

D.05.03.23. Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Specyfikacja techniczna D.05.03.23 „Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej” odnosi się do wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kostki brukowej betonowej.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

1.2.1. Jako część Dokumentów Kontraktowych STWiORB należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.2.2. Wszędzie w różnych rozdziałach Specyfikacji czynione są odniesienia do norm krajowych, które napisane są i winny być interpretowane przez Wykonawców w języku polskim. Normy te winny być uważane za integralną część tych, które odczytywane w powiązaniu z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją jak gdyby były w nich powielone. Uważa się Wykonawcę za w pełni zaznajomionego z ich treścią i wymaganiami. Najnowsze wydanie norm, które ukażą się nie później niż na 28 dni przed datą zamknięcia przetargu będzie miało zastosowanie o ile nie wskazano inaczej.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB należy stosować w zakresie dotyczącym zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kostki brukowej betonowej grubości 6 cm na chodnikach i grubości 8 cm na zjazdach, z tegoż i wyspie kanalizującej ruch zgodnie z lokalizacją określona w Dokumentacji projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Betonowa kostka brukowa - prefabrykat betonowy, stosowany jako materiał nawierzchni, który spełnia następujące warunki: w odległości 50 mm od każdej krawędzi, żaden przekrój poprzeczny nie powinien wykazywać wymiaru poziomego mniejszego niż 50 mm i długość całkowita kostki podzielona przez jej grubość powinna być mniejsza lub równa czterem.

1.4.2. Kostka integracyjna – kształtka z wyraźnie odmienną od standardowej kostki fakturą i kolorem nawierzchni pozwalająca osobie niepełnosprawnej zlokalizować miejsce przejścia na chodniku, wejście na jezdnię z chodnika itp.

1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Nie dopuszcza się stosowania azbestu lub materiałów zawierających azbest.

Kostka betonowa dostarczona przez producenta spełniać wymagania określone w PN-EN 1338.

Kolor elementów brukowych powinien być zgodny z Dokumentacją projektową.

Kształt i wymiar elementów brukowych powinien zostać zaakceptowany przez Inżyniera.

Kostki kolorowe powinny być barwione substancjami odpornymi na działanie czynników atmosferycznych, światła i silnych alkaliów.

Dopuszcza się do wykorzystania wyłącznie kostkę betonową, na którą została wydana przez producenta deklaracja zgodności i oznaczone przez producenta znakiem CE lub B.

Dla ciągu pieszo-rowerowego należy zastosować kostkę bezfazową. W rejonie przejść dla pieszych należy zastosować kostkę integracyjną zgodnie z dokumentacją projektową.

2.2. Betonowa kostka brukowa

2.2.1. Dopuszczalne odchyłki

Dopuszczalne odchyłki wynoszą:

- dla długości i szerokości: ± 3 mm,
- grubość: ± 4 mm,
- maksymalna wypukłość: 1,5 mm (dla długości pomiarowej 300 mm),
- maksymalna wklęsłość: 1,0 mm (dla długości pomiarowej 300 mm).

Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości tej samej kostki powinna być ≤ 3 mm.

2.2.2. Wymagania podstawowe

Kostka betonowa powinna odpowiadać następującym wymaganiom zgodnym z PN-EN 1338:

- wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu: zgodna,
- odporność na poślizg/poślizgnięcie: zadowalająca,
- odporność na warunki atmosferyczne: D,
- odporność na ścieranie: I,
- odporność na ogień: A1,
- trwałość: zadowalająca.

2.2.3. Inne wymagania

Górna powierzchnia betonowych kostek brukowych nie powinna wykazywać wad, takich jak rysy lub odpryski. W przypadku dwuwarstwowych kostek brukowych nie dopuszcza się występowania rozwarstwienia między warstwami.

Barwiona powinna być cała kostka betonowa. Jeśli nie ma znaczących różnic w zabarwieniu, zgodność elementów powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez Inżyniera. Różnice w jednolitości tekstur i zabarwienia kostek brukowych, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub przez zmiany warunków twardnienia nie są uważane za istotne. Kostkę można układać min. 28 dni po dacie produkcji. Powyższe wymagania dotyczą również kostki integracyjnej.

2.3. Materiały na podsypkę

Mieszanka kruszywa na podsypkę powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 13242. Dostarczone kruszywo posiadać deklarację zgodności z odpowiednimi normami i być oznakowany znakiem CE lub B.

Właściwości piasku określa tablica 1.

Tablica 1. Wymagania podsypki z mieszanki niezwiązanej

Lp. Właściwość Ocena-kategorie Badanie wg normy

1 Uziarnienie kruszywa 0/4 PN-EN 933-1

2 Wymiar ziarna GC, GF, GN, GA GF₈₅ PN-EN 933-1

3 Pyły FDeklarowana f₃ PN-EN 933-1

4 Jakość pyłów MBFDeklarowana MBF10 PN-EN 933-8

5 Wskaznik piaskowy, min. 40 PN-EN 933-8

Woda do zraszania powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008 nie zawierająca składników wpływających szkodliwie na mieszankę kruszywa, ale umożliwiająca właściwe zagęszczanie mieszanki.

2.4. Materiał do spoinowania

Do spoinowania nawierzchni nie przeznaczonych do ruchu kołowego (pojazdów) należy stosować piasek o uziarnieniu 0/2.

Do spoinowania pozostałych nawierzchni należy zastosować spoinę na bazie żywicy epoksydowej o parametrach:

- wytrzymałość na ściskanie: min. 30 MPa,
- wytrzymałość na zginanie: min. 8 MPa,
- skurcz po 28 dniach – max. 0,61 mm/m,
- stopień mrozoochronności – F150.

Spoina powinna posiadać deklarację zgodności producenta z aprobatą techniczną i być oznakowana znakiem budowlanym B.

2.5. Masa zalewowa

Masa zalewowa do wypełniania szczelin powinna posiadać deklarację zgodności do normy PN-EN 14188-1 i być oznakowana znakiem CE lub B. Wymagania masy zalewowej:

- temperatura mięknięcia wg PiK [°C]: 100±10°C,
- penetracja w temp. 25°C [0,1mm]: 90±10,
- penetracja i odprowadzenie sprężyste w 25°C [%]: 10±5,
- odporność cieplna, penetracja stożka [0,1mm]: ≤90,
- odporność cieplna, odbojność [%]: ≤30,
- odporność na spływanie początkowe [mm]: ≤3,
- odporność na spływanie po degradacji przez ogrzewanie [mm]: ≤3,
- wytrzymałość złącza, maksymalne naprężenie [N/mm²]: ≤0,75, (adhezja/kohezja – wynik pozytywny),
- kohezja, maksymalne naprężenie [N/mm²]: ≤0,1, (adhezja/kohezja – wynik pozytywny).

Dopuszcza się zastosowanie mas zalewowych o innych parametrach przy akceptacji projektanta i Inżyniera.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DMU.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, można stosować mechaniczne urządzenia układające.

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

Do wyrównania podsypki z piasku można stosować mechaniczne urządzenie na rolkach, poruszające się na prowadnicach lub krawężnikach.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DMU.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 R, 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 można również przewozić samochodami na paletach transportowych producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

Kostke betonowa na podsypce nale_y układać, je_eli temperatura otoczenia jest +5°C lub wy_sza. Je_eli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0 do +5°C, a w nocy spodziewane są przymrozki, kostkę ułożoną do 7 dni wstecz nale_y zabezpieczyć przez nakrycie materiałem o niskim przewodnictwie cieplnym.

5.2. Podsypka

Bezpośrednio przed układaniem kostki betonowej nale_y wykonać podsypkę z mieszanki niezwiązanej 0/4 zgodnie z Dokumentacją projektową. Podsypkę nale_y zagęścić do I_s 1,00 i E_z 100MPa.

5.3. Układanie nawierzchni i elementów z kostki betonowej

Kostkę betonową, w tym integracyjną układa się na podsypce w taki sposób, aby szczeliny między nimi wynosiły od 2 do 4 mm w przypadku wypełnienia spoin piaskiem oraz od 5 do 8 mm w przypadku spoinowania spoina na bazie _ywicy epoksydowej. Elementy betonowe nale_y układać w taki sposób, aby po wibrowaniu (ubijaniu) na nawierzchni kostki uzyskać rzędne wg Dokumentacji projektowej (ok. 1,5 cm powy_ej rzędnych projektowanych).

Przed spoinowaniem nale_y dokładnie oczyścić szczeliny za pomocą np. spre_onego powietrza. Spoinę na bazie _ywicy epoksydowej układać zgodnie z zaleceniami producenta spoiny.

Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej powinna być trwale wystawać od 3 do 5 mm powy_ej powierzchni tych urządzeń.

Powierzchnia kostek położonych obok korytek sciekowych powinna być trwale wystawać od 3 do 10 mm powy_ej powierzchni tych korytek.

Do uzupełnienia przestrzeni między kostkami stosować elementy brukowe wykonczeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiatek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolna przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi.

Szczeliny nale_y wypełnić piaskiem lub spoina na bazie _ywicy epoksydowej. Spoiny _ywiczne nale_y przygotowywać zgodnie z zaleceniami producenta. W odległościach nie większych niż 10 m oraz w miejscu, w którym następuje zmiana sztywności podłoża, nale_y wykonać szczeliny dylatacyjne. Szerokość szczelin dylatacyjnych nie powinna być większa niż 8 mm i powinna umożliwić przebieg przemieszczeń wywołanych wysokimi temperaturami w okresie letnim. Masa zalewowa do szczelin powinna być wbudowywana wg zaleceń producenta. Gruntownik zwiększający przyczepność zalewy do ścianek szczeliny, nale_y stosować w przypadkach zalecanych przez producenta masy zalewowej.

Do ubijania ułożonej nawierzchni chodnika oraz zjazdów z kostek brukowych stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Je_eli warunki na budowie pozwalają wibrowanie nale_y prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Pozostałe elementy nale_y ubijać ręcznie przy pomocy ogumionych młotków.

Lokalizację nawierzchni i elementów z kostki betonowej, w tym kostki integracyjnej określa Dokumentacja projektowa.

Powierzchnię zaspoinowaną spoiną _ywiczną można obcią_yc po okresie 12 godzin dla ruchu pieszego i po 48 godzinach dla ruchu kołowego.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać dla każdego materiału wymagane dokumenty zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych oraz w przytoczonych normach
- ewentualnie wykonać własne badanie właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót na wniosek In_yniera lub je_eli istnieje podejrzenie, _e materiał może nie spełniać wymagań określonych w specyfikacji.
- sprawdzić cechy zewnętrzne kostki betonowej.

Wymagane dokumenty i wyniki badań Wykonawca przedstawi In_ynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego kostki betonowej nale_y przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i ocenę uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z pkt 2.2 i ustaleniami PN-EN 1338 (załącznik C).

6.2. Badania i częstotliwość w czasie robót

6.3.1. Sprawdzenie podłoża i podbudowy

Sprawdzenie podłoża i podbudowy polega na stwierdzeniu ich zgodności z Dokumentacją projektową i ST DMU-04.01.01 „Profilowanie i zagęszczenie podłoża w korycie”.

6.3.2. Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych oraz cech konstrukcyjnych polega na stwierdzeniu zgodności z Dokumentacją projektową oraz pkt 5.2 niniejszej ST. Pomiar cech geometrycznych za pomocą przymiaru liniowego. Grubość odchyłki od projektowanej grubości posypki $\pm 0,5$ cm.

6.3.3. Sprawdzenie wykonania nawierzchni

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni i elementów z betonowych kostek betonowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z Dokumentacją projektową oraz wymaganiami wg pkt 5.3 niniejszej ST:

- rzędne wysokościowe (odchyłka $\pm 0,5$ cm), równość w profilu podłużnym (nierówności do 8 mm)

i przekroju poprzecznym (przeswity między łata a powierzchnia do 8 mm), spadki poprzeczne (odchyłki od dokumentacji projektowej do 0,3%) oraz szerokość nawierzchni (odchyłka do ± 5 cm) – co 25 m oraz we wszystkich przekrojach charakterystycznych.

- sprawdzenie szerokości spoin i prawidłowości wypełnienia spoin (w 20 punktach charakterystycznych dziennej działki roboczej lub wg zaleceń Inżyniera),

- sprawdzenie, czy przyjęty desen (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany (kontrola bieżąca).

Nierówności podłoża i poprzeczne nawierzchni należy mierzyc łata o długości dostosowanej do badanej nawierzchni lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04.

Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się przez jej wykruszenie lub masy zalewowej na długości około 10 cm i zmierzenie głębokości wypełnienia spoiny i sprawdzenie przyczepności spoin lub masy zalewowej do kostki. Sprawdzenie spoin wypełnionych piaskiem dokonuje się wizualnie.

6.3. Ocena wyników badań

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST powinny zostać rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DMU.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 DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją projektową, STWiORB 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,
- wykonanie podbudowy,
- wykonanie podsypki.

Zasady ich odbioru są określone w STWiORB DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DMU.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,
- dostawę sprzętu i materiałów,
- naprawę podłoża,
- rozścielenie i zagęszczenie podsypki z mieszanki niezwiązanej
- ułożenie kostki betonowej wraz z jej ubiciem,
- wypełnienie spoin,
- wymagane niniejszą specyfikacją techniczną pomiary i badania.

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy:

PN-EN 1338 Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań

PN-EN 13242+A1 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym

PN-EN 13888 Zaprawy do spoinowania płytek. Wymagania, ocena zgodności, klasyfikacja i oznaczenie

PN-EN 1008 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 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania

PN-EN 933-8 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego

PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 6: Ocena właściwości powierzchni. Wskaźnik przepływu kruszyw.

PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna

PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczenia gęstości nasypowej i jamistości

PN-78/B-06714/46 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie potencjalnej reaktywności alkalicznej metoda szybka

PN-EN 14188-1 Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe. Część 1: Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco

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

10.2. Inne dokumenty:

Porady projektowe. Przejścia dla pieszych – oznakowanie i informacja. Rada bezpieczeństwa ruchu drogowego przy Ministerstwie Transportu i Gospodarki Morskiej. Wrzesień 1999.

Uwaga:

Wszelkie roboty ujęte w STWiORB należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące przepisy.