

ST – D 01.06  
NAWIERZCHNIE Z KOSTKI  
BETONOWEJ I KAMIENNEJ

Kod CPV: 45233120-6

## SPIS TREŚCI

<b>1. WSTĘP.....</b>	<b>65</b>
1.1. PRZEDMIOT ST .....	65
1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST.....	65
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST.....	65
1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	65
1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT .....	65
<b>2. MATERIAŁY .....</b>	<b>65</b>
2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW .....	65
2.2. KOSTKA BETONOWA.....	65
2.3. KOSTKA KAMIENNA .....	66
2.4. MATERIAŁY NA PODSYPKĘ I DO WYPEŁNIENIA SPOIN.....	66
<b>3. SPRZĘT.....</b>	<b>67</b>
3.1 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU.....	67
3.2 SPRZĘT DO WYKONANIA NAWIERZCHNI Z KOSTKI BRUKOWEJ .....	67
<b>4. TRANSPORT.....</b>	<b>67</b>
4.1 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU .....	67
4.2 TRANSPORT BETONOWYCH KOSTEK BRUKOWYCH .....	67
<b>5. WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>67</b>
5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT .....	67
5.2. PODBUDOWA.....	67
5.3. OBRAMOWANIE NAWIERZCHNI .....	67
5.5. PODSYPKA .....	67
5.6. UKŁADANIE NAWIERZCHNI .....	67
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>68</b>
6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT.....	68
6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT.....	68
6.3. BADANIA W CZASIE ROBÓT .....	68
6.5. SPRAWDZENIE CECH GEOMETRYCZNYCH NAWIERZCHNI .....	69
6.6. CZĘSTOTLIWOŚĆ POMIARÓW .....	69
7. OBMIAR ROBÓT .....	69
7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT .....	69
8. ODBIÓR ROBÓT .....	69
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	69
9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI.....	69
9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ .....	69
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>70</b>

## 1. WSTĘP

### 1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych wykonaniem nawierzchni z kostki betonowej i kamiennej, w związku z **budową ścieżki rowerowej wzdłuż Świny w Świnoujściu**.

### 1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

Niniejsza specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kostki brukowej betonowej na **ścieżce rowerowej zlokalizowanej wzdłuż Świny**.

### 1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

- *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.
- *Kostka kamienna* - kostka kamienna stosowana do budowy nawierzchni. Powinna posiadać wymiary 9/11 (kształt sześcianu o boku 10 cm). Płaszczyzny górna i dolna powinny być zbliżone do równoległych, cięte, powierzchnie boczne łupane.
- pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

### 1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

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

Materiałami do wykonania nawierzchni są:

rodzaj materiału	wymiar [cm]	kolor
kostka betonowa	10x20x8	szary
kostka kamienna, granitowa	10x10	szary

### 2.2. KOSTKA BETONOWA

#### 2.2.1. Klasyfikacja kostek betonowych

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

1) odmianę:

a) kostka jednowarstwowa (z jednego rodzaju betonu),

b) kostka dwuwarstwowa z betonu warstwy spodniej konstrukcyjnej i warstwy ścieralnej (górnej) zwykle barwionej grubości min. 5 mm,

2) barwę:

a) kostka z betonu niebarwionego,

b) kostka kolorowa, z betonu barwionego;

3) wzór (kształt) kostki: zgodny z kształtami określonymi przez producenta,

4) wymiary, zgodne z wymiarami określonymi przez producenta; zalecane grubości:

a) dla nawierzchni przeznaczonej do ruchu pojazdów 80 mm, 100 mm,

b) dla ciągów pieszych, chodników 80 mm,

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

Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom stosowanym na nawierzchniach dróg, ulic, chodników itp. przedstawiono w Tablicy 1.

**Tablica 1.** Wymagania wobec betonowej kostki do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odladzającą w warunkach mrozu.

Lp.	Cecha	Załącznik normy PN-EN 1338	Wymaganie				
1.	<b>Kształt i wymiary</b>						
1.1	Dopuszczalne odchyłki od zadeklarowanych wymiarów kostki grubości <sup>9)</sup> : < 100 mm ≥ 100 mm	C	Długość ± 2 mm ± 3 mm	Szerokość ± 2 mm ± 3 mm	Grubość ± 3 mm ± 4 mm	Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości, tej samej kostki ≤ 3 mm	
1.2	Odchyłki płaskości i pofalowania (jeśli maksymalne wymiary kostki >300 mm), przy długości pomiarowej <sup>9)</sup> : 300 mm 400 mm	C	Maksymalna (w mm)				
			wypukłość		wklęsłość		
			1,5 mm 2,0 mm		1,0 mm 1,5 mm		
1.3	Minimalna grubość warstwy ścieralnej (dotyczy płyt dwuwarstwowych)	C	5 mm				

2	Właściwości fizyczne i mechaniczne								
2.1	Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu <sup>*)</sup>	F	Żadna kostka nie powinna mieć wytrzymałości na rozciąganie przy rozłupywaniu mniejszej niż 3,6 MPa ani obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm						
2.2	Odporność na ścieranie (wg klasy 4 oznaczenia I normy)	G i H	<table><tr><td colspan="2">Pomiar wykonany na tarczy</td></tr><tr><td>szerokiej ściernej, wg zał. G normy</td><td>Bohmego, wg zał. H normy</td></tr><tr><td>≤ 20 mm</td><td>≤ 18 000 mm<sup>3</sup>/5000 mm<sup>3</sup></td></tr></table>	Pomiar wykonany na tarczy		szerokiej ściernej, wg zał. G normy	Bohmego, wg zał. H normy	≤ 20 mm	≤ 18 000 mm <sup>3</sup> /5000 mm <sup>3</sup>
Pomiar wykonany na tarczy									
szerokiej ściernej, wg zał. G normy	Bohmego, wg zał. H normy								
≤ 20 mm	≤ 18 000 mm <sup>3</sup> /5000 mm <sup>3</sup>								
2.3	Odporność na poślizg/poślizgnięcie – wartość USRV	I	Wartość średnia ≥ 55						
3	Odporność na warunki atmosferyczne (kryteria stosowane łącznie)								
3.1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzającej	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia ≤ 0,5 kg/m <sup>2</sup> , przy czym każdy pojedynczy wynik ≤ 1,0 kg/m <sup>2</sup>						
3.2	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie po 150 cyklach przy rozmarzaniu w wodzie lub 30 cyklach w 3% roztworze NaCl	wg PN-B-06250	Żadna kostka nie powinna mieć wytrzymałości na rozciąganie przy rozłupywaniu mniejszej niż 2,9 MPa						
3.3	Nasiąkliwość	E	Wartość średnia nie większa niż 5,0%, przy czym żaden pojedynczy wynik nie przekracza 5,5%						
4	Aspekty wizualne								
4.1	Wygląd	J	a) górna powierzchnia kostki nie powinna mieć rys (poza drobnymi przytarciami transportowymi) i odprysków, b) nie dopuszcza się rozwarstwień w kostkach dwuwarstwowych, c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne <sup>**)</sup>						
4.2	Tekstura i zabarwienie <sup>***)</sup>	J	a) kostki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien opisać rodzaj tekstury, b) tekstura lub zabarwienie kostki powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzona przez odbiorcę, c) ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne						

<sup>\*)</sup> W przypadku kontroli zgodności przeprowadzanej przez stronę trzecią (Przypadek II) dopuszczone są wymagania jak dla kontroli produkcji.

<sup>\*\*)</sup> Naloty wapienne (wykwity w postaci białych plam) mogą pojawiać się na powierzchni kostek w początkowym okresie eksploatacji. Powstają one w wyniku naturalnych procesów fizykochemicznych występujących w betonie i zanikają w trakcie użytkowania.

<sup>\*\*\*)</sup> Barwiona może być warstwa ścierna lub cały element

### 2.2.3. Składowanie kostek.

Przed wbudowaniem kostkę należy składować na paletach. Palety z kostką mogą być składowane na otwartej przestrzeni, przy czym podłoże powinno być wyrównane i odwodnione.

## 2.3. KOSTKA KAMIENNA

### 2.3.1. Wymagania techniczne stawiane kostkom kamiennym

Surowcem do wyrobu kostki kamiennej są skały magmowe, osadowe i przeobrażone.

Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe dla kostki kamiennej.

Lp.	Cechy fizyczne i wytrzymałościowe	Wartość	Badania według
1	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym, MPa, nie mniej niż	160	PN-EN 1926
2	Ścieralność na tarczy Boehmego, w centymetrach, nie więcej niż	0,2	PN-EN 14157
3	Nasiąkliwość wodą, w %, nie więcej niż	0,5	PN-EN 13755

### 2.3.2. Składowanie kostek

Kostki mogą być składowane luzem lub w workach, tzw. „big bagi”.

## 2.4. MATERIAŁY NA PODSYPKĘ I DO WYPEŁNIENIA SPOIN

Na podsypkę i do wypełnienia spoin należy stosować następujące materiały:

a) na podsypkę piaskową:

- kruszywo drobne 0/2, 0/4 lub 0/5 wg. normy PN-EN 12422 kategorii uziarnienia GF80, zawartości pyłów f10,
- kruszywo 1/4, 2/5 lub 2/8, wg. normy PN-EN 12422 kategorii uziarnienia GC80-20, zawartości pyłów fDeklarowana (max. do 10% pyłów).

na podsypkę z mieszanek związanych spoiwem:

- mieszanek cementu powszechnego użytku wg. PN-EN 197-1 z kruszywem jak w p. a) w stosunku wagowym 1:8;
- mieszanek wapna i spoiwa trasowego z kruszywem jak w p. a) w stosunku wagowym 1:6,5;
- mieszanek innych spoiw budowlanych i/lub drogowych z kruszywem jak w p. a) w stosunku wagowym 1:4;
- inne specjalistyczne materiały przewidziane do stosowania w wykonawstwie nawierzchni brukowych.

Uwaga: stosowanie spoiw do podsypki może spowodować powstanie wykwitów.

do wypełnienia spoin:

- kruszywo drobne 0/2 wg. normy PN-EN 12422 kategorii uziarnienia GF80, zawartości pyłów f3.

Do wyżej wymienionych materiałów na etapie układania jest dodawana woda wodociągowa zgodna z PN-EN 1008.

Kruszywo nie może być zanieczyszczone ciałami obcymi takimi jak: trawa, szczątki korzeni, konarów, szkło, plastik, grudki gliny.

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.

Cement w workach, o masie np. 25 kg, można przechowywać do:

- a) 10 dni w miejscach zadasyganych na otwartym terenie o podłożu twardym i suchym,
- b) terminu trwałości, podanego przez producenta, w pomieszczeniach o szczelnym dachu i ścianach oraz podłogach suchych i czystych.

Cement dostarczony luzem przechowuje się w magazynach specjalnych (zbiornikach stalowych, betonowych), przystosowanych do pneumatycznego załadunku i wyładunku.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### **3.2 SPRZĘT DO WYKONANIA NAWIERZCHNI Z KOSTKI BRUKOWEJ**

Małe powierzchnie nawierzchni z kostki brukowej wykonuje się ręcznie.

Jeśli powierzchnie są duże, a kostki brukowe mają jednolity kształt i kolor, można stosować mechaniczne urządzenia układające. Urządzenie składa 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 wymiatania piasku w szczeliny zamocowanymi do chwytaka szczotkami.

Do zagęszczenia nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.

Do wyrównania podsypki z piasku można stosować mechaniczne urządzenie na rolkach, prowadzone liniami na szynie lub krawężnikach.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### **4.2 TRANSPORT BETONOWYCH KOSTEK BRUKOWYCH**

Kostki betonowe należy przewozić samochodami na paletach transportowych.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### **5.2. PODBUDOWA**

Podłoże pod nawierzchnię z betonowych kostek stanowi podbudowa z kruszywa łamanego wg ST-D 01.15.

#### **5.3. OBRAMOWANIE NAWIERZCHNI**

Do nawierzchni z betonowych kostek należy stosować obramowania wg dokumentacji projektowej.

#### **5.5. PODSYPKA**

Rodzaj podsypki i jej grubość powinna być zgodna z dokumentacją projektową. Podsypkę należy równomiernie rozścielić bez zagęszczania przy wilgotności optymalnej  $\pm 2\%$ . Jeżeli dokumentacja projektowa nie ustala inaczej to grubość podsypki powinna wynosić po zagęszczeniu  $3 \div 5$  cm, a wymagania dla materiałów na podsypkę powinny być zgodne z pkt. 2.3. opuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.

#### **5.6. UKŁADANIE NAWIERZCHNI**

##### **5.6.1. Warunki atmosferyczne**

Ułożenie nawierzchni na podsypce z mieszanek związanych spoiwem zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż  $+5^{\circ}\text{C}$ . 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. materiałami ze słomy, papą itp.).

Nawierzchnie na podsypce piaskowej zaleca się wykonywać w dodatnich temperaturach otoczenia.

##### **5.6.2. Ułożenie nawierzchni z kostek**

Układanie kostki można wykonywać ręcznie lub mechanicznie.

Układanie ręczne zaleca się wykonywać na mniejszych powierzchniach, zwłaszcza skomplikowanych pod względem kształtu lub wymagających kompozycji kolorystycznej układanych deseni. W celu zniwelowania ewentualnych różnic odcieni należy stosować zasadę jednoczesnego układania kostek z 3-4 palet.

Układanie mechaniczne zaleca się wykonywać na dużych powierzchniach o prostym kształcie, tak aby układarka mogła przenosić z palety warstwę kształtek na miejsce ich ułożenia z wymaganą dokładnością.

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

### 5.6.3. Ubicie nawierzchni z kostek

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytovej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Proces należy wykonywać zgodnie z zaleceniami producenta, ale nie wcześniej niż po upływie 7 dni od daty produkcji kostki. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca.

Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Całkowite ubicie nawierzchni z kostki na podsypce z mieszanek związanych spoiwem musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania spoiwa.

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

### 5.6.4. Ułożenie nawierzchni z kostki kamiennej

Przed wykonaniem nawierzchni z kostki należy ustawić krawężniki i obrzeża. Kostkę na podsypce cementowo-piaskowej można układać bez środków ochronnych przed mrozem, jeżeli temperatura otoczenia jest +5°C lub wyższa. Nie należy układać kostki w temperaturze 0°C lub niższej. Jeżeli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0 do +5 °C, a w nocy spodziewane są przymrozki, kostkę należy zabezpieczyć przez nakrycie materiałem o złym przewodnictwie cieplnym.

Kostkę kamienną na podsypce cementowo-piaskowej należy ubijać trzykrotnie. Spoiny należy wypełnić po całkowitym, trzykrotnym ubiciu nawierzchni. Kostki, które pękają podczas ubijania powinny być wymienione na całe. Ostatni rząd kostek na zakończenie działki roboczej, przy ubijaniu należy zabezpieczyć przed przesunięciem za pomocą np. belki drewnianej umocowanej szpilkami stalowymi w podłożu.

Szerokość spoin powinna wynosić od 5 do 10 mm.

### 5.6.5. Wypełnienie spoin

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami powinna wynosić od 2 mm do 4 mm, kostki bez fazy oraz płyty należy układać ściśnięte do siebie przy zachowaniu możliwie najmniejszej spoiny.

Po ułożeniu spoiny należy wypełnić drobnopięnistym materiałem zgodnym z punktem 2.4 niniejszej ST.

Wypełnienie spoin polega na rozsypaniu warstwy materiału i wmięceniu go w spoiny na sucho lub po obfitym polaniu wodą, wmięceniu „paki” szczotkami względnie rozgarniaczkami z piórami gumowymi lub stosować zalecenia producenta materiału.

### 5.6.6. Pielęgnacja nawierzchni i oddanie jej do ruchu.

Nawierzchnię można oddać do użytku bezpośrednio po jej wykonaniu.

Nie należy stosować środków odladzających przed upływem 28 dni od daty produkcji wyrobów betonowych.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

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

### 6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ewentualnie badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),  
Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. BADANIA W CZASIE ROBÓT

#### 6.3.1. Sprawdzenie podbudowy

Sprawdzenie podbudowy polega na stwierdzeniu ich zgodności z Dokumentacją Projektową i odpowiednimi ST. Zalecane wartości wtórnego modułu okształcenia EII dla poszczególnych warstw przedstawia Tablica 3.

**Tablica 3.** Zalecane wartości wtórnego modułu okształcenia EII dla poszczególnych warstw.

Przeznaczenie nawierzchni	Wtórny moduł okształcenia EII w MPa		
	Podłoża	Warstwy mrozochronnej	Podbudowy
Chodniki, ścieżki rowerowe i ciągi pieszo-jezdne tylko wyjątkowo wykorzystywane przez samochody dostawcze i samochody oczyszczania	-	-	80
Ulice osiedlowe, parkingi samochodów osobowych, na których okazjonalnie zatrzymują się samochody ciężarowe oraz rzadko używane przez samochody ciężarowe ulice i place	45	100	120
Ulice osiedlowe, strefy ruchu pieszego z ruchem dostawczym, stale użytkowane parkingi samochodów osobowych z nielicznym udziałem samochodów ciężarowych i autobusów	45	100	120
Ulice zbiorcze, strefy ruchu pieszego z ciężkim ruchem dostawczym, parkingi dla samochodów ciężarowych i autobusów oraz drogi przemysłowe	45	120	150

Przy wykonywaniu nawierzchni przeznaczonej wyłącznie dla ruchu pieszego, warstwa ścieralna z betonowej kostki brukowej może być układana na dobrze odwodnionym niewysadzinowym podłożu, które charakteryzuje się wtórnym modułem okształcenia EII  $\geq 45$  MPa oraz odpowiednim ukształtowaniem powierzchni i zagęszczeniem.

W przypadku badania zagęszczenia podłoża gruntowego dopuszcza się wykonanie badania lekką płytą dynamiczną po uprzednim skorelowaniu wartości modułu E<sub>vd</sub> z wtórnym modułem odkształcenia E<sub>II</sub>.

### **6.3.2. Sprawdzenie podsypki**

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości oraz wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową oraz pkt. 5.5 niniejszej ST.

### **6.3.3. Sprawdzenie wykonania nawierzchni**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami wg pkt. 5.6. niniejszej ST:

- położenie osi w planie – co 25 m i we wszystkich punktach charakterystycznych; dopuszczalne przesunięcie od osi projektowanej do 2 cm.
- pomiar usytuowania krawędzi peronów w odniesieniu do osi toru tramwajowego – co 5 m i we wszystkich punktach charakterystycznych, dopuszczalne przesunięcie od osi do + 5 cm. Nie dopuszcza się zmniejszenia odległości od osi toru (tolerancja ujemna)
- pomiar szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

## **6.5. SPRAWDZENIE CECH GEOMETRYCZNYCH NAWIERZCHNI**

### **6.5.1. Równość podłużna**

Nierówności podłużne nawierzchni mierzone czterometrową łatą co 25 m w osi i przy krawędziach oraz w punktach charakterystycznych lub planografem zgodnie z BN-68/8931-04 nie powinny przekraczać 5 mm.

### **6.5.2. Równość w przekroju poprzecznym**

Równość w przekroju poprzecznym (sprawdzona łatą profilową z poziomnicą i pomiarem prześwitu klinem cechowanym, przymiarem liniowym lub metodą niwelacji).

Prześwit między łatą a powierzchnią nie powinien być większy niż 5 mm.

Nierówności między sąsiadującymi betonowymi kostkami brukowymi nie powinny przekraczać 2 mm.

### **6.5.3. Spadki poprzeczne**

Spadki poprzeczne nawierzchni sprawdzone metodą niwelacji powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją 0,3%.

### **6.5.4. Niweleta nawierzchni**

Rzędne wysokościowe (pomiar instrumentem pomiarowym) co 25 m w osi i przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych.

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm ; - 2 cm.

### **6.5.5. Szerokość nawierzchni**

Szerokość nawierzchni mierzona z częstotliwością j.w. nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

### **6.5.6. Grubość podsypki**

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1,0$  cm (bieżąca kontrola w 10 punktach dziennej działki roboczej).

## **6.6. CZĘSTOTLIWOŚĆ POMIARÓW**

Częstotliwość pomiarów dla cech geometrycznych nawierzchni, wymienionych w pkt. 6.5. powinna być dostosowana do powierzchni wykonanych robót.

Zaleca się, aby pomiary cech geometrycznych wymienionych w pkt. 6.5. były przeprowadzone nie rzadziej niż 3 razy na 100 m<sup>2</sup> nawierzchni i w punktach charakterystycznych dla niwelety lub przekroju poprzecznego oraz wszędzie tam, gdzie poleci Inżynier.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA**

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

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT**

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt 6 dały wyniki pozytywne.

### **8.2. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża,
- ewentualnie wykonanie podbudowy,
- wykonanie podsypki,
- ewentualnie wykonanie ławy pod krawężniki.

Zasady ich odbioru są określone w ST-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI**

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

### **9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ**

- Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni z kostki betonowej lub kamiennej lub płyt ze znakiem wypukłym obejmuje:
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża (ewentualnie podbudowy),
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie i ubicie kostki/płyty
- wypełnienie spoin,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **Normy**

1. BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża
2. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.