

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

**SST.00.12**

**CPV: 45233200-1**

**ROBOTY W ZAKRESIE RÓŻNYCH NAWIERZCHNI**

**CPV: 45233222-1**

**ROBOTY W ZAKRESIE CHODNIKÓW**

opracował : inż. Bożena Jakimowicz  
marzec 2012 r

## 1.1.Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót , które zostaną wykonane przy realizacji zadania p.t :

**"Projekt zamienny -Przebudowa i rozbudowa budynku " - Budynek Wielofunkcyjny w Niezdarze ul.Plac Floriana 10 .**

## 1.2 Zakres zastosowania SST.

Specyfikacja jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

## 1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem :

- nawierzchni chodników, wjazdów ,drogi wewnętrznej i placu utwardzonego z kostek betonowych typu polbruk o grubości 8 cm na podsypce cementowo - piaskowej 1:4 grubości 2 - 3 cm .
- ustawienie obrzeży betonowych o wymiarach 8x30x100 cm i krawężników 15x30x100 cm ustawianych na ławie betonowej z B20.

W projekcie występują następujące nawierzchnie :

**Nawierzchnia nr 5 (wg. rys. nr 1) - 225,0 m<sup>2</sup> , wykonać następująco :**

- koryto głębokości 26 cm
- podbudowa (zasadnicza jednowarstwowa - wykonać jako warstwa górna podbudowy ) z kruszywa łamanego naturalnego kamiennego o uziarnieniu 0 -31,5 mm ,zagęszczona mechanicznie , grubość po zagęszczeniu 15 cm
- kostka betonowa polbruk gr. 8 cm ,wzór Holand, kolor wg.palety producenta, układana na podsypce cem.piaskowej.

Istniejący chodnik z kostki betonowej polbruk należy rozebrać , na odzysk, materiał z rozbioru w stanie do ponownego montażu przekazać Zamawiającemu.

**Nawierzchnie nr 4 ,6,7 ( wg. rys. nr 1)- 801,5 m<sup>2</sup> , wykonać następująco :**

- koryto głębokości 56 cm
- warstwa odsączająca piasek budowlany gr. 10 cm
- podbudowa zasadnicza z kruszywa łamanego naturalnego kamiennego :  
warstwa dolna o uziarnieniu 31,5 -63 mm zagęszczona mech. grubość po zagęszczeniu 20 cm  
warstwa górna o uziarnieniu 0 -31,5 mm zagęszczona mechanicznie grubość po zagęszczeniu 15 cm
- kostka betonowa polbruk gr. 8 cm ,wzór Holand, kolor szary układana na podsypce cem.piaskowej.

Istniejące nierówności terenu w obrębie nawierzchni należy zniwelować na głębokość około 50 cm.

## 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Betonowa kostka brukowa** - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

**1.4.2. Podsypka** – warstwakruszywa lub mieszanki piasku z cementem służąca do ułożenia prefabrykatów na warstwie podbudowy lub na podłożu gruntowym

**1.4.3. Obrzeża chodnikowe** - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

**1.4.1. Koryto** - element uformowany w korpusie drogowym lub chodnika w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.

**1.4.2. Podbudowa** – dolna część konstrukcji nawierzchni drogowej przeznaczona do przenoszenia obciążeń ruchu na podłożu. Podbudowa może się składać z podbudowy zasadniczej i pomocniczej. Podbudowa może być wykonywana w kilku warstwach technologicznych

**1.4.3. Podbudowa pomocnicza** – warstwa zapewniająca przenoszenie obciążenia

z podbudowy zasadniczej na podłoże. Podbudowa pomocnicza może się składać z kilku warstw o różnych właściwościach

**1.4.4. Podbudowa zasadnicza** (warstwa dolna ,górna itp.)– warstwa zapewniająca przenoszenie obciążenia z warstw wyżej leżących na podbudowę pomocniczą,odsączającą lub podłoże

**1.4.5. Kruszywo o ciągłym uziarnieniu** – jest to kruszywo, które składa się z kruszywa grubego i drobnego, które może być uzyskiwane bez rozzielenia kruszywo grube i drobne lub przez połączenie kruszywa grubego i drobnego

**1.4.6. Krawężniki betonowe** - prefabrykowane belki betonowe ograniczającej chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.

**1.4.7. Warstwa filtracyjna-odsączająca** stanowi oddzielenie gruntu rodzimego od warstw konstrukcyjnych.

**1.4.8** Pozostałe określenia podstawowe są PN-S-06102:1997,normami związanymi, wytycznymi i określeniami podanymi w SST i ST.00.00 „Wymagania ogólne”

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne”

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00.00. „Wymagania ogólne”

### 2.1. Materiały na podbudowy.

Do wykonania podbudowy i warstw technologicznych przewidziano użycie kruszyw kamiennego łamanego,naturalnego o ciągłym uziarnieniu 31,5 - 63 mm i 0- 31,5 mm wg PN-EN 13242 i poniższej tabeli.

**Tablica 1:** Właściwości kruszywa na podbudowy i warstwy technologiczne

Lp.	Właściwość	Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej przeznaczonej do	
		Podbudowy zasadniczej warstwa dolna ,nawierzchni drogowej obciążonej ruchem	Podbudowy zasadniczej warstwa górna
		lokalnym ,wjazdy ,drogi pożarowe i wewnętrzne	Nawierzchnie z kostki betonowej, chodniki
1.	Uziarnienie mieszanki niezwiązanej	31,5/63	0/31,5
2.	Maksymalna zawartość pyłu, kategoria nie wyższa niż:	UF <sub>12</sub>	UF <sub>9</sub>
3.	Minimalna zawartość pyłu:	LF <sub>NR</sub>	LF <sub>NR</sub>
4.	Zawartość nadziarna, kategoria nie niższa niż:	OC <sub>90</sub>	OC <sub>90</sub>
5.	Uziarnienie:	Krzywe uziarnienia wg normy	Krzywe uziarnienia wg normy
6.	Tolerancja przesiewu – porównanie z wartością S deklarowaną przez dostawcę	G <sub>B</sub>	G <sub>B</sub>
7.	Jednorodność uziarnienia – różnice w przesiewach	G <sub>B</sub>	G <sub>B</sub>
8.	Wrażliwość na mróz; wskaźnik piaskowy, nie mniejszy niż:	SE <sub>40</sub>	SE <sub>45</sub>
9.	Wskaźnik plastyczności I <sub>p</sub>	Deklarowany	Deklarowany
10.	Odporność na rozdrabnianie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1, kategoria nie wyższa niż:	LA <sub>40</sub>	LA <sub>35</sub>
11.	Mrozoodporność (dotyczy frakcji kruszywa 8/16 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1367-1, kategoria nie wyższa niż:	F <sub>7</sub>	F <sub>4</sub>
12.	Wartość CBR [%] po zagęszczeniu do wskaźnika zagęszczenia I <sub>s</sub> =1,0 i moczeniu w wodzie 96h, co najmniej:	60	80

13.	Zawartość wody w mieszance zagęszczanej, [% (m/m)], wilgotność optymalna wg metody Proctora	80÷120	80÷120
-----	---	--------	--------

Wszystkie kruszywa nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji zostaną odrzucone. Jeżeli kruszywa, nie spełniające wymagań zostaną wbudowane, to na polecenie inspektora nadzoru ,Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt i z własnym staraniem..

## 2.2. Woda

Do zwilżania kruszywa stosuje się wodę czystą, wodociągową, dla której nie określa się wymagań.

## 2.3. Betonowa kostka brukowa polbruk.

Górna powierzchnia betonowych kostek brukowych nie powinna wykazywać wad takich jak rysy lub odpryski.

Do wykonania nawierzchni wg. w/w projektu należy użyć:

**kostki brukowej** kolor szary, i wg. palety producenta , gr. 8 cm , typu polbruk, kształt Holland , kostka z mikrofazą po obwodzie

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

na długości , szerokości  $\pm 2$ mm,

na grubości i przekątnej  $\pm 3$  mm,

Nasiąkliwość - klasa 2 - wartość średnia do 6%.

Odporność na zamrażanie / rozmrażanie z udziałem soli odladzających - klasa 3 (.D)

wartość średnia do  $1\text{kg/m}^2$  przy czym żaden pojedynczy wynik nie większy niż  $1,5\text{ kg/m}^2$ .

Wymaganie odporności na ścieranie – minimalna klasa 4 (I)

Wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie przy rozłupywaniu  $T = \min 3,6\text{ MPa}$ .

Żaden pojedynczy wynik nie powinien być mniejszy niż  $2,9\text{ MPa}$  i nie powinien wykazywać obciążenia niszczącego mniejszego niż  $250\text{ N/mm}$  długości rozłupania

## 2.4. Obrzeża betonowe chodnikowe .

Powinny być zgodne z normą PN-EN 1340, zalecana minimalna klasa (B), D, H, T  
8 x 30 x 100 cm

## 2.5. Krawężniki betonowe uliczne 15x30x100 cm :jednowarstwowe, beton C16/20 (B20) na ławie z B20

Krawężniki powinny być zgodne z normą PN-EN 1340,zalecana minimalna klasa (B), D, H, T

## 2.6.Materiały na warstwę filtracyjną- odsaczającą .

Warstwę filtracyjną wykonać z piasku naturalnego budowlanego bez zanieczyszczeń organicznych, gliny i nadmiernej ilości części pylastych- grubość warstwy 10cm.

## 2.7.Materiały na ławy betonowe krawężników i obrzeży.

Do wykonania ławy pod krawężniki należy stosować beton wg PN-EN 206-1:2003 o parametrach: klasa wytrzymałości na ściskanie **C16/20- beton towarowy B20.**

Kruszywo do betonu powinno odpowiadać normie PN-EN 12620.

Należy zastosować cement rodzaju CEM I lub CEM II klasy 32,5 N lub R wg PN-EN 197-1:2002.

Woda wg PN-EN 1008

## 2.8. Podsypka cementowo - piskowa.

Piasek spełniający wymagania wg PN-EN 123242 wymieszany z cementem portlandzkim wg PN-EN 197-1 w proporcji 1 część cementu 4 części piasku, stosować piasek budowlany zwykły (jak w pkt. 2.3) bez zanieczyszczeń ograniczonych i chemicznych. Grubość podsypki 2-3 cm w stanie p0 zagęszczeniu.

## 2.9. Składowanie materiałów.

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

Kruszywa w pryzmach , cement w workach chronić przed wilgocią.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano ST 00.00 „Wymagania ogólne”

**3.2. Sprzęt do wykonania robót.**

Układanie betonowej kostki brukowej może odbywać się:

- ręcznie, zwłaszcza na małych powierzchniach lub mechanicznie przy zastosowaniu urządzeń układających (układarek), składających się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego -do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia; urządzenie to, po skończonym układaniu kostek, można wykorzystać do wmiatania piasku w szczeliny, zamocowanymi do chwytaka szczotkami.

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

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

Do zagęszczanie ,podłoża, podbudowy wykonywać walcami i zagęszczarkami płytowymi.

**4.TRANSPORT****4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiOR. ST00.00. „Wymagania ogólne”.

**4.2. Transport**

Dowolne środki transportu drogowego dostosowane do przewozu materiałów budowlanych.

**5. WYKONANIE ROBÓT****5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiOR ST.00.00. "Wymagania ogólne".

**5.2. Wykonanie koryta**

Koryto dla nawierzchni należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050, ręcznie lub mechanicznie , ze spadkami jak dla nawierzchni z kostki.

**5.3. Podłoże (dno koryta)**

Stanowi grunt rodzimy.

**5.3.1.Profilowanie i zagęszczanie podłoża oraz warstwy filtracyjnej.**

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża.

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez inspektora nadzoru , dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęść warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia.

Wykonanie koryta polega na profilowaniu dna koryta do wymaganych rzędnych i profilu oraz zagęszczenie zgodnie z projektem. Spadki poprzeczne pod warstwy leżące bezpośrednio na podłożu, należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego dogęszczania przez wałowanie. Jakiegokolwiek nierówności powstałe przy zagęszczaniu powinny być naprawione przez Wykonawcę w sposób zaakceptowany przez inspektora nadzoru .

Wilgotność gruntu podłoża przy zagęszczeniu nie powinna różnić się od wilgotności optymalnej:

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

Wykonawca będzie chronił podłoże i koryto przed nadmiernym zawilgoceniem. Jeżeli wyprofilowane

i zagęszczone podłoże ulegnie nadmiernemu zawilgoceniu, to przed przystąpieniem do układania podbudowy należy odczekać do czasu jego naturalnego osuszenia lub użyć środków zaakceptowanych przez inspektora nadzoru.

Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zleci wykonanie niezbędnych napraw. Wykonawca dokona osuszenia i naprawy podłoża-koryta na koszt własny. Obowiązkiem Wykonawcy jest również powtórzenie wszystkich badań jakościowych.

### 5.3.2.Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia/odkształcenia oraz wtórnego modułu odkształcenia.

Zagęszczenie podłoża-koryta należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika odkształcenia  $I_0$  poprzez porównanie pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.  $E_2/E_1$  podczas badania modułu odkształcenia warstwy wg PN-S-02205:1998. W przypadkach, gdy nie jest wymagane badanie modułu odkształcenia lub gdy w badaniu osiągnięto wymagany moduł odkształcenia warstwy a niemożliwe jest osiągnięcie zagęszczenia na podstawie badań wskaźnika odkształcenia, można posłużyć się badaniem wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  według BN-77/8931-12 lub inną metodą dopuszczoną i zaakceptowaną przez inspektora nadzoru np. metodą izotopową. Badanie modułu odkształcenia oraz wskaźnika odkształcenia polega na statycznym obciążaniu gruntu płytą o średnicy  $D=300\text{mm}$ , stopniowo co  $0,05\text{ MPa}$ .

W przypadku podłoża-koryta wykonanego na gruncie rodzimym, moduł odkształcenia oblicza się dla przyrostu obciążenia jednostkowego w zakresie od  $0,05$  do  $0,15\text{ MPa}$  (wg PN-S-02205:1998), a końcowe obciążenie doprowadza się do wartości równej  $0,25\text{ MPa}$ .

W przypadku podłoża -koryta wykonanego na warstwie wzmacniającej, moduł odkształcenia oblicza się dla przyrostu obciążenia jednostkowego w zakresie od  $0,15$  do  $0,25\text{ MPa}$  (jak dla warstwy ulepszanego podłoża wg PN-S-02205:1998), a końcowe obciążenie doprowadza się do wartości równej  $0,35\text{ MPa}$ .

Moduły odkształcenia pierwotny  $E_1$  i wtórny  $E_2$  obliczamy na podstawie wzoru:

$$E_1, E_2 = \frac{3}{4} D (\Delta p / \Delta s) \quad [\text{MPa}]$$

gdzie:

- D                    - średnica płyty ( $D=300$ ), mm
- $\Delta p$                 - różnica nacisków ( $\Delta p=0,10$ ), MPa
- $\Delta s$                 - przyrost osiadań odpowiadający różnicy nacisków, mm

Wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  lub wskaźnika odkształcenia  $I_0 = E_2/E_1$  oraz wartości wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  powinny odpowiadać parametrom podanym w Tabeli 1i 2.

Jako podłoże koryta należy rozumieć warstwę leżącą bezpośrednio pod pełną konstrukcją nawierzchni (pod warstwą odsączającą). W przypadku dodatkowego występowania w podłożu konstrukcji warstw wzmacniających, za podłoże-koryto rozumiemy:

- górną powierzchnię warstw wzmacniających - w przypadku wzmocnień wykonywanych przez wymieszanie materiału bezpośrednio w podłożu, tj. dla:
  - ulepszanego podłoża stabilizowanego cementem,
  - wzmocnienia poprzez stabilizację cementem z dodatkiem środka powierzchniowo

-czynnego EN-1,

**Tablica 2: Wymagania nośności i zagęszczenia**

<i>Miejsce wbudowania</i>	$E_2$	$I_0$
podbudowa zasadnicza chodników	$\geq 100$ MPa	$\leq 2,20$
podbudowa zasadnicza , wjazdy , plac utwardzony, droga pożarowa i wewnętrzna	$\geq 180$ MPa	$\leq 2,20$

Na tak wykonanym podłożu należy ułożyć warstwę filtracyjną 10 cm z piasku .Zagęszczenie warstwy filtracyjnej  $I_d$  min.0,95.

**5.4. Wymagania jakościowe wykonania podbudowy.****Zgodność rzędnych niwelety z projektem**

Odchylenia rzędnych przekroju podłużnego w stosunku do projektu nie powinny przekraczać - 2 cm, + 1cm

**Równość podbudowy w przekroju podłużnym**

Odchylenie profilu podłużnego podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie, mierzone zgodnie z normą BN-68/8931-04,4-metrową łata, nie powinny przekraczać przy układaniu mechanicznym:

- dla podbudowy jednowarstwowej lub układanej na warstwie technologicznej  $\pm 10$ mm

**Zgodność spadku podbudowy**

Należy stosować spadki poprzeczne zgodne z założonymi w Dokumentacji Projektowej.

Różnice wartości wykonanych spadków poprzecznych, w stosunku do projektowanych nie powinny przekraczać wartości bezwzględnej spadku więcej niż  $\pm 0,5\%$ .

**Szerokość podbudowy**

Szerokość podbudowy powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową z uwzględnieniem projektowanych odsadzek - czyli poszerzeń warstwy podbudowy w stosunku o warstw leżących powyżej.

Odchylenia szerokości, mierzone od osi drogi nie powinny przekraczać +5cm i -1cm w stosunku do Dokumentacji Projektowej.

**Ukształtowanie osi podbudowy**

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

**Grubość warstwy podbudowy**

Odchylenia grubości wykonanej podbudowy w stosunku do przyjętej w Dokumentacji Projektowej nie powinny przekroczyć:

dla podbudowy jednowarstwowej lub układanej na warstwie technologicznej +10%, -0%

Niedopuszczalne jest wykonanie podbudowy zasadniczej o grubości mniejszej niż podana w Dokumentacji Projektowej.

**Nośność i zagęszczenie podbudowy**

Wartość wtórnego modułu odkształcenia oraz wskaźnik odkształcenia po zagęszczeniu warstwy, badane płytą statyczną typu VSS o średnicy  $D=300$ mm, powinny być zgodne z tablicą 2.

Dla zakładanego obciążenia ruchem moduł odkształcenia należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia w zakresie od 0,25÷0,35MPa i dla końcowego obciążenia 0,55MPa.

Moduły odkształcenia pierwotny  $E_1$  i wtórny  $E_2$ , obliczamy na podstawie wzoru:

$$E_1 E_2 = \frac{3}{4} D (\Delta p / \Delta s) \quad [MPa]$$

$D$  - średnica płyty ( $D=300$ ), mm

$\Delta p$  - różnica nacisków ( $\Delta p=0,10$ ), MPa

$\Delta s$  - przyrost osiadań odpowiadający różnicy nacisków, mm

**Tablica 2: Wymagania nośności i zagęszczenia**

<i>Miejsce wbudowania</i>	$E_2$	$I_0$
podbudowa w konstrukcjach typu KR3 ÷ KR6	$\geq 200$ MPa	$\leq 2,20$
podbudowa w konstrukcjach typu KR1 ÷ KR2	$\geq 180$ MPa	$\leq 2,20$

Zagęszczenie warstwy filtracyjnej z piasku Id min.0,95

### **5.5. Ustawienie betonowych obrzeży chodnikowych i krawężników.**

Wykonać zgodnie z projektem tz. na ławie betonowej z B20.

Dla nawierzchni chodnikowych o małym obciążeniu ruchu betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać na podsypce cementowo piaskowej 1:4 grubości .

Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana gruntem rodzimym, starannie ubitym.

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 0,1 - 0,3 cm.

Spoiny można wypełniać zaprawą cementową lecz zaleca się równe układanie na styk.

### **5.6. Podsypka piaskowo - cementowa.**

Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić 2 - 3 cm .

Ułożona podsypka powinna stanowić wilgotną masę , zagęszczona i wyprofilowana.

Wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się. Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym zagęszczarkami wibracyjnymi.

Nie dopuszcza się układania podsypki o większej grubości i bez zagęszczania tylko wyprofilowanej.

Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie.

**Nie dopuszcza się układania podsypki w stanie suchym z późniejszym polewaniem wodą.**

### **5.7. Układanie z betonowych kostek brukowych (polbruk) lub płytek chodnikowych.**

Kształtki układa się na uprzednio wykonanej podbudowie, na podsypce cementowo-piaskowej w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3mm.

Kształtkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu. Po zakończeniu wibrowania ostateczna powierzchnia kostki ma być posadowiona od 2-5 mm wyżej niż poziom obrzeża chodnikowego.

Kształtkę należy układać tak by wypełnić szczelnie powierzchnię ograniczoną obramowaniem.

Jeśli jest to niemożliwe ze względu na wymiary kostki należy przyciąć na potrzebny wymiar.

Po ułożeniu kształtki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni.

Do ubijania ułożonej nawierzchni z kształtek betonowych stosuje się wibratory płytowe 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.

Do zagęszczania nawierzchni z kształtek betonowych nie wolno używać walca.

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny piaskiem i zamieść nawierzchnię. Nawierzchnia z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddana do ruchu.

Nawierzchnie chodników układać ze spadkiem poprzecznym 0,5 %.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiOR i ST 00.00.„Wymagania ogólne”

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca przedłoży inspektorowi nadzoru deklarację zgodności na zabudowywane materiały oraz dokumenty potwierdzające wymagane cechy materiałów określone w pkt.2 , po akceptacji materiał nadaje się do wbudowania.

### **6.3. Badania w czasie robót**

### **5.9. Wymagania jakościowe wykonania podbudowy**

#### **Zgodność rzędnych niwelety z projektem**

Odchylenia rzędnych przekroju podłużnego w stosunku do projektu nie powinny przekraczać

- 2 cm, + 1cm



**Równość podbudowy w przekroju podłużnym**

Odchylenie profilu podłużnego podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie, mierzone zgodnie z normą BN-68/8931-04, 4-metrową łątą, nie powinny przekraczać przy układaniu mechanicznym:

- dla podbudowy jednowarstwowej lub układanej na warstwie technologicznej  $\pm 10\text{mm}$

**Zgodność spadku podbudowy**

Należy stosować spadki poprzeczne zgodne z założonymi w Dokumentacji Projektowej.

Różnice wartości wykonanych spadków poprzecznych, w stosunku do projektowanych nie powinny przekraczać wartości bezwzględnej spadku więcej niż  $\pm 0,5\%$ .

**Szerokość podbudowy**

Szerokość podbudowy powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową z uwzględnieniem projektowanych odsadzek - czyli poszerzeń warstwy podbudowy w stosunku o warstw leżących powyżej.

Odchylenia szerokości, mierzone od osi drogi nie powinny przekraczać  $+5\text{cm}$  i  $-1\text{cm}$  w stosunku do Dokumentacji Projektowej.

**Ukształtowanie osi podbudowy**

Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5\text{cm}$

**Grubość warstwy podbudowy**

Odchylenia grubości wykonanej podbudowy w stosunku do przyjętej w Dokumentacji Projektowej nie powinny przekroczyć:

dla podbudowy jednowarstwowej lub układanej na warstwie technologicznej  $+10\%$ ,  $-0\%$

Niedopuszczalne jest wykonanie podbudowy zasadniczej o grubości mniejszej niż podana w Dokumentacji Projektowej.

**Nośność i zagęszczenie podbudowy**

Wartość wtórnego modułu odkształcenia oraz wskaźnik odkształcenia po zagęszczeniu warstwy, badane płytą statyczną typu VSS o średnicy  $D=300\text{mm}$ , powinny być zgodne z tablicą 2.

Dla zakładanego obciążenia ruchem moduł odkształcenia należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia w zakresie od  $0,25\div 0,35\text{MPa}$  i dla końcowego obciążenia  $0,55\text{MPa}$ .

Moduły odkształcenia pierwotny  $E_1$  i wtórny  $E_2$ , obliczamy na podstawie wzoru:

$$E_1 E_2 = \frac{3}{4} D (\Delta p / \Delta s) \quad [\text{MPa}]$$

$D$  - średnica płyty ( $D=300$ ), mm

$\Delta p$  - różnica nacisków ( $\Delta p=0,10$ ), MPa

$\Delta s$  - przyrost osiadań odpowiadający różnicy nacisków, mm

**Tablica 2:** Wymagania nośności i zagęszczenia

Miejsce wbudowania	$E_2$	$I_0$
podbudowa zasadnicza chodników	$\geq 100\text{ MPa}$	$\leq 2,20$
podbudowa zasadnicza, wjazdy, plac utwardzony, droga pożarowa i wewnętrzna	$\geq 180\text{ MPa}$	$\leq 2,20$

Zagęszczenie warstwy filtracyjnej z piasku  $I_d \text{ min. } 0,95$

**6.3.2. Sprawdzenie podsypki**

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową i niniejszą SST.

**6.3.3. Sprawdzenie wykonania nawierzchni z kostki .**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z kształtek betonowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami niniejszej SST :

- pomiar szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości zagęszczania podsypki i ubijania kostek /płytek (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin.

Nierówności podłużne nawierzchni mierzone łątą zgodnie z normą BN-68/8931-04 nie powinny przekraczać  $5\text{ mm}$ .

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać  $\pm 2\text{cm}$ .

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 2\text{cm}$ .

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $0,5\text{ cm}$ .

### **6.3. 4.Sprawdzanie ustawienia betonowego obrzeża chodnikowego i krawężników.**

dopuszczalne odchylenia:

linii obrzeża ,krawężnika w planie :  $\pm 2\text{cm}$  na każde  $100\text{m}$  długości ,

niwelety górnej płaszczyzny obrzeża,krawężnika :  $\pm 1\text{cm}$  na każde  $100\text{ m}$  długości .

### **6.4. Częstotliwość pomiarów**

Częstotliwość pomiarów nie mniej niż co  $25\text{ m}$  obrzeża i  $25\text{ m}^2$  chodnika i we wszystkich punktach charakterystycznych dla niwelety lub przekroju poprzecznego oraz wszędzie tam, gdzie poleci inspektor nadzoru.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiOR. ST.00.00. „Wymagania ogólne”

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest dla:

- wykonania nawierzchni z kostek brukowych betonowych i podbudowy – metr kwadratowy ( $\text{m}^2$ )
- wykonania obrzeży chodnikowych i krawężników - mb

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST 00.00. „Wymagania ogólne”

### **8.2. Sposób odbioru robót.**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami inspektora nadzoru , jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

### **8.3. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża, warstwa filtracyjna ,podbudowa
- wykonanie podsypki,

Roboty zanikające odbiera inspektor nadzoru.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Zgodnie z ST 00.00 oraz umową o roboty budowlane, wyłącznie za roboty prawidłowo wykonane.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-EN 1338:2005 Betonowa kostka brukowa. Wymagania i metody badań.

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

PN-EN 197-1:2002 Cement Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku

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

PN-EN 1340 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań

PN-EN 206-1:2003 Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

PN-EN 1367-1 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych  
Część 1: Oznaczanie mrozoodporności

PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw

PN-EN 933-1:2000/A1:2006 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego.  
Metoda przesiewania

PN-EN 933-2:1999 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie składu ziarnowego.  
Nominalne wymiary otworów sit badawczych

PN-EN 933-4:2008 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn.  
Wskaźnik kształtu

PN-EN 933-8:2001 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część8: Ocena zawartości drobnych  
cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego. Załącznik A

PN-EN 1097-2:2000 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania  
odporności na rozdrabnianie

PN-EN 1097-5:2008 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczanie  
zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją

PN-EN 1097-6:2002 (wraz z późniejszymi poprawkami) Badania mechanicznych i fizycznych właściwości  
kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości

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

PN-EN 13285 Mieszanki niezwiązane

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