

D.05.03.23**NAWIERZCHNIE Z KOSTKI BRUKOWEJ BETONOWEJ****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem nawierzchni z betonowej kostki brukowej, które zostaną wykonane w ramach inwestycji: **Budowa dróg dla obszaru ograniczonego ul. Wojska Polskiego, Sportowej, Hubala oraz dz. Nr 48 obr. 7 m. Kamieńsk i drogi łączącej ul. Wojska Polskiego z ul. Wrzosową w Kamieńsku.**

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót ujętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z betonowej kostki brukowej w zakresie zgodnym z Dokumentacją Projektową.

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. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie - jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB 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 STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

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

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej.

Jeśli betonowa kostka brukowa produkowana jest wg PN-EN 1338:2005 to Aprobata Techniczna nie jest wymagana.

Betonowe kostki brukowe wyprodukowane wg PN-EN 1338:2005 powinny spełniać wymagania niniejszej STWiORB

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.

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

- na długości ± 3 mm,
- na szerokości ± 3 mm,
- na grubości ± 5 mm.

Kolor nawierzchni z kostek betonowych Wykonawca uzgodni z IN.

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-88/B-06250 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-88/B-06250

Odporność na działanie mrozu po 150 cyklach zamrażania i odmrażania próbek jest wystarczająca, jeżeli:

- 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”. Cement powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 197-1:2002/A1:2005.

2.3.2. Kruszywo

Należy stosować kruszywa mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 12620:2004. Uziarnienie kruszywa powinno być ustalone w receptce 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.

2.3.4. Dodatki

Do produkcji kostek brukowych stosuje się dodatki w postaci plastyfikatorów i barwników, zgodnie z receptą laboratoryjną.

Plastyfikatory zapewniają gotowym wyrobom większą wytrzymałość, mniejszą nasiąkliwość i większą odporność na niskie temperatury i działanie soli.

Stosowane barwniki powinny zapewnić kostce trwałe zabarwienie. Powinny to być barwniki nieorganiczne.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB 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 STWiORB 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 min. 75% wytrzymałości 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 STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.1. Podłoże – koryto pod chodniki z kostki betonowej

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to nawierzchnię z kostki brukowej przeznaczoną dla ruchu pieszego, rowerowego lub niewielkiego ruchu samochodowego (wjazdy indywidualne), można wykonywać bezpośrednio na podłożu z gruntu piaszczystego w uprzednio wykonanym korycie. Grunt podłoża powinien być jednolity, przepuszczalny i zabezpieczony przed skutkami przemarzania. Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami oraz zgodnie z wymaganiami podanymi w STWiORB 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 IN.

5.2. Podbudowa

Rodzaj podbudowy przewidzianej do wykonania pod ułożenie nawierzchni z kostki brukowej powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

Podbudowa pod nawierzchnię chodników z kostki betonowej powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nie przenikanie drobnych cząstek gruntu do niej.

Jeżeli podłoże wykazuje jakiegokolwiek wady, to powinny być one usunięte według zasad zaakceptowanych przez IN.

Podbudowa powinna być wytyczona zgodnie z Dokumentacją Projektową i wykonana zgodnie ze STWiORB D.04.04.02 „Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie” z kruszywa 0/31,5.

5.3. Podsypka

Zgodnie z Dokumentacją Projektową nawierzchnię z betonowej kostki brukowej należy układać na podsypce cementowo – piaskowej 1:4. Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić 3 cm. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

5.4. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych

Sposób układania chodnika (fakturę nawierzchni) Wykonawca uzgodni z IN.

Kostkę układa się na podsypce cementowo – piaskowej 1:4 w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie ubijania posypka ulega dogęszczeniu.

Dopuszczalne odchylenie wysokości pomiędzy płaszczyznami sąsiadujących dwóch kostek nie może przekraczać 2 mm (jeśli nie ustalono układania kostki „na ostro”).

Powierzchnia elementów położonych obok takich urządzeń jak studzienki, włazy itp. powinna wystawać 3-5 mm powyżej tych urządzeń.

Kostki betonowe przy krawężnikach należy układać w ten sposób, aby ich górna powierzchnia wystawała 1 cm powyżej górnej płaszczyzny krawężnika.

Kostki betonowe na łukach należy tak układać, aby spoiny rozszerzały się wachlarzowo, jednak nie były szersze niż 9 mm.

Po ułożeniu kostki, spoiny należy zamulić piaskiem na pełną grubość elementu.

Ułożoną nawierzchnię należy zagęścić wibratorami płytowymi z osłoną gumową lub tworzywa sztucznego. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi niższej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Po ubiciu należy uzupełnić spoiny piaskiem i zmieść nawierzchnię.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB 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,
- kształt i wymiar,
- wytrzymałość na ściskanie na całych kostkach wg PN-88/B-06250 raz przed przystąpieniem do robót i w przypadkach wątpliwych,
- nasiąkliwość na całych kostkach wg PN-88/B-06250 raz przed przystąpieniem do robót i w przypadkach wątpliwych,
- odporność elementów na działanie mrozu wg PN-88/B-06250 raz przed przystąpieniem do robót i w przypadkach wątpliwych,
- ścieralność na traczy Boehmego wg PN-EN 14157:2005 (U) raz przed przystąpieniem do robót i w przypadkach wątpliwych,

b) kruszywo na podbudowę – w zakresie i z częstotliwością wymaganymi wg STWiORB D.04.04.02 „Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie”,

c) materiały na podkład i wypełnienie spoin (zaprawa cementowa, podsypka cementowo - piaskowa)

- właściwości cementu klasy 32,5 – zgodność jego właściwości podanych w deklaracji producenta z wymaganiami odpowiednich norm
- kruszywa, piasek: uziarnienie wg PN-79/B-06712, zawartość zanieczyszczeń obcych wg PN-76/B-06714.12, zawartość pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714.13, zawartość zanieczyszczeń organicznych wg PN-78/B-06714.26 – 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 STWiORB 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 50 m ciągu.

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

6.3.3. Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową oraz pkt. 5.3 niniejszej STWiORB

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 STWiORB:

- pomiar 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. Sprawdzenie równości nawierzchni

Sprawdzenie równości nawierzchni przeprowadzić należy łatą, co najmniej raz na każde 100 do 300 m² ułożonego chodnika i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż 1 raz na 50 m długości ułożonego odcinka.

Dopuszczalny prześwit pod łatą 4 metrową nie powinien przekraczać 1,0 cm.

6.4.2. Sprawdzenie profilu podłużnego

Sprawdzenie profilu podłużnego przeprowadzić należy za pomocą niwelacji, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne, jednak nie rzadziej niż co 100 m.

Odchylenia od projektowanej niwelety zwłaszcza w punktach jej załamania niwelety nie mogą przekraczać 1 cm.

6.4.3. Sprawdzenie przekroju poprzecznego

Sprawdzenia przekroju poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomą co najmniej raz na każde 150 do 300 m² nawierzchni i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 50 m chodnika.

Dopuszczalne odchylenia od projektowanego pochylenia poprzecznego wynoszą $\pm 0,3\%$.

6.4.4. Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

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 IN.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB 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 STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami IN, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB 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 z kruszywa,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie i ubicie kostek,
- wypełnienie spoin piaskiem,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w STWiORB.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy

- | | |
|----------------------------|--|
| - PN-EN 1338:2005 | Betonowa kostka brukowa. Wymagania i metody badań. |
| - PN-EN 14157:2005 (U) | Kamień naturalny. Oznaczanie odporności na ścieranie. |
| - PN-EN 206-1:2003 | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. |
| - PN-B-06714/12:1976 | Kruszywa mineralne. Badania, Oznaczenia zawartości zanieczyszczeń obcych. |
| - PN-EN 933-1:2000 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewu.. |
| - PN-EN 1744-1:2000 | Badania chemicznych właściwości kruszyw. |
| - PN-B-10021:1980 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych. |
| - PN-EN 13043:2004/AC:2004 | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu. |
| - PN-S-96023:1984 | Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego. |
| - PN-EN 206-1:2003 | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. |
| - 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. |
| - PN-EN 197-1:2002/A1:2005 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności cementów powszechnego użytku (Zmiana A1). |
| - PN-EN 12620:2004 | Kruszywa do betonu. |
| - PN-B-06714.13:1978 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych. |
| - BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą. |
| - BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie. |
| - PN-78/B-06714.16 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn. |
| - PN-78/B-06714.26 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych. |
| - PN-78/B-06714.28 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową. |
| - PN-EN 1338:2005 | Betonowa kostka brukowa. Wymagania i metody badań. |