

D.05.03.23**NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BRUKOWEJ BETONOWEJ****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORBB**

Przedmiotem niniejszej STWiORBB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z brukowej kostki betonowej w ramach **budowy wewnętrznych traktów komunikacyjnych przy budynku „Domu Ludowego” w miejscowości Budy Głogowskie.**

1.2. Zakres stosowania STWiORBB

STWiORBB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót ujętych STWiORBB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORBB mają zastosowanie przy wykonywaniu nawierzchni z kostki brukowej betonowej gr. 8 cm na pasie dzielącym, wjazdach w zakresie określonym w Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. **Betonowa kostka brukowa** - kształtka wytwarzana z betonu niezbrojonego metodą wibroprasowania.

Produkowana jest jako jednowarstwowa lub dwuwarstwowa. Charakteryzuje się kształtem, który umożliwia wzajemne przystawianie elementów.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w STWiORBB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORBB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

2. MATERIAŁY**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

2.2. Betonowa kostka brukowa - wymagania**2.2.1 Aprobata Techniczna**

Należy użyć brukowej kostki betonowej wibroprasowanej posiadającej aktualną Aprobatę Techniczną IBDiM i odpowiadającej wymaganiom określonym w tej Aprobacie..

2.2.2. Wygląd zewnętrzny

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków.

Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, wklęsnięcia nie powinny przekraczać:

- 2 mm, dla kostek o grubości 8 cm.

2.2.3. Kształt, wymiary i kolor kostki brukowej

Brukowa kostka betonowa grubości 8 cm koloru szarego.

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

- na długości ± 3 mm,

- na szerokości ± 3 mm,

- na grubości ± 5 mm.

Kształt kostki betonowej Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

2.2.4. Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach /średnio z 6-ciu kostek/ nie powinna być mniejsza niż 60 MPa.

Dopuszczalna najniższa wytrzymałość pojedynczej kostki nie powinna być mniejsza niż 50 MPa /w ocenie statystycznej z co najmniej 10 kostek/.

2.2.5. Nasiąkliwość

Nasiąkliwość kostek betonowych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206-1:2003 i wynosić nie więcej niż 5 %.

2.2.6. Odporność na działanie mrozu

Odporność kostek betonowych na działanie mrozu powinna być badana zgodnie z wymaganiami PN-EN 206-1:2002.

Odporność na działanie mrozu po 100 cyklach zamrażania i odmrażania próbek badanych wg PN-EN 206-1:2002 jest wystarczająca jeżeli:

- współczynnik mrozoodporności $F \geq 150$,
- próbka nie wykazuje pęknięć,
- strata masy nie przekracza 5 %,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20 %.

2.2.7. Ścieralność

Ścieralność kostek betonowych określona na tarczy Boehmego wg PN-B-04111 powinna wynosić nie więcej niż 4 mm.

2.3. Materiały do produkcji betonowych kostek brukowych

2.3.1. Cement

Do produkcji kostki brukowej należy stosować cement portlandzki, bez dodatków, klasy nie niższej niż „32,5”. Zaleca się stosowanie cementu o jasnym kolorze. Cement powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 197-1:2002/A1:2005.

2.3.2. *Kruszywo*

Należy stosować kruszywa mineralne odpowiadające wymaganiom PN-EN 12620:2004. Uziarnienie kruszywa powinno być ustalone w receptie laboratoryjnej mieszanki betonowej, przy założonych parametrach wymaganych dla produkowanego wyrobu.

2.3.3. *Woda*

Właściwości i kontrola wody stosowanej do produkcji betonowych kostek brukowych powinny odpowiadać wymaganiom wg PN-EN 1008:2004.

3. **SPRZĘT**

3.1. *Ogólne wymagania dotyczące sprzętu*

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORBB D-M.00.00.00 „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.

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

4. **TRANSPORT**

4.1. *Ogólne wymagania dotyczące transportu*

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORBB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

4.2. *Transport betonowych kostek brukowych*

Uformowane w czasie produkcji kostki betonowe układane są warstwowo na palecie.

Po uzyskaniu wytrzymałości betonu min. 0,7 końcowej, kostki pakuje się w folię i spina taśmą stalową, co gwarantuje transport samochodami bez uszkodzeń kostek.

Kostki betonowe można również przewozić samochodami na paletach transportowych producenta.

5. **WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORBB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.1. *Podłoże - koryto*

Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami oraz zgodnie z wymaganiami podanymi w STWiORBB D-04.01.01. „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

Wskaźnik zagęszczenia koryta powinien być większy niż 0,97 wg normalnej metody Proctora lub wg innej metody badawczej zaakceptowanej przez Inżyniera.

5.2. Podbudowa

Podbudowę pod nawierzchnię z kostki brukowej betonowej stanowi podbudowa z kruszywa łamanego.

5.3. Zaprawa cementowa

Kostkę należy układać na zaprawie cementowej wg STWiORBB D.08.01.01. „Krawężniki betonowe”.

5.4. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych

Kształt i kolor kostek powinien być zgodny z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i uzgodniony z Inżynierem.

Kostkę układa się na zaprawie cementowej na ławie betonowej wg STWiORBB D.08.01.01 w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm.

Kostkę należy układać ok. 1,0 cm niżej od krawędzi nawierzchni i wyżej 0,1 cm od krawędzi ścieku. Dopuszczalne odchylenie wysokości pomiędzy płaszczyznami sąsiadujących dwóch kostek nie może przekraczać 2 mm.

Elementy betonowe na łukach należy tak układać, aby spoiny rozszerzały się wachlarzowo, jednak nie były szersze niż 9 mm. Po ułożeniu kostki, spoiny należy zamulić zaprawą cementową na pełną grubość elementu. Ułożoną nawierzchnię należy dogęścić wibratorami płytowymi z osłoną gumową lub z tworzywa sztucznego.

Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi niższej w kierunku krawędzi wyższej i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić spoiny zaprawą i nawierzchnię zmyć wodą.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kostek brukowych betonowych posiada Aprobata Techniczną na wyrób wydaną przez IBDiM.

Niezależnie od tego, Wykonawca powinien żądać od producenta wyników bieżących badań wytrzymałości wyrobu na ściskanie.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Badania materiałów

Kontrola materiałów polega na sprawdzeniu:

a) kostki betonowe:

- wygląd zewnętrzny – przed przystąpieniem do robót i w przypadkach wątpliwych
- wytrzymałość na ściskanie na całych kostkach wg PN-EN 206-1:2003 – 1 raz przed przystąpieniem do robót i w przypadkach wątpliwych
- nasiąkliwość na całych kostkach wg PN-EN 206-1:2003 – 1 raz przed przystąpieniem do robót i w przypadkach wątpliwych
- odporność elementów na działanie mrozu wg PN-EN 206-1:2003 – w przypadkach wątpliwych
- ścieralność na tarczy Boehmego wg PN-84/B-04111 – 1 raz przed przystąpieniem do robót i w przypadkach wątpliwych

b) materiały na podkład i wypełnienie spoin (zaprawa cementowa)

- właściwości cementu klasy 32,5 – zgodność jego właściwości podanych w deklaracji producenta z wymaganiami odpowiednich norm
- kruszywa, piasek: uziarnienie wg PN-EN 12620:2003, zawartość zanieczyszczeń obcych wg PN-76/B-06714.12, zawartość pyłów mineralnych wg PN-EN 933-8:2001, zawartość zanieczyszczeń organicznych wg PN-EN 1744-1:2000 – 1 raz przed przystąpieniem do robót dla partii nie większej niż 1500 Mg i każdorazowo przy zmianie źródła dostaw.

6.3.2. Sprawdzenie podłoża

Sprawdzenie podłoża polega na stwierdzeniu ich zgodności z Dokumentacją Projektową i wymaganiami zawartymi w STWiORBB D.04.01.01.

Dla podłoża dopuszczalne tolerancje wynoszą:

- dla głębokości koryta:
 - o szerokości do 3 m - ± 1 cm
- dla szerokości koryta - ± 5 cm.

Zagęszczenie lub nośność koryta należy badać w dwóch punktach na każdej dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż 1 raz na 50m ciągu.

Uzyskane parametry zagęszczenia powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 5.1. niniejszej STWiORBB.

6.3.3. Sprawdzenie podbudowy (ławy)

Sprawdzenie ławy pod opaskę polega na stwierdzeniu jej zgodności z Dokumentacją Projektową i z wymaganiami określonymi w STWiORBB D.08.01.01.

6.3.4. Sprawdzenie wykonania nawierzchni

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami niniejszej STWiORBB:

- pomierzenie szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości zagęszczenia,
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie, czy przyjęty deseń i kolor nawierzchni jest zachowany.

6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

6.4.1. Równość podłużna

Równość podłużną nawierzchni należy sprawdzić łatą lub planografem. Zgodnie z normą BN-68/8931-04 nierówności ułożenia nawierzchni nie powinny przekraczać 0,8 cm.

6.4.2. Spadki poprzeczne

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

6.5. Częstotliwość pomiarów

Częstotliwość pomiarów dla cech geometrycznych nawierzchni z kostki brukowej, wymienionych w pkt. 6.4 powinna być dostosowana do powierzchni wykonanych robót. Zaleca się, aby pomiary cech geometrycznych wymienionych w pkt. 6.4 były przeprowadzone nie rzadziej niż 2 razy na 100 m² 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 STWiORBB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

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

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORBB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORBB 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.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² nawierzchni z kostki brukowej betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie koryta,
- przygotowanie podłoża,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie podbudowy (ławy),
- wykonanie podkładu z zaprawy cementowej,
- ułożenie i ubicie kostek,
- wypełnienie spoin zaprawą cementową,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w STWiORBB.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy

- | | |
|-----------------------------|--|
| 1. PN-EN 206-1:2003 | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. |
| 2. PN-EN 12620:2004 | Kruszywa do betonu. |
| 3. PN-EN 13139:2003 | Kruszywa do zapraw. |
| 4. PN-EN 197-1:2002/A1:2005 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku (Zmiana A1). |
| 5. PN-EN 933-1:2000 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania. |
| 6. PN-EN 933-8:2001 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw.
Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego. |
| 7. PN-EN 1744-1:2000 | Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna. |
| 8. PN-EN 1008:2004 | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu. |
| 9. PN-B-04111:84 | Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego. |
| 10. BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża. |
| 11. BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łat. |

