

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.05.03.23

**NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BRUKOWEJ
BETONOWEJ DLA DRÓG I ULIC
ORAZ PLACÓW I CHODNIKÓW**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Wytycznych STWiORB

Przedmiotem niniejszych wytycznych Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki brukowej betonowej dla dróg i ulic oraz placów i chodników w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 715 – ul. Brzezińska w Koluszkach.

1.2. Zakres stosowania Wytycznych ST.

Wytyczne STWiORB stosowane są jako dokument przetargowy i kontraktowy przy realizacji robót określonych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Wytycznymi ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki brukowej betonowej dla chodników i zjazdów.

1.4. Określenia podstawowe.

Podstawowe określenia zostały podane w DM.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w DM.00.00.00. p.1.5.

2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w DM.00.00.00.

2.1. Kosta betonowa

Betonowa kostka brukowa przeznaczona do wykonywania nawierzchni zjazdów i chodników powinna spełniać wymagania [1], powinna charakteryzować się następującymi właściwościami:

- dopuszczalne odchyłki od zadeklarowanych wymiarów kostek o grubości poniżej 10cm: długość i szerokość $\pm 2\text{mm}$, grubość $\pm 3\text{mm}$, kostek o grubości nie mniejszej niż 10 cm długość i szerokość $\pm 3\text{mm}$, grubość $\pm 4\text{mm}$,
- minimalna grubość warstwy ścieralnej, w wypadku kostek dwuwarstwowych – 5mm,
- nasiąkliwość – klasa B (nasiąkliwość poniżej 6%),
- odporność na zamrażanie i odmrażanie z udziałem soli odładzających – klasa D,
- wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie przy rozłupywaniu – nie mniejsza niż 3,6MPa (pojedynczy wynik nie mniejszy niż 2,9 MPa),
- odporność na ścieranie – klasa H lub I,

Metody badań kostek podano w normie [1]. Grubość zastosowanej kostki, jak i inne właściwości mające wpływa na estetykę (kolorystyka, fazowanie krawędzi, kształt) powinny być zgodne z projektem.

2.2. Materiały na podsypkę i do wypełnienia spoin

A) Na podsypkę piaskową i do wypełniania spoin należy stosować:

- kruszywo drobne 0/2 lub 0/4 wg [2], kategorii uziarnienia G_{F80} , o zawartości pyłów f_{10} ,
- kruszywo 1/4, 2/5 lub 2/8 wg [2] kategorii uziarnienia $G_{C80/20}$, zawierające nie więcej niż 10% pyłów.

B) Na podsypkę cementowo-piaskową należy stosować:

- mieszankę cementu 32,5 wg PN-EN 197-1 z kruszywem wg A) w stosunku 1:3 i 1:4.

C) Do wypełniania spoin między kostkami w ściekach przykrawężnikowych należy stosować:

- zaprawę cementowo-piaskową 1:4,
- materiały elastyczne przeznaczone do tego celu.

D) Do wypełniania styku kostki i mas bitumicznych należy stosować:

- materiały elastyczne,
- masy bitumiczne.

2.3. Woda

Do wykonywania robót stosować wodę wodociągową wg PN-EN 1008.

2.4. Inne materiały stosowane na podbudowę

W wypadku wykonywania nawierzchni dróg, ulic lub placów parkingowych należy stosować materiały na podbudowę przewidziane w projekcie oraz odpowiedniej specyfikacji.

3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w DM.00.00.00.

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

4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DM.00.00.00. Uformowane w czasie produkcji kostki betonowe układane są warstwowo na palecie. Po uzyskaniu wytrzymałości betonu min. 0,7 wytrzymałości projektowanej, kostki przewożone są na stanowisko, gdzie specjalne urządzenie pakuje je w folię i spina taśmą stalową, co gwarantuje transport samochodami w nienaruszonym stanie. Kostki betonowe należy przewozić samochodami na paletach transportowych producenta.

5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w D.M.00.00.00.

5.1. Podłoże i koryto pod chodnik i zjazd

Podłoże pod nawierzchnię z kostki betonowej może stanowić:

- podsypka piaskowa (wg 2A),
- posypka cementowo-piaskowa (wg 2B),
- podbudowa z kruszyw łamanych wg STWiRB D.04.04.02,
- podbudowa z kruszyw stabilizowanych cementem wg STWiORB D.04.05.01

zgodnie z przeznaczeniem nawierzchni z kostki betonowej i wymaganiami dokumentacji projektowej.

Podłoże pod nawierzchnię z betonowych kostek brukowych może także stanowić grunt rodzimy lub nasypowy piaszczysty, dobrze odwodniony, przepuszczalny i zabezpieczony przed skutkami przemarzania.

Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi z tolerancją $\pm 0,5\%$. Wskaźnik zagęszczenia koryta pod nawierzchnie chodników nie powinien być mniejszy niż 0,97 według normalnej metody Proctora, a pod zjazdy nie powinien być mniejszy niż 1,00.

Rodzaj i grubość podsypki powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Podsypkę należy rozłożyć równomiernie, bez zagęszczania, przy wilgotności optymalnej $\pm 5\%$. Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić od 3 do 5cm, jeżeli dokumentacja nie przewiduje inaczej.

5.2. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych

Z uwagi na różnorodność kształtów i kolorów produkowanych kostek, możliwe jest ułożenie dowolnego wzoru - wcześniej ustalonego w dokumentacji projektowej lub zaakceptowanego przez Inżyniera.

Kostkę układa się na podsypce lub podłożu piaszczystym w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3mm. Kostkę na podsypce należy układać ok. 1,5cm wyżej od projektowanej niwelety chodnika, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu. Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie należy zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni chodnika.

Do ubijania ułożonej nawierzchni z kostek brukowych, 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 betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca.

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny materiałem do wypełnienia i zamieść nawierzchnię. Kostki uszkodzone należy wymienić. Nawierzchnia z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddany do użytkowania.

Powierzchnia kostek w pobliżu studzienek i włączów oraz korytek ściekowych powinna być wyżej od powierzchni tych elementów o 3 do 5mm.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w DM.00.00.00.

6.1. Badania w czasie robót

Sprawdzenie podłoża

Sprawdzenie podłoża polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową i odpowiednimi STWiORB.

Dopuszczalne tolerancje wynoszą dla:

- głębokości koryta:
 - o szerokości do 3 m: $\pm 1\text{cm}$,
 - o szerokości powyżej 3m: $\pm 2\text{cm}$,
- szerokości koryta: $\pm 5\text{cm}$.

Zalecane wartości modułu wtórnego wg [3] w podłożu i podbudowie pod nawierzchnię z betonowej kostki brukowej podano w tabl.1.

Tablica 1 . Wymagane wartości modułu wtórnego podłoża i podbudowy w zależności od przeznaczenia nawierzchni.

Przeznaczenie nawierzchni	Moduł odkształcenia wtórny [MPa] wg [3]		
	Podłoże	Warstwa mrozochronna	Podbudowa
Chodniki			80
Zjazdy uliczne	45	100	120
Ulice, parkingi, drogi przemysłowe z ciężkim ruchem samochodów dostawczych i ciężarowych	45	100	140

Wskaźnik zagęszczenia koryta pod zjazdami nie powinien być mniejszy niż 1,00.

Sprawdzenia należy dokonać nie rzadziej niż raz na 600 m².

Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz pkt 5.1 niniejszej STWiORB.

Sprawdzenie wykonania nawierzchni

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami p.5.1:

- pomiar szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

6.2. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

Sprawdzenie równości nawierzchni

Sprawdzenie równości nawierzchni przeprowadzać należy łątą co najmniej raz na każde 150 do 300m² ułożonej nawierzchni i w miejscach wątpliwych, oraz nie rzadziej niż raz na 50m chodnika. Dopuszczalny prześwit pod łątą 4 m nie powinien przekraczać 1,0cm.

Sprawdzenie profilu podłużnego

Sprawdzenie profilu podłużnego przeprowadzać należy za pomocą niwelacji, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne, jednak nie rzadziej niż co 100m. Odchylenia od projektowanej niwelety nawierzchni w punktach załamania niwelety nie mogą przekraczać ± 3 cm.

Sprawdzenie przekroju poprzecznego

Sprawdzenie przekroju poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomą, co najmniej raz na każde 150 do 300 m² nawierzchni i w miejscach wątpliwych, oraz nie rzadziej niż co 50m chodnika. Dopuszczalne odchylenia od projektowanego profilu wynoszą $\pm 0,3\%$.

6.3. Postępowanie z robotami nie odpowiadającymi wymaganiom

W wypadku, gdy jakość robót odbiega od wymagań w zakresie dopuszczalnych tolerancji, rodzaju zastosowanych kostek, ich jakości lub sposobu ułożenia, Wykonawca na własny koszt dokona stosownych poprawek lub wymiany części lub całości nawierzchni.

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w DM.00.00.00

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z brukowej kostki betonowej.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w DM.00.00.00.

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

9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w DM.00.00.00.

Cena wykonania 1 m² nawierzchni z brukowej kostki betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- ułożenie kostki brukowej wraz z zagęszczeniem i wypełnieniem szczelin,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- porządkowanie terenu.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

1. PN-EN 1338 Betonowe kostki brukowe -- Wymagania i metody badań
2. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie
3. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania