

1  
2

**Inwestor:**  
Urząd Gminy  
w Jastrzębiu  
26-502 Jastrząb  
ul. Plac Niepodległości 5  
pow. Szydłowiec  
woj. mazowieckie

1

Jednostka projektowa

BIURO PROJEKTOWO-WYKONAWCZE  
„DELMER”  
25-531 Kielce, ul. Warszawska 47/22  
tel. 34-26-987, 33-10-624  
NIP 657-183-14-76

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

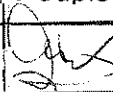
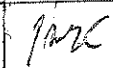
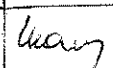

### DLA „MODERNIZACJI ZBIORNIKA WODNEGO

### W M. JASTRZĄB”

### BUDOWA CIĄGU

### SPACEROWO – ROWEROWEGO ETAP - II

### Gm. Jastrząb, pow. Szydłowiec, woj. mazowieckie

Nazwa obiektu	„MODERNIZACJA ZBIORNIKA WODNEGO W M. JASTRZĄB”				
Adres obiektu	m. Jastrząb, gm. Jastrząb, woj. mazowieckie				
Temat projektu	SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT				
Wykonawcy	Imię i Nazwisko	Specjalność	Upr. bud.	Data	Podpis
Projektant	inż. Józef Chaiński	bud. wod. mel.	160/71/KL	18.07.2011	
Projektant	mgr inż. Jan Polak	bud. wod. mel.	269/71/KL	18.07.2011	
Projektant	mgr inż. Marian Dolipski	bud. dr. mstowe	Nr 162/69	18.07.2011	
Weryfikator	mgr inż. Bogdan Zięba	bud. wod. mel.	KL/126/70	18.07.2011	

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### A. WSTĘP

#### 1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania zbiornika wodnego.

#### 2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.

#### 3. Zakres robót objętych SST

Roboty których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wszystkich urządzeń i budowli zbiornika objętych kontraktem. W zakres tych robót wchodzi:

B-01.00.00 - Roboty przygotowawcze i zabezpieczające	- Zał. Nr 1 .....	2
B-02.00.00 - Roboty ziemne (czasza, zapora ziemna)	- Zał. Nr 2 .....	4
B-07.01.00 - Nawierzchnia z betonowej kostki brukowej (Parkingu, ciągi dojazdowe i ciąg spacerowo – rowerowy)	- Zał. Nr 7.1 .....	12

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**  
**B.01.00.00**  
**ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE I ZABEZPIECZAJĄCE**

**1. Prace geodezyjne**

- 1.1. Wyznaczenie i stabilizacja roboczej osnowy geodezyjnej dostosowanej do kształtu zbiornika i podstawowych jego obiektów budowlanych
- 1.2. Wyznaczenie geometryczne, powierzchniowe i liniowe poszczególnych elementów projektu
- 1.3. Wyznaczenie i osadzenie odpowiedniej ilości reperów wysokościowych
- 1.4. Wyznaczenie oraz kontrola w czasie wykonawstwa poszczególnych budowli głównych parametrów, kształtów, rzędnych itp.
- 1.5. Wykonanie na bieżąco pomiarów inwentaryzacyjnych urządzeń i elementów zakończonych oraz sporządzenie powykonawczych planów sytuacyjno - wysokościowych zbiornika i podstawowych jego urządzeń i budowli (geodezyjny operat powykonawczy).
- 1.6. W zakresie prac geodezyjnych należy korzystać z rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie zakresu opracowań geodezyjnych obowiązujących w budownictwie.
- 1.7. Geodezyjny operat powykonawczy winien być wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami i winien zawierać między innymi: mapy, profil, przekroje i sprawozdanie techniczne z podaniem stosowanych dokładności.  
Kopię mapy sytuacyjno - wysokościowej wykonanej w ramach dokumentacji geodezyjnej wraz z sprawozdaniem technicznym należy przekazać do Wydziału Geodezyjne - Kartograficznego Starostwa Powiatowego w Kielcach.

**2. Przygotowanie terenu do budowy**

Przygotowanie terenu do budowy winno polegać głównie na

- 2.1. Przekazanie przez Inwestora „Placu budowy”

- 2.2. Opróżnieniu z wody czaszy istniejącego zbiornika
- 2.3 Rozpoznaniu istniejących budowli, uzbrojenia terenu i roślinności.
- 2.4 Wykonaniu wstępnego odwodnienia terenu tj.:
  - wykonanie kinety rzeki „Śmiłówki” w czaszy zbiornika
  - wykonanie w miarę potrzeby rowów dla wstępnego odwodnienia terenu
  - dokonania objętych projektem robót karczunkowych wraz z usunięciem pozostałości poza czaszę zbiornika,
  - wykoszenia i usunięcia starej roślinności z czaszy zbiornika

**B-02.00.00****ROBOTY ZIEMNE****3. Wykopy – B-02.01.00**

- W związku z wypełnieniem czaszy zbiornika gruntami organicznymi nawodnionymi całość wykopu będzie wykonana mechanicznie tj. koparkami zgarniarkowymi 0,6 m<sup>3</sup> z odwozem urobku samochodami samowyladowczymi (5 - 10 ton) w większości po tymczasowych drogach z płyt żelbetowych ułożonych w części środkowej i cofkowej po obu brzegach zbiornika. Wykopy w części środkowej czaszy zbiornika (rejon przekroju 12 do 16) z przerzutami urobku nawet 2-wu krotnym. Czysty grunt organiczny z odwozem na „deponie”, grunt przemulony z odwozem do podwyższenia terenu w cofce, grunty piaszczyste lekko przemulone zostaną wbudowane w przyległe nasypy obrzeży, czyste piaski zostaną odwiezione do formowania zapory, wymiany gruntu pod budowle (Jaz, molo, kładka), zapiaszczania dna i dla budowy nasypu ciągów spacerowych i dojazdowych.

- Przybrzegowe pogłębienie zbiornika w jego części wschodniej zostanie wykonane pasem średniej szerokości po ca 24 m tj. w zasięgu pracy koparki z załadunkiem bezpośrednim urobku na sprzęt transportowy. Z uwagi na spodziewane duże nawodnienie praca koparki w znacznej mierze będzie na materacach.

- W przypadku odkrycia stanowisk archeologicznych, natrafienia na niezidentyfikowane przewody instalacyjne, rurociągi, niewypały, należy: przerwać roboty, zawiadomić projektanta i odpowiednie władze administracyjne, zabezpieczyć zagrożone miejsca przed dostępem ludzi i zwierząt. Wznowienie ponowne prac może nastąpić po uzyskaniu zgody nadzoru i właściwych władz.

**4. Nasypy - B-02.02.00****4.1. Przygotowanie podłoża**

- 4.1.1. Usunięcie w całości roślinności, darniny, namulów, gruntów torfowych i nienośnych zgodnie z projektem. W miejsce projektowanych głównych budowli tj. zaporą czołową, Jaz przelewowy, Osadniki, Separatory przewiduje się całkowite usunięcie gruntów organicznych a w ich miejsce wykonanie ław piaszczystych. Przy budowlach posadowionych na studniach (kładka dla pieszych, obydwie mola) wymiana gruntu będzie punktowa lub ławowa z wymaganym zagęszczeniem gruntu piaszczystego.
- 4.1.2. W przypadku gdy podłoże jest mineralne, należy zagęścić jego wierzchnią warstwę do

osiągnięcia wymagań jak dla nasypu a następnie powierzchniowe jej (5-10 cm) spulchnienie w celu lepszego związania z nasypem.

4.1.3. Jeśli podłoże jest na zboczu o nachyleniu większym niż 1:5, wykonanie stopni szerokości 1 - 3 m.

#### 4.2. Wykonanie nasypów

4.2.1. Nasypy powinny być wykonane warstwami 0,2 - 0,3 m.

Dla odprowadzenia wód opadowych warstwy powinny posiadać nachylenie:

- do około 10% w kierunku podłużnym

- do około 5% w kierunku poprzecznym

- gdy w podłożu jest woda należy ją odpompować

4.2.2. Następna, wyżej położona warstwa może być układana po osiągnięciu wymaganego zagęszczenia warstwy dolnej.

4.2.3. Nachylenia, linie skarp, parametry oraz rzędne korony określa projekt

4.2.4. Kształt nasypu powinien uwzględniać poprawki na osiadanie podłoża i korpusu.

4.2.5. Projektowane nasypy zapory, parkingu, skarp zbiornika, ciągów spacerowych i dojazdowych powinny być w całości wykonane z gruntu piaszczystego (piaski średnioziarniste) pochodzącego z wykopu lewobrzeżnej części czaszy zbiornika (rejon „Deponi II”) oraz z prawobrzeżnej rezerwy (rejon istniejącego wyrobiska piasku).

4.2.6. Grunt wbudowany i rozłożony równomiernie w warstwie przygotowanej do zagęszczenia powinien posiadać wilgotność naturalną.

$W_n$  zbliżona do optymalnej  $W_{opt}$  określonej wg normalnej metody Proctora.

4.2.7. Nie nadają się do wbudowania grunty, których jakości nie można skontrolować, grunty zamrażnięte oraz grunty:

a. o zawartości części organicznych większej niż 3%

b. zawartości frakcji ilastej większej niż 30%

c. zawartości gipsu i soli rozpuszczalnych większej od 5%.

4.2.8. Ewentualne częściowe nasypy w wodzie powinny być wykonywane z gruntów wyłącznie sypkich metodą czołową, polegającą na sypaniu gruntu warstwą sięgającą od dna na wysokość 0,5 m powyżej poziomu zwierciadła wody niskiej.

4.2.9. W sąsiedztwie budowli betonowych nasypy statyczne należy zagęszczać maszynami lekkimi zwiększając o około 50% liczbę przejazdów tych maszyn po jednym śladzie lub zmniejszając grubość warstwy do 10 -15 cm.

W pachwinach grunt należy zagęszczać ubijakami ręcznymi.

4.2.10. Zagęszczanie skarp należy wykonywać maszynami przystosowanymi do pracy na

skarpach

Skarpy można specjalnie nie zagęszczać jeżeli szerokości układanych warstw są większe od wymaganych (ponad 50 cm poza projektowaną linię skarpy) a nadmiar gruntu jest usuwany.

## 5. Zasyпки wg B-02.03.00

### 5.1. Zezwolenie na rozpoczęcie zasypek

Wykonawca może przystąpić do zasypywania wykopów po uzyskaniu zezwolenia inżyniera, co powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

### 5.2. Warunki wykonania zasyпки

1. Zasypanie wykopów powinno być wykonane bezpośrednio po zakończeniu przewidzianych w nim robót.

2. Przed rozpoczęciem zasypywania dno wykopu powinno być oczyszczone z odpadków materiałów budowlanych i śmieci.

3. Układanie i zagęszczanie gruntów powinno być wykonane warstwami o grubości:

0,25 m - przy stosowaniu ubijaków ręcznych,

0,50 - 1,00 m - przy ubijaniu ubijakami obrotowo - udarowymi (żabami) lub ciężkimi tarczami

0,40 m - przy zagęszczaniu urządzeniami wibracyjnymi

4. Wskaźnik zagęszczania gruntu wg dokumentacji technicznej lecz nie mniejszy niż  $J_s = 0,95$  wg próby normalnej Proctora.

5. Nasypywanie i zagęszczanie gruntu w pobliżu ścian powinno być wykonane w sposób nie powodujący uszkodzenia izolacji przeciwwilgociowej.

### 5a. Filtr z pospólki wg. B - 02.04.00

5a-1 Zasada ogólna filtr z pospólki należy wykonać przed układaniem ciągu – spacerowo – rowerowego z kostki betonowej

5a-2 Wykonanie filtru

- wytyczenie trasy filtru

- wykonanie wykopu pod filtr w formie rowka otwartego o wymiarach:

szerokość 0,50 m, wysokość 0,65 m

- wykop rowka koparką z równoczesnym odwozem urobku samochodami samowyładowczymi w rejon „Deponi nr II” zlokalizowanej na lewym brzegu zbiornika

- dowóz pospólki z istniejącego złoża położonego na gruncie Inwestora zlokalizowanego na prawym obrzeżu zbiornika

- ręcznie zasypanie i zagęszczenie pospólki w rowku, 2 – ma warstwami po ca 0,32 m

- wskaźnik zagęszczenia pospółki  $I_{DW} = 0,4 - 0,5$

- skład frakcji pospółki:

Ø 2mm - 10-50%

Ø 0,05 - 2 mm 50-90%

mniej niż 25% ziarn większych od 25 mm

- współczynnik filtracji  $k = 40$  m/dobe

## 6. Kontrola jakości robót

Wykopy -B-02.01.00, Nasypy - B-02.02.00, Zасыпки - B-02.03.00,

### Filtr z pospółki B- 0,2.0,4.00

6.1. W projektowane nasypy może być wbudowany wyłącznie grunt piaszczysty pochodzący z wykopu dna zbiornika i jego północnych obrzeży oznaczony w dokumentacji geologicznej jako piaski średnioziarniste.

### 6.2. Kontrola wymiarów wykopów i nasypów

Kontrole wymiarów wykopów należy przeprowadzić metodami geodezyjnymi w przekrojach poprzecznych, nie rzadziej niż co 100 m i w miejscach charakterystycznych.

Kontroli podlegają:

- a) rzędne dna i terenu
- b) usytuowanie osi i długości wykopów w osi
- c) wymiary przekroju poprzecznego
- d) nachylenie skarp.

6.2.1. Odchylenia od projektu w wymiarach liniowych oraz rzędnych wykopów powinny mieścić się w granicach:

#### a. Zbiornik

- wymiary przekroju poprzecznego od 0 do 15 cm

- rzędne dna od 0 do 10 cm

#### b. rzeki, kanały i rowy

- wymiary przekroju poprzecznego od  $\pm 5$  cm

- rzędne dna od 0 do 5 cm

6.2.2. Dopuszczalne odchylenia od projektu wymiarów nasypów:

- rzędne korony  $\pm 2$  do 5 cm

- szerokość korony i ławek  $\pm 5$  cm

- dla szerokości podstawy nasypu  $\pm 15$  cm

- dopuszczalne odchylenie nachylenia skarp i spadków korony powinny odpowiadać wymaganiom dotyczącym wymiarów liniowych, nie powinny jednak przekraczać 10%



projektowanego nachylenia

- kontroli podlegają także wymiary i nachylenia ekranów na warunkach jak wyżej.

### 6.3. Kontrola zagęszczenia nasypów

#### 6.3.1. Badania zagęszczenia nasypów w gruntach mineralnych drobnoziarnistych

Badania zagęszczenia prowadzi się:

- a. na bieżąco - kontrola wymaganego zagęszczenia danej warstwy warunkującej dopuszczenie do układania następnej
- b. po wykonaniu całej budowli lub jej części (kontrola powykonawcza).
- c. kontrola zagęszczenia prowadzić powinna do wyznaczenia na projektowanym zbiorniku stopnia zagęszczenia badanych warstw i całej budowli.
- d. kontrolę powykonawczą stanu zagęszczenia przeprowadzić metodą sondowań (badania podstawowe) oraz wykopów badawczych z pobieraniem próbek o nienaruszonej strukturze gruntu (NNS) do badań laboratoryjnych (badania uzupełniające).
- e. Profile sondowań (zapory, parking) oraz wykopy tak rozmieścić, aby uzyskać przestrzenny obraz zagęszczenia gruntu.

#### 6.3.2. Wymagania odnoszące się do oceny zagęszczenia

- a) Zapory czołowa
  - piaski średnioziarniste -  $JDW \geq 0,75$
- b) Parking i ciągi spacerowo – dojazdowe „a” i „b”
  - piaski średnioziarniste  $JDW \geq 0,80$
- c) obrzeża i skarpy zbiornika
  - grunty piaszczyste  $JDW \geq 0,70$
- d) filtr z pospółki  $JDW = 0,40 - 0,50$

W obszarze w którym grunt nie spełnia warunków, warstwę należy dodatkowo zagęścić i ponownie skontrolować.

6.3.2.1. Kontrole bieżąco prowadzić w oparciu o poniższe zalecenia: a) dla nasypu statycznego gęstość i wilgotność naturalna - min. 1 próbka na 500 m<sup>2</sup> zagęszczonej warstwy  
uziarnienie w miarę potrzeby lub procentowa zawartość frakcji powyżej 2 mm - min. 3 próbki z warstwy kontrolowanej

wilgotność naturalna - min. 1 próbka na 1000 m<sup>2</sup> zagęszczonej warstwy  
gęstość i uziarnienie

w miarę potrzeby - min. 3 próbki z kontrolowanej warstwy

Badania parametrów zagęszczalności w aparacie Proctora oraz wyznaczenie granic Atterberga powinny być przeprowadzone z częstotliwością nie mniejszą niż 1 raz - na 5000 m<sup>2</sup>

wbudowanego gruntu w nasypie statycznym.

#### 6.4. Zakres badań gruntów w wykopie

Dla występujących tu budowli klasy IV dopuszcza się tylko badanie makroskopowe gruntu piaszczystego w dnie zbiornika.

#### 6.5. Dokumentacja kontroli oraz ocena wyników

Dokumentacja kontroli powinna się składać z:

- a. dziennika badań i pomiarów
- b. zestawienia wyników badań
- c. zbiorczej analizy wraz ze statystycznym opracowaniem wyników badań i z wnioskami
- d. Wyniki kontroli jakości materiałów i robót ocenia się przez ich porównanie z wymogami zawartymi w projekcie i WTWO. Ocenę z przeprowadzonej k należy wpisać do dziennika budowy.

Do oceny należy dołączyć wyniki badań laboratoryjnych lub wskazać na miejsce ich przechowywania.

#### 7. Odbiór materiałów i robót

7.1 Odbiór gruntów przeznaczonych na nasypy powinien być dokonany w oparciu o rozpoznanie geologiczno - inżynierskie.

7.2 Grunt niezgodny z wymogami projektu i WTWO nie powinien być używany do nasypów bez akceptacji projektanta.

7.3 Roboty zanikające lub ulegające zakryciu podlegają częściowym odbiorom, to między innymi:

- a. odbiór podłoża
- b. odbiór poszczególnych warstw nasypu.
- c. odbiór poszczególnych warstw filtru

7.4 Odbiór końcowy przeprowadza się po zakończeniu robót i sporządza się protokół odbioru.

Roboty uznane przy odbiorze za niezgodne z warunkami technicznymi i normami oraz projektem należy poprawić w ustalonym terminie i przedstawić do ponownego odbioru.

#### 8. Obmiar robót

Jednostkami obmiarowymi są:

B.02.01.00 - wykopy - [m3]

B.02.02.00 - podkłady i nasypy - [m3]

B.02.03.00 - zasypki - [m3]

B.02.04.00 filtr z pospółki - [m3]

## 9. Podstawa płatności

B.02.01.00 - Wykopy - płaci się za m<sup>3</sup> gruntu w stanie rodzinnym. Cena obejmuje: - wyznaczenie zarysu wykopu,

-odspojenie gruntu ze złożeniem na odkład lub załadowaniem na samochody i odwiezieniem do miejsca wbudowania lub w deponię.

B.02.02.00 - Wykonanie podkładów i nasypów - płaci się za m<sup>3</sup> podkładu po zagęszczeniu.

Cena obejmuje:

- dostarczenie materiału

- uformowanie i zagęszczenie podkładu z wyrównaniem powierzchni,

B.02.03.00 – Zasyпки i B.02.04.00 filtr z pospółki - płaci się za m<sup>3</sup> zasyпки po zagęszczeniu.

Cena obejmuje:

- dostarczenie materiałów

- zasypanie, zagęszczenie i wyrównanie terenu.

- **Transport gruntu i pospółki** - płaci się za m<sup>3</sup> wywiezionego i dowiezonego gruntu w stanie rodzinnym z uwzględnieniem odległości transportu.

Cena obejmuje:

-załadowanie gruntu na środki transportu

- przewóz na odległość do 1,0 km i do 2,0 km

- wyładunek z rozplantowaniem z grubsza

- utrzymanie dróg na terenie budowy i na zwałce.

## 10. Przepisy związane

PN-B-06050 - Geotechnika - Roboty ziemne - Wymagania ogólne

PN-86/B-02480 - Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów

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

PN-74/B-04452 - Grunty budowlane. Badania polowe

PN-83/B-04481 - Grunty budowlane. Badania próbek gruntu

PN-81/B-03020 - Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli.

Obliczenia statyczne i projektowanie „Roboty ziemne” - Warunki techniczne wykonania i odbioru - WTO"

- Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa

Zapory ziemne. Wytyczne projektowania - Ministerstwo Rolnictwa - Biuletyn Informacyjny IMUZ i BIPROMEL nr 2 - 3 - 1982 r.

Budownictwo specjalne w zakresie gospodarki wodnej. Hydrotechniczne budowle ziemne „Hydroprojekt” - Warszawa.

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### B.07.01.00

#### NAWIERZCHNI Z BETONOWEJ KOSTKI BRUKOWEJ

## 1. Wstęp

### 1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z betonowej kostki brukowej.

### 1.2 Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na koronach zapór i parkingów.

### 1.3 Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem nawierzchni z betonowej kostki brukowej.

### 1.4 Określenia podstawowe

1.4.1 Betonowa kostka brukowa - prefabrykowany element budowlany, przeznaczony do budowy warstwy ścieralnej nawierzchni, wykonany metodą wibroprasowania z betonu niezbrojonego niebarwionego lub barwionego, jedno- lub dwuwarstwowego, charakteryzujący się kształtem, który umożliwi wzajemne przystawanie elementów.

1.4.2 Krawężnik - prosty lub łukowy element budowlany oddzielający jezdnię od chodnika charakteryzujący się stałym lub zmiennym przekrojem poprzecznym i długością nit większą niż 1,0 m.

1.4.3 Spoina - odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełnion) określonymi materiałami wypełniającymi.

## 2. Materiały

### 2.1. Wymagania dotyczące materiałów

Wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SS

### 2.2.1 Klasyfikacja betonowych kostek brukowych

Betonowa kostka brukowa może mieć następujące cechy charakterystyczne określone w katalogu producenta:

#### 1. odmiana:

- a. kostka jednowarstwowa (z jednego rodzaju betonu),
- b. kostka dwuwarstwowa (z betonu warstwy spodniej konstrukcyjnej i warstwy fakturowej (górnej) zwykle barwionej grubości min. 4 mm,

2. gatunek, w zależności od wyglądu zewnętrznego, tj. od rodzaju, liczby i wielkości wad powierzchni, krawędzi i naroży: a) gatunek I, b) gatunek 2,
3. klasa:  
klasa „50” o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 50 MPa,  
klasa „35” o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 35 MPa,
4. barwa: kostka szara, z betonu niebarwionego,
5. wzór (kształt) kostki: - „BEHATON”
6. wymiary, zgodne z wymiarami określonymi przez producenta, w zasadzie:
  - a. długość: od 140 mm do 280 mm,
  - b. szerokość: od 0,5 do 1,0 wymiaru długości, lecz nie mniej niż 100 mm,
  - c. grubość 100 mm i 80 mm.

#### 2.2.2. Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym

Betonowa kostka brukowa powinna posiadać aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę (Instytut Badawczy Dróg i Mostów).

Betonowa kostka brukowa powinna odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej, a w przypadku braku wystarczających ustaleń, powinna mieć charakterystyki określone przez odpowiednie procedury badawcze IBDiM, zgodne z poniższymi wskazaniem:

- 1) kształt i wymiary powinny być zgodne z deklarowanymi przez producenta; z dopuszczalnymi odchyłkami od wymiarów:
  - długość i szerokość  $\pm 3,0$  mm,
  - grubość  $\pm 5,0$  mm,
- 2) wytrzymałość na ściskanie powinna być nie mniejsza niż:
  - 50 MPa, dla klasy „50”,
  - 35 MPa, dla klasy „35”,
- 3) mrozoodporność: po 30 cyklach zamrażania i rozmrażania próbek w 3% roztworze NaCl lub 150 cyklach zamrażania i rozmrażania metodą zwykłą, powinny być spełnione jednocześnie następujące warunki:
  - próbki nie powinny wykazywać pęknięć i zarysowań powierzchni licowych,
  - łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie powinna przekraczać 5% masy próbek nie zamrażanych,
  - obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do próbek nie zamrażanych nie powinno być większe niż 20%,
- 4) nasiąkliwość, nie powinna przekraczać 5%,
- 5) ścieralność, sprawdzana na tarczy Boehmego, określona stratą wysokości, nie powinna przekraczać wartości:
  - 3,5 mm, dla klasy „50”,

4,5 mm, dla klasy „35”,

6) szorstkość, określona wskaźnikiem szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) powierzchni licowej górnej, sprawdzona wahadłem angielskim, powinna wynosić nie mniej niż 50 jednostek SRT,

7) wygląd zewnętrzny: powierzchnie elementów nie powinny mieć rys, pęknięć i ubytków betonu, krawędzie elementów powinny być równe, a tekstura i kolor powierzchni licowej powinny być jednorodne. Dopuszczalne wady wyglądu zewnętrznego i uszkodzenia powierzchni nie powinny przekraczać wartości podanych w tabelicy 1.

(Uwaga: Naloty wapienne - wykwyty w postaci białych plam - powstają w wyniku naturalnych procesów fizykochemicznych występujących w betonie podczas jego wiązania i twardnienia; naloty te powoli znikają w okresie do 2 lat).

#### 2.2.3. Składowanie kostek

Kostkę zaleca się pakować na paletach. Palety z kostką mogą być składowane na otwartej przestrzeni, przy czym podłoże powinno być wyrównane i odwodnione.

#### 2.3. Materiały na podsypkę i do wypełnienia spoin oraz szczelin w nawierzchni

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST nie ustala inaczej, to należy stosować następujące materiały:

- a) na podsypkę cementowo - piaskową pod nawierzchnię mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania dla gatunku I wg PN-B-11113:1996 [2], cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-B-19701:1997 [4] i wody odmiany I odpowiadającej wymaganiom PN-B-32250:1988 (PN-88/B-32250) [5],
- b) do wypełniania spoin w nawierzchni na podsypce cementowo - piaskowej piasek naturalny spełniający wymagania PN-B-11113:1996 [2] gatunku 2 lub 3, piasek (0,075 -2) mm wg PN-B-11112:1996 [1],

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08 [6],

#### 2.4 Krawężniki i obrzeża

Do obramowania należy stosować krawężniki i obrzeża betonowe wg BN-80/6775-03/04 [7] lub z betonu wibroprasowanego posiadającego aprobatę techniczną.

Krawężniki będą ustawiane na ławach betonowych a obrzeża na podsypce cementowo - piaskowej.

Krawężniki i obrzeża mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, odmian i wielkości. Należy układać je z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych.

Kruszywo i cement powinny być składowane i przechowywane wg 2.3.

### 2.5 Materiały do podbudowy ułożonej pod nawierzchnia z betonowej kostki brukowej

Materiały do podbudowy wg projektu.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Sprzęt do wykonania nawierzchni

Układanie betonowej kostki brukowej wykonać ręcznie.

Do przycinania kostek należy stosować specjalne narzędzia tnące (np. przycinarki, szlifierki z tarczą).

Do zagęszczania nawierzchni z kostki należy stosować zagęszczarki wibracyjne (płytkowe) z wykładziną elastomerową, chroniące kostki przed ścieraniem i wykruszaniem naroży.

Sprzęt do wykonania koryta, podbudowy i podsypki powinien odpowiadać wymaganiom projektu i innym dokumentom (normom BP i BN, wytycznym IBDiM).

Do wytwarzania podsypki cementowo - piaskowej i zapraw należy stosować betoniarki.

## 4. Transport

### 4.1 Wymagania dotyczące transportu

Wymagania dotyczące transportu podano w SST.

### 4.2 Transport materiałów do wykonania nawierzchni

Betonowe kostki brukowe mogą być przewożone na paletach - dowolnymi środkami transportowymi po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa.

Kostki w czasie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem.

Jako środki transportu wewnątrzzakładowego kostek na środki transportu zewnętrznego mogą służyć wózki widłowe, którymi można dokonać załadunku palet. Do załadunku palet na środki transportu można wykorzystywać również dźwigi samochodowe.

Palety transportowe powinny być spinane taśmami stalowymi lub plastikowymi, zabezpieczającymi kostki przed uszkodzeniem w czasie transportu. Na jednej palecie zaleca się układać do 10 warstw kostek (zależnie od grubości i kształtu), tak aby masa palety z kostkami wynosiła od 1200 kg do 1700 kg. Pożądane jest, aby palety z kostkami były wysyłane do odbiorcy środkiem transportu samochodowego wyposażonym w dźwig do za- i rozładunku.

Krawężniki i obrzeża mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Krawężniki betonowe należy układać w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy. Krawężniki kamienne należy układać na podkładach drewnianych, długością w kierunku jazdy. Krawężniki i obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem w czasie transportu.

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

Cement powinien być przewożony w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08 [6]. Zalewę lub masy

uszczelniające do szczelin dylatacyjnych można transportować dowolnymi środkami transportu w fabrycznie zamkniętych pojemnikach lub opakowaniach, chroniących je przed zanieczyszczeniem. Materiały do podbudowy powinny być przewożone w sposób odpowiadający wymaganiom właściwej SST.

## **5. Wykonanie robót**

### **Zasady wykonania robót**

Zasady wykonania robót podano w SST.

#### **5.2 Podłoże i koryto**

Koryto pod podbudowę lub nawierzchnię powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami oraz przygotowane zgodnie z wymaganiami SST.

#### **5.3 Konstrukcja nawierzchni**

Konstrukcja nawierzchni powinna być zgodna z dokumentacją projektową i SST

- dla parkingu i drodze warstwa ścieralna z kostki betonowej -40 cm na podsypce cementowo - piaskowej grub. 5 cm i podbudowie z tłuczni kamiennego 25 cm obramowanej krawężnikami betonowymi,

- dla ciągu spacerowego kostka betonowa 8 cm na 5 cm podsypce cementowo - piaskowej w obrzeżach trawnikowych,

Podstawowe czynności przy wykonywaniu nawierzchni, z występowaniem podbudowy, podsypki cementowo - piaskowej i wypełnieniem spoin piaskiem:

1. wykonanie podbudowy,
2. wykonanie obramowania nawierzchni (z krawężników, obrzeży i ew. ścieków),
3. przygotowanie i rozścielenie podsypki cementowo - piaskowej,
4. ułożenie kostek z ubiciem,
5. przygotowanie zaprawy cementowo - piaskowej i wypełnienie nią szczelin,
6. pielęgnacja nawierzchni i oddanie jej do ruchu.

#### **5.4 Obramowanie nawierzchni**

Rodzaj obramowania nawierzchni powinien być zgodny z dokumentacją projektową i SST pkt. 5.3.

Krawężniki i obrzeża zaleca się ustawiać przed przystąpieniem do układania nawierzchni z kostki. Przed ich ustawieniem, pożądane jest ułożenie pojedynczego rzędu kostek w celu ustalenia szerokości nawierzchni i prawidłowej lokalizacji krawężników lub obrzeży.

#### **5.5 Podsypka**

Rodzaj podsypki i jej grubość powinny być zgodne z dokumentacją projektową i SST. Podsypkę cementowo - piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie, przy zachowaniu:

współczynnika wodnocementowego od 0,25 do 0,35

wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż  $R7 = 10 \text{ MPa}$ ,  $R28 = 14 \text{ MPa}$ .



Podsypkę wykonaną z suchej zaprawy cementowo - piaskowej po zawałowaniu nawierzchni należy połączyć wodą w takiej ilości, aby woda zwilżyła całą grubość podsypki. Rozścielenie podsypki z suchej zaprawy może wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek o około 20 m.

## 5.6 Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych

### 5.6.1. Warunki atmosferyczne

Ułożenie nawierzchni z kostki na podsypce cementowo - piaskowej zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Dopuszcza się wykonanie nawierzchni jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od  $0^{\circ}\text{C}$  do  $+5^{\circ}\text{C}$ , przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki kostkę należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, papą itp.).

### 5.6.2 Ułożenie nawierzchni z kostek

Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Na większym fragmencie robót zaleca się stosować kostki dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru kostki.

Układanie kostki wykonywać ręcznie. Kostkę układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się.

Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, włazów itp.) powinna trwale wystawać od 3 mm do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3 mm do 10 mm powyżej korytek ściekowych (ścieków).

Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, obrzeżach i studzienkach należy używać elementy kostkowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio frazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

Dzienną działkę roboczą nawierzchni na podsypce cementowo - piaskowej zaleca się zakończyć prowizorycznie około półmetrowym pasem nawierzchni na podsypce piaskowej w celu wytworzenia oporu dla ubicia kostki ułożonej na stałe. Przed dalszym wznowieniem robót, prowizorycznie ułożoną nawierzchnię na podsypce piaskowej należy rozebrać i usunąć wraz z podsypką.

### 5.6.3 Ubicie nawierzchni z kostek

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytkowej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca.

Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym kostki.

Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe.

### 5.6.4 Spoiny

Szerokość spoiny powinna wynosić od 3 mm do 5 mm. Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić piaskiem.

Wypełnienie spoin piaskiem polega na rozsypaniu warstwy piasku i wmieceniu go w spoiny na sucho lub, po obfitym polaniu wodą - wmieceniu papki piaskowej szczotkami względnie różgarniaczkami z piórami gumowymi.

## **6. Kontrola jakości robót**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST.

### **6.3 Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać:

w zakresie betonowej kostki brukowej

aprobatę techniczną,

certyfikat zgodności lub deklarację zgodności dostawcy oraz ewentualne wyniki badań cech charakterystycznych kostek, w przypadku żądania ich przez Inspektora nadzoru,

wyniki sprawdzenia przez Wykonawcę cech zewnętrznych kostek wg pktu 2.2.2.7),

w zakresie innych materiałów

sprawdzenie przez Wykonawcę cech zewnętrznych materiałów prefabrykowanych (krawężników, obrzeży),

ew. badania właściwości kruszyw, piasku, cementu, wody itp. określone w normach, które budzą wątpliwości Inspektora nadzoru.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi nadzoru do akceptacji.

Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót nawierzchniowych z kostki podaje tablica 1.

Lp	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	2	3	4
1	Sprawdzenie podłoża i koryta		
2	Sprawdzenie ew. podbudowy		
3	Sprawdzenie obramowania nawierzchni		
4	Sprawdzenie podsypki (przymiarem liniowym lub metodą niwelacji)		
5	Badania wykonywania nawierzchni z kostki		
	a) zgodność z dokumentacją projektową	Sukcesywnie na każdej działce roboczej	

1	2	3	4
	b) położenie osi w planie (sprawdzone geodezyjnie)	Co 100 m i we wszystkich punktach charakterystycznych	Przesunięcie od osi projektowanej do 2 cm
	c) rzędne wysokościowe (pomierzone instrumentem pomiarowym)	Co 25 m w osi i przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych	Odchylenia +1 cm; -2 cm
	d) równość w profilu podłużnym (wg BN-68/8931-04 [9] łąką czterometrową)	j.w.	Nierówności do 8 mm
	e) równość w przekroju poprzecznym (sprawdzona łąką profilową z poziomnicą i pomiarze prześwitu klinem cechowanym oraz przyziarem liniowym względnie metodą niwelacji)	j.w.	Prześwity między łąką a powierzchnią do 8 mm
	f) spadki poprzeczne (sprawdzone metodą niwelacji)	j.w.	Odchyłki od dokumentacji projektowej do 0,3%
	g) szerokość nawierzchni (sprawdzona przyziarem liniowym)	j.w.	Odchyłki od szerokości projektowanej do $\pm 5$ cm
	h) szerokość i głębokość wypełnienia spoin i szczelin (ogłędziny i pomiar przyziarem liniowym po wykruszeniu dług. 10 cm)	W 20 punktach charakterystycznych dziennej działki roboczej	
	i) sprawdzenie koloru kostek i desenia ich ułożenia	Kontrola bieżąca	Wg dokumentacji projektowej lub decyzji Inspektora nadzoru

#### 6.4. Badania wykonanych robót

Zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej podano w tabelicy 2.

Tablica 2. Badania i pomiary po ukończeniu budowy nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Sposób sprawdzenia
1.	Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego nawierzchni, krawężników, obrzeży, ścieków	Wizualne sprawdzenie jednorodności wyglądu, prawidłowości desenia, kolorów kostek, spękań, plam, deformacji, wykruszeń, spoin i szczelin
2.	Badanie położenia osi nawierzchni w planie	Geodezyjne sprawdzenie położenia osi co 25 m i w punktach charakterystycznych (dopuszczalne przesunięcia wg tab. 1, lp. 5b).
3.	Rzędne wysokościowe, równość podłużna i poprzeczna, spadki poprzeczne i szerokość	Co 25 m i we wszystkich punktach charakterystycznych.
4.	Rozmieszczenie i szerokość spoin i szczelin w nawierzchni, pomiędzy krawężnikami, obrzeżami, ściekami oraz wypełnienie spoin i szczelin.	

## **7. Obmiar robót**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST i przedmiarach.

### **7.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej.

Jednostki obmiarowe robót towarzyszących budowie nawierzchni z betonowej kostki brukowej (podbudowa, obramowanie itp.) są ustalone w SST i projekcie.

## **8. Odbiór robót**

### **8.1. Zasady odbioru robót**

Zasady odbioru robót podano w SST. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową SST jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pktu 6 dały wyniki pozytywne.

### **8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:  
przygotowanie podłoża i wykonanie koryta,  
ewentualne wykonanie podbudowy,  
ewentualne wykonanie ław (podsypek) pod krawężniki, obrzeża, ścieki, -wykonanie podsypki pod nawierzchnię.

## **9. Podstawa płatności**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST i przedmiarach robót.

### **9.2 Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni z betonowej kostki brukowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża i wykonanie koryta,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie podsypki,
- ustalenie kształtu, koloru i desenia kostek,
- wypełnienie spoin,
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Polskie Normy

1. PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
2. PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych; piasek
3. PN-B-11213:1997 Materiały kamienne. Elementy kamienne; krawężniki uliczne, mostowe i drogowe
4. PN-B-19701:1997 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
5. PN-B-32250:1998 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw

### 10.2. Branżowe Normy

6. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
7. BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża
8. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
9. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.