

D.05.03.23. Nawierzchnie z brukowej kostki betonowej oraz płytek betonowych

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania ogólne dotyczące wykonania robót drogowych, które zostaną wykonane w ramach inwestycji polegającej na budowie „ZESPOŁU OŚWIATOWEGO W MIEJSCOWOŚCI BIELICH GMINA ZAKRZEW” w zakresie budowy przedszkola.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem:

- a) nawierzchnia z betonowej kostki brukowej typu behaton grubości 8 cm na podsypce cementowo-piaskowej grubości 3cm,
- b) nawierzchnia chodników z brukowej kostki betonowej typu holand grubości 8 cm na podsypce cementowo-piaskowej grubości 3cm
- c) nawierzchnia chodników z płytek betonowych typu megan grubości 8 cm na podsypce cementowo-piaskowej grubości 3cm
- d) nawierzchnia chodników z płytek betonowych typu megan lux grubości 8 cm na podsypce cementowo-piaskowej grubości 3cm
- e) nawierzchnia miejsc postojowych z kostki betonowej typu eco-deck grubości 8 cm na podsypce cementowo-piaskowej grubości 3cm

Szczegółowa lokalizacja wg Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.4.

1.4.1. Betonowa kostka brukowa – prefabrykowany element budowlany, przeznaczony do budowy warstwy ścieralnej nawierzchni, wykonany metodą wibroprasowania z betonu niezbrojonego niebarwionego lub barwionego, jedno- lub dwuwarstwowego, charakteryzujący się kształtem, który umożliwia wzajemne przystawianie elementów.

1.4.2. Spoina - odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami, płytkami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

2. Materiały

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

2.1. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów

Do wykonania nawierzchni przewiduje się użycie nowej kostki betonowej oraz płytek betonowych

2.2. Brukowa kostka betonowa, płytki betonowe

Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym, mającym kontakt z solą odladzającą w warunkach mrozu określa norma PN-EN 1338.

2.2.1. Aspekty wizualne

Aspekty wizualne			
1	Wygląd	J	a) górna powierzchnia nie powinna mieć rys i odprysków, b) nie dopuszcza się rozwarstwień materiału dwuwarstwowym, c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne
2	Tekstura	J	a) powierzchnia o specjalnej teksturze – producent powinien opisać rodzaj tekstury, b) tekstura lub zabarwienie powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzoną 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
3	Zabarwienie (barwiona może być warstwa ścierna lub cały element)		

2.2.2. Kształt i wymiary

Dopuszczalne odchyłki wymiarów nominalnych

Grubość mm	Długość w mm	Szerokość w mm	Grubość w mm
< 100 mm	± 2	± 2	± 3
Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości, powinna być ≤ 3mm			

2.2.3. Wytrzymałość na zginanie

Oznaczenie	Charakterystyczna wytrzymałość na zginanie MPa	Minimalna wytrzymałość na zginanie MPa
T	≥ 3,6	Żaden pojedynczy wynik nie powinien być mniejszy niż 2,9 MPa i nie powinien wykazywać obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupania

2.2.4. Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzającej

Klasa	Oznaczenie	Ubytek masy po badaniu zamrażania/rozmarzania kg/m ²
3	D	Wartość średnia ≤ 1,0 przy czym każdy pojedynczy wynik < 1,5

2.2.5. Nasiąkliwość

Klasa	Oznaczenie	Nasiąkliwość % masy
2	B	Wartość średnia ≤ 6,0

2.2.6. Odporność na ścieranie

Klasa	Oznaczenie	Pomiar wykonany na Tarczy Boehmego
4	I	≤ 18 000 mm ³ / 5 000 mm ²

Kostki i płytki kolorowe powinny być barwione substancjami odpornymi na działanie czynników atmosferycznych, światła (w tym promieniowania UV) i silnych alkaliów (m.in. cementu, który przy wypełnieniu spoin zaprawą cementowo-piaskową nie może odbarwiać kostek i płytek). Zaleca się stosowanie środków stabilnie barwiących zacieru cementowy w kostce, np. tlenki żelaza, tlenek chromu, tlenek tytanu, tlenek kobaltowo-glinowy (nie należy stosować do barwienia: sadz i barwników organicznych). Uwaga: Naloty wapienne (wykwity w postaci białych plam) mogą pojawić się na powierzchni w początkowym okresie eksploatacji. Powstają one w wyniku naturalnych procesów fizykochemicznych występujących w betonie i zanikają w trakcie użytkowania w okresie do 2-3 lat.

2.3. Materiały na podsypkę i wypełnienia szczelin

Należy stosować mieszankę cementowo-piaskową:

- dla podsypki: w stosunku 1:4 z cementu (powszechnego użytku) portlandzkiego klasy 32,5N wg PN-EN 197-1 i kruszywa drobnego spełniającego wymagania PN-EN 12620 pod względem uziarnienia, wody wg PN-EN 1008
- dla wypełnienia szczelin: w stosunku 1:2 z cementu (powszechnego użytku) portlandzkiego klasy 32,5N wg PN-EN 197-1 i z kruszywa drobnego spełniającego wymagania PN-EN 12620 pod względem uziarnienia, wody wg PN-EN 1008.

Na podsypkę piaskową stosować kruszywa drobne spełniające wymagania PN-EN 12620 pod względem

uziarnienia.

2.4. Przechowywanie i składowanie materiałów

Kostki betonowe i płyty powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym z zastosowaniem podkładek i przekładek lub na paletach transportowych. Piasek należy gromadzić w przyzmach na dobrze odwodnionym placu w warunkach zabezpieczających go zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów i frakcji.

3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3.

Roboty wykonuje się ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem wibratorów płytowych z osłoną z tworzywa sztucznego, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

Do wytworzenia podsypki cementowo-piaskowej i zapraw można użyć betoniarek.

Do zagęszczenia podsypki można stosować małe spycharki, równiarki a do zagęszczania również małe walce statyczne i wibracyjne.

4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 4.

4.1. Transport materiałów

Elementy betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 75% wytrzymałości gwarantowanej; w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. Należy je układać na podkładach i przekładkach drewnianych długością w kierunku osi podłużnej środka transportowego. Sposób ich załadunku na środki transportowe i zabezpieczenie przed przesunięciem w czasie jazdy powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami.

Wszystkie elementy powinny być oznaczone. Dane powinny być umieszczone na ich opakowaniu lub palecie transportowej. W przypadku przewożenia luzem należy oznaczać w sposób trwały, co najmniej, co 50 sztukę.

Oznaczenie na palecie powinno zawierać, co najmniej:

- oznaczenie (określenie) wyrobu,
- znak wytwórni,
- datę produkcji.

Zasady transportu cementu wg BN-88/6731-08.

5. Wykonanie Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

Nawierzchnie z betonowej kostki brukowej oraz płytek betonowych obramowane będą krawężnikami betonowymi – ustawienie wg D.08.01.01 lub obrzeżami betonowymi.

5.1. Rozbiórka istniejących nawierzchni z betonowej kostki brukowej

Istniejące nawierzchnie chodników i zjazdów z betonowej kostki brukowej należy rozebrać w taki sposób, aby uzyskać jak najwięcej przydatnych materiałów do ponownego wbudowania.

5.2. Podbudowa

Wykonanie podbudowy z mieszanki kruszywa niezwiązanej ujęto w D.04.02.02.

Wykonanie podbudowy z mieszanki kruszywa stabilizowanej cementem ujęto w D.04.05.01.

5.3. Ustawienie obrzeży

Dla nawierzchni przewiduje się rozbiórkę i ponowne ustawienie obrzeży betonowych na podsypce piaskowej grubości 3cm.

5.4. Podsypka

Nawierzchnie ulic, zjazdów i chodników układana będzie na podsypce piaskowej grubości 3cm

Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie lub w korycie.

Wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się. Rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej powinno wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek i płytek od 3 do 4 m. Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi.

Jeśli podsypka jest wykonana z suchej zaprawy cementowo-piaskowej to po zawałowaniu nawierzchni należy ją polać wodą w takiej ilości, aby woda zwilżyła całą grubość podsypki. Rozścielenie podsypki z suchej zaprawy może wyprzedzać układanie nawierzchni o około 20m.

5.5. Układanie

Ułożenie nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C. Dopuszcza się wykonanie nawierzchni, jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0°C do +5°C, przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki nawierzchnię należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, papą itp.).

Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Na większym fragmencie robót zaleca się stosować kostki dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru kostki i płytek. Nawierzchnię układa się około 1,5cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się.

Dopuszczalne odchylenie wysokości pomiędzy płaszczyznami sąsiadujących ze sobą elementów nie może przekraczać 2mm. Powierzchnia elementów położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienki, włazy itp.) powinna wystawać 3÷5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3 mm do 10 mm powyżej korytek ściekowych (ścieków),

Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, obrzeżach i studzienkach można używać elementy kostkowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. Elementy betonowe przy krawężnikach należy układać w ten sposób, aby ich górna powierzchnia znajdowała się 1cm powyżej górnej powierzchni krawężnika,

Kostkę zaleca się układać dłuższym bokiem w przeciwnym kierunku niż kierunku ruchu. Szerokość spoiny na odcinkach prostych powinna wynosić 3-5 mm. Wiązania spoin w sąsiednich rzędach powinny się mijać o ½ szerokości,

Elementy betonowe na łukach należy tak układać, aby spoiny rozszerzały się wachlarzowato, jednak były nie szersze niż 9mm. Spoiny pomiędzy kostkami i płytkami układanymi na podsypce cementowo-piaskowej po oczyszczeniu powinny być wypełnione zaprawą cementowo-piaskową.

Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym kostki i płytek. Wszystkie elementy uszkodzone podczas ubijania należy wymienić.

Po ubiciu należy szczeliny uzupełnić piaskiem frakcji 0-2 mm. Całkowite ubicie nawierzchni i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przez rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce. Po wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową nawierzchnię należy starannie oczyścić.

Spoiny między elementami układanymi na podsypce piaskowej wypełnić piaskiem.

Nawierzchnię na podsypce cementowo-piaskowej ze spoinami wypełnionymi zaprawą cementowo-piaskową, po jej wykonaniu należy przykryć warstwą wilgotnego piasku o grubości od 3,0 do 4,0 cm i utrzymywać ją w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni.

6. Kontrola jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- Ew. sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.2. Kontrola podłoża gruntowego

Należy sprawdzić:

- a) zagęszczenie wg BN-77/8931-12 – w 2 punktach dziennej działki roboczej,
- b) ukształtowanie powierzchni podłoża
 - spadek poprzeczny – co 20m , dopuszczalna tolerancja $\pm 0,5\%$,
 - spadek podłużny – co 20m, dopuszczalna tolerancja $\pm 0,3\%$,
 - równość w profilu podłużnym i w przekroju poprzecznym – co 20 m, dopuszczalna tolerancja $\pm 20\text{mm}$,
 - rzędne wysokościowe – co 20m , dopuszczalna tolerancja $\pm 2 \text{ cm}$,
 - szerokość koryta – co 20 m, dopuszczalna tolerancja $\pm 5 \text{ cm}$.

6.3. Kontrola wykonania warstwy ścieralnej

Należy sprawdzić:

- a) grubość warstwy podsypki – w 5 punktach dziennej działki roboczej, dopuszczalne odchyłki grubości

- ± 1 cm,
- b) rzędne wysokościowe – co 20 mb na krawędziach, odchyłki od wartości projektowanych ± 1 cm,
- c) ukształtowanie w planie – co 50 mb,
- d) szerokość – co 20 mb, dopuszczalne odchyłki ± 2 cm,
- e) równość w profilu podłużnym – co 20 mb mierzona łatą 4 metrową, nierówności nie mogą przekroczyć 8 mm,
- f) równość w przekroju poprzecznym i spadki poprzeczne – co 20 mb, prześwity pod łatą profilową nie mogą przekroczyć 8 mm, odchyłka spadków poprzecznych nie większa od 0,3%,
- g) szerokość i wypełnienie spoin – w 5 punktach dziennej działki roboczej – spoiny muszą być wypełnione na pełną głębokość.

7. Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową 1 m^2 (metr kwadratowy) ułożonej nawierzchni.

8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 8.

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

9. Podstawa płatności

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

9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostki obmiarowej nawierzchni z kostki betonowej oraz płytek betonowych obejmuje:

- zakup, dostarczenie i składowanie wszystkich potrzebnych materiałów
- wykonanie wszystkich robót pomocniczych niezbędnych do wykonania robót,
- usunięcie obrzeży betonowych, segregowanie i oczyszczenie
- rozebranie istniejących nawierzchni, segregowania i oczyszczenie,
- oznakowanie miejsca robót;
- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze,
- wykonanie koryta pod konstrukcję,
- ponowne ustawienie obrzeży betonowych na podsypce piaskowej wraz z wypełnieniem spoin zaprawą cementową,
- przygotowanie, dostarczenie, rozścielenie, wyprofilowanie i zagęszczenie podsypki cementowo-piaskowej lub podsypki piaskowej,
- ułożenie brukowej kostki betonowej oraz płytek betonowych wraz z jej zagęszczeniem,
- oczyszczenie spoin pomiędzy elementami,
- przygotowanie zaprawy i wypełnienie spoin,
- przygotowanie materiałów i wypełnienie szczelin dylatacyjnych,
- utrzymanie nawierzchni,
- wykonanie niezbędnych badań zgodnie z niniejszą STWiORB
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach lub terenie budowy.

10. Przepisy związane

- 1) PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
- 2) PN-EN 1338 Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań
- 3) PN-EN 1339 Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań
- 4) PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
- 5) PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; piasek
- 6) PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
- 7) BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
- 8) BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
- 1) BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.