XV

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA i ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D - 08.02.02

CHODNIKI Z BRUKOWEJ KOSTKI BETONOWEJ

Maj 2025

SPIS TREŚCI:

[1. WSTĘP 3](#_Toc34917730)

[2. MATERIAŁY 3](#_Toc34917736)

[3. SPRZĘT 4](#_Toc34917737)

[4. TRANSPORT 4](#_Toc34917739)

5. WYKONANIE ROBÓT .………………………………………………………….…………………… 5

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .……………………………………………………………………. 6

[7. OBMIAR ROBÓT 6](#_Toc34917746)

[8. ODBIÓR ROBÓT 6](#_Toc34917747)

[9. PODSTAWA PŁATNOŚCI 6](#_Toc34917748)

[10. PRZEPISY ZWIĄZANE 7](#_Toc34917750)

WSTĘP

* 1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dla zadania pn.:

” Przebudowa drogi powiatowej nr 1 153R od km 0+428 do km 0+560 w miejscowości Czermin”;.

* 1. 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. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni chodników z brukowej kostki betonowej gr. 8 i 6 cm na podsypce cementowo-piaskowej 1:4.

* 1. Określenia podstawowe
     1. **Obramowanie chodników –** umocnienie bocznych krawędzi chodnika wykonane z obrzeży betonowych, krawężników lub innych materiałów
     2. **Koryto chodnika –** element uformowany w podłożu w celu ułożenia w nim konstrukcji chodnika.
     3. **Podsypka –** warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu.
     4. **Pozostałe określenia** są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w D‑M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.
  2. Ogólne wymagania dotyczące Robót

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

MATERIAŁY

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

* 1. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera. Kostka z odzysku powinna być w dobrym stanie, tylko w takim przypadku można ja ponownie wbudować – musi to zostać uzgodnione i zaakceptowane przez Inżyniera. Źródła materiałów powinny być wybrane przez wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót nie później niż 3 tygodnie.

* 1. Brukowa kostka betonowa

Do wykonania robót należy użyć brukowej kostki betonowej nowej, która powinna spełniać wymagania techniczne dla betonowej kostki brukowej określone wg normy PN-EN 1338 tabela 1.

Kolorystyka kostki winna być zgodna z projektem.

Tabela 1. Wymagania dla betonowej kostki brukowej

| Lp. | Cecha | Załącznik normy | Wymaganie | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Kształt i wymiary |  |  | | |
| 1.1 | Dopuszczalne odchyłki w mm od zadeklarowanych wymiarów kostki, grubości < 100 mm | C | Długość Szerokość Grubość  ± 2 ± 2 ± 3 | | Różnica pomiędzy dwoma po-miarami grubości, tej samej kostki, powinna być ≤ 3 mm |
| 1.2 | Odchyłki płaskości i pofalowania  (jeśli maksymalne wymiary kostki > 300 mm), przy długości pomiarowej:  300mm  400mm | C | Maksymalna (w mm)  wypukłość: wklęsłość:    1,5 1,0  2,0 1,5 | | |
| 2 | Właściwości fizyczne i mechaniczne | | | | |
| 2a | Nasiąkliwość | max. 5 % | | | |
| 2.1 | Odporność na zamrażanie/rozmrażanie z udziałem soli odladzających  (wg klasy 3, zał. D) | D | Ubytek masy po badaniu: wartość średnia ≤ 1,0 kg/m2, przy czym każdy pojedynczy wynik < 1,5 kg/m2 | | |
| 2.2 | Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu | F | Wytrzymałość charakterystyczna T≥3,6 MPa. Każdy pojedynczy wynik ≥2,9 MPa i nie powinien wykazywać obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupania | | |
| 2.3 | Trwałość  (ze względu na wytrzymałość) | F | Kostki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz istnieje normalna konserwacja | | |
| 2.4 | Odporność na ścieranie  (wg klasy 3 oznaczenia H normy) | G i H | Pomiar wykonany na tarczy | | |
| szerokiej ściernej, wg zał. G normy – badanie podstawowe | Böhmego,  wg zał. H normy – badanie alternatywne | |
| ≤ 23 mm | ≤20 000mm3/5000 mm2 | |
| 2.5 | Odporność na poślizg/poślizgnięcie | I | 1. jeśli górna powierzchnia kostki nie była szlifowana lub polerowana – zadawalająca odporność, 2. jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia) | | |

* 1. Materiały na podsypkę i wypełnienia szczelin

Jako podsypkę należy stosować mieszankę cementowo-piaskową w stosunku 1:4 z cementu powszechnego użytku klasy 32,5 wg PN-EN 197-1 i z piasku naturalnego gat. 1 spełniającego wymagania PN-B-06712, wody wg PN-EN 1008.

Jako wypełnienie szczelin należy stosować piasek naturalny gat. 1 spełniającego wymagania PN-B-06712.

* 1. Przechowywanie i składowanie materiałów

Kostki betonowe 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 pryzmach na dobrze odwodnionym placu w warunkach zabezpieczających go zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów i frakcji.

Cement należy przechowywać nie dłużej niż 3 miesiące wg BN-88/6731-08.

SPRZĘT

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

Roboty wykonuje się ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem zagęszczarek wibracyjnych płytowych z osłoną elastomerową, ubijaków ręcznych lub mechanicznych, sprzęt do cięcia kostek.

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

Do wytwarzania betonu na ławy:

* wytwórnia stacjonarne do wytwarzania mieszanki betonowej wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania składników,
* samochody samowyładowcze do transportu wyprodukowanej mieszanki betonowej.

Transport

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

Wyprodukowaną mieszankę betonową należy dostarczać na budowę w warunkach zabezpieczających przed wysychaniem, wpływami atmosferycznymi i segregacją.

WYKONANIE ROBÓT

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

* 1. Podłoże

Podłożem pod betonową kostkę brukową będzie podbudowa z mieszanki niezwiązanej z kruszywa łamanego: chodniki (STWiORB D.04.04.02).

* 1. Podsypka

Grubość podsypki powinna wynosić po zagęszczeniu 3cm. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać ±1cm.

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

Rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej powinno wyprzedzać układanie chodnika z kostek od 3 do 4 m. Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekki walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi.

Jeśli podsypka jest wykonana z suchej zaprawy cementowo-piaskowej to po zawałowaniu chodnika należy ją polać wodą w takiej ilości, aby woda zwilżyła całą grubość podsypki. Rozścielenie podsypki z suchej zaprawy może wyprzedzać układanie chodnika z kostek o około 20 m. Całkowite ubicie chodnika i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

* 1. Układanie chodnika z betonowych kostek brukowych

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

Warstwa chodnika 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. Układanie kostki można wykonywać ręcznie lub mechanicznie. Kostkę układa się około 1,5cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się.

Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, włazów itp.) powinna trwale wystawać od 3 mm do 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. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

Dzienną działkę roboczą na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się zakończyć prowizorycznie około półmetrowym pasem chodnika na podsypce cementowo - piaskowej w celu wytworzenia oporu dla ubicia kostki ułożonej na stałe. Przed dalszym wznowieniem robót, prowizorycznie ułożoną warstwę na podsypce piaskowej należy rozebrać i usunąć wraz z podsypką.

Ubicie chodnika należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytowej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia chodnika nie wolno używać walca. Ubijanie chodnika 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. Po ubiciu chodnika wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe.

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić od 3 mm do 5 mm.

Wypełnienie szczelin

Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić piaskiem. Po wypełnianiu spoin piaskiem chodnik należy starannie oczyścić; szczególnie dotyczy to chodnika z kostek kolorowych i z różnymi deseniami układania.

Szczeliny dylatacyjne

W przypadku układania kostek na podsypce cementowo-piaskowej i wypełnianiu spoin piaskiem, należy przewidzieć wykonanie szczelin dylatacyjnych w odległościach nie większych niż co 8 m. Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna umożliwiać przejęcie przez nie przemieszczeń wywołanych wysokimi temperaturami chodnika w okresie letnim, lecz nie powinna być mniejsza niż 8 mm. Szczeliny te powinny być wypełnione trwale zalewami i masami określonymi w pkcie 2.4.

Szczeliny dylatacyjne poprzeczne należy stosować dodatkowo w miejscach, w których występuje zmiana sztywności podłoża (np. nad przepustami, przy przyczółkach mostowych, nad szczelinami dylatacyjnymi w podbudowie itp.). Zaleca się wykonywać szczeliny podłużne przy ściekach wzdłuż jezdni.

## Pielęgnacja chodnika

Chodnik na podsypce cementowo-piaskowej ze spoinami wypełnionymi piaskiem, 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. Po upływie od 1 tygodni (przy temperaturze średniej otoczenia nie niższej niż 15oC) do 2 tygodni (w porze chłodniejszej) chodnik należy oczyścić z piasku i można oddać do użytku.

KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

* 1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

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

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

* 1. Kontrola wykonania warstwy z kostki betonowej

Należy sprawdzić:

1. grubość warstwy podsypki – w 5 punktach dziennej działki roboczej, dopuszczalne odchyłki grubości ±1 cm,
2. rzędne wysokościowe – co 20 mb na krawędziach, odchyłki od wartości projektowanych ±1cm,
3. ukształtowanie w planie – co 50 mb,
4. szerokość – co 20 mb, dopuszczalne odchyłki ± 2 cm,
5. równość w profilu podłużnym – co 20 mb mierzona łatą 4 metrową , nierówności nie mogą przekroczyć 8 mm,
6. 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%,
7. szerokość i wypełnienie spoin – w 5 punktach dziennej działki roboczej – spoiny muszą być wypełnione na pełną głębokość.
   1. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych i innych wymagań STWiORB określonych w pkt. 6, powinny być naprawione przez Wykonawcę na jego koszt, zaproponowaną przez niego metodą zaakceptowaną przez Inżyniera.

OBMIAR ROBÓT

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

* 1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową 1m2  (metr kwadratowy) ułożonego chodnika z betonowej kostki brukowej.

ODBIÓR 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 i STWiORB jeżeli wszystkie badania i pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

* 1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wykonanie podsypki.

PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

* 1. Cena jednostkowa

Cena jednostki obmiarowej 1 m2 chodnika z betonowej kostki brukowej obejmuje:

* składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
* prace pomiarowe, roboty przygotowawcze,
* zakupienie, przygotowanie, dostarczenie, rozścielenie i zagęszczenie podsypki cementowo-piaskowej,
* zakupienie i ułożenie brukowej kostki betonowej wraz z jej ubiciem,
* przygotowanie i dostarczenie zaprawy cementowo-piaskowej i piasku,
* oczyszczenie spoin i szczelin dylatacyjnych,
* wypełnienie spoin i szczelin dylatacyjnych,
* pielęgnacja chodnika,
* wykonanie niezbędnych badań zgodnie z niniejszą STWiORB
* koszt utrzymania czystości na przylegających drogach,
* uporządkowanie terenu robót.

Przepisy związane

|  |  |
| --- | --- |
| PN-EN 197-1 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku |
| PN-EN 1338 | Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań |
| PN-B-11112 | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych |
| PN-B-11113 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; piasek |
| 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 |
| BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |
| BN-64/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego |
| BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą. |
| PN-88/B 06250 | Beton Zwykły |