najważniejszym zabiegiem w pielęgnacji zieleńców jest koszenie:
  - pierwsze koszenie powinno być przeprowadzone, gdy trawa osiągnie wysokość około 10 cm,
  - następne koszenia powinny się odbywać w takich odstępach czasu, aby wysokość trawy przed kolejnym koszeniem nie przekraczała 10 do 12 cm,
  - ostatnie, przedzimowe koszenie trawników powinno być wykonane w pierwszej połowie października.
- Chwasty trwałe w pierwszym okresie należy usuwać ręcznie; środki chwastobójcze o selektywnym działaniu należy stosować z dużą ostrożnością i dopiero po okresie 6 miesięcy od założenia zieleńca.
- Zieleńce wymagają nawożenia mineralnego – około 3 kg NPK na 1 ar w ciągu roku. Mieszanki nawozów należy przygotowywać tak, aby trawom zapewnić składniki wymagane w poszczególnych porach roku:
  - wiosną trawnik wymaga mieszanki z przewagą azotu,
  - od połowy lata należy ograniczyć azot, zwiększając dawki potasu i fosforu,
  - ostatnie nawożenie nie powinno zawierać azotu lecz tylko fosfor i potas.

## 18. Oznakowanie pionowe

Należy zastosować znaki pionowe odblaskowe z folii I generacji, dwa razy gięte krawędziowo, małe. Znaki należy przytwierdzać na słupkach stalowych średnicy około 70 mm, ocynkowanych, w naturalnym kolorze ocynku lub pomalowanych na szaro, równo przyciętych. Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć lokalizację znaku, tj. jego położenie i odległość od krawędzi jezdni oraz wysokość zamocowania tarczy. Słupki należy wkopać na głębokość przynajmniej 0,5 m i zabezpieczyć przez obróceniem lub wyciągnięciem za pomocą przyspawanych poprzeczek, umieszczonych poniżej poziomu terenu, lub przez obetonowanie w gruncie. Wszystkie ocynkowane łączniki metalowe przewidywane do mocowania znaków, jak śruby, listwy, wkręty, nakrętki, powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów. Znaki należy przymocować w sposób utrudniający ich zdjęcie, obrócenie, wygięcie itp.

Roboty uznaje się za wykonane poprawnie, jeżeli znaki będą rozmieszczone zgodnie z projektem organizacji ruchu oraz wykonane zgodnie z postanowieniami zawartymi w Załączniku 1 do „Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu i warunków ich umieszczania na drogach” (Dz. U. 220/2003, poz. 2181) i zasadami podanymi powyżej. Odbiór organizacji ruchu powinien odbyć się w sposób zgodny z wymaganiami zawartymi w „Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem” (Dz. U. Nr 177/2003, poz. 1729).