D – 08.02.07 CHODNIK Z KOSTKI KAMIENNEJ

Kod CPV: 45233000-9

Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg

# **1. wstęp**

## **1.1 Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych wykonywaniem chodników z kostki kamiennej.

## **1.2 Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stanowią Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach wojewódzkich zarządzanych przez Zarząd Dróg Wojewódzkich w Bydgoszczy.

## **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem chodnika z kostki kamiennej na podsypce cementowo – piaskowej 1:4 gr. 4cm.

## **1.4. Określenia podstawowe**

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

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST 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. Rodzaje wyrobów**

**2.2.1.** Kostka z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych wg [19]. Do wykonania nawierzchni należy zastosować kostkę kamienną 10x10.

Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe przedstawia tablica 1.

Tablica 1. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe dla kostki kamiennej

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | Cechy fizyczne i wytrzymałościowe | Klasa I |
| 1 | Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym, MPa, nie mniej niż: | 160 |
| 2 | Badanie ścieralności metoda A, w cm, nie więcej niż | 0,2 |
| 3 | Nasiąkliwość wodą, w %, nie więcej niż | 0,5 |
| 4 | Odporność na zamrażanie/rozmrażanie - spadek średniej wytrzymałości na ściskanie po 56 cyklach, w %, nie więcej niż | 20,0 |

Tolerancie wymiarowe dla kostki kamiennej zgodnie z [19].

### **2.2.2. Podsypka cementowo - piaskowa**

Podsypkę cementowo piaskową pod nawierzchnię z kostki kamiennej należy wykonać w proporcji 1: 4. Wymagania odnośnie cementu i piasku podano w ST D.08.01.01. Kruszywo na podsypkę powinno odpowiadać wymaganiom [19].

Nie dopuszcza się wykonywania podsypki cementowo – piaskowej na miejscu – należy przywieźć gotowy materiał z betoniarni

### **2.2.3. Spoina**

Do wypełniania spoin należy stosować mieszaninę kruszywa mineralnego z bezrozpuszczalnikową żywicą epoksydową przeznaczoną do stosowania pod ruch pojazdów ciężarowych.

Parametry techniczne spoiny:

* wytrzymałość na ściskanie po 48 h ≥ 25 MPa (metoda badań wg PN-B-04500:1985)
* całkowicie przepuszczalna dla wody (metoda badań wg PN-EN 12390-8-2009)
* produkt nienasiąkliwy (wg procedury badawczej IBDiM Nr PB/TB-1/22:2008)
* wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach ≥ 30 MPa (metoda badań wg PN-B-04500:1985)
* wytrzymałość na zginanie ≥ 8 MPa (metoda badań wg PN-B-04500:1985)
* skurcz po 28 dniach sezonowania max. 0,65 mm/m (metoda badań wg PN-B-04500:1985)
* produkt mrozoodporny :stopień mrozoodporności ≥ F150 (stan spoiny po 150 cyklach zamrażania i odmrażania – bez zmian – brak uszkodzeń) (wg procedury badawczej IBDiM Nr PO-2)
* wartość pH – 10-12

### **2.2.4.Woda**

Powinna odpowiadać wymaganiom [23]. Bez badania można stosować wodę wodociągową pitną.

# **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 kamiennej**

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z kostek kamiennych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

* betoniarki, do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowywania podsypki cementowo-piaskowej,
* ubijaków ręcznych i mechanicznych, do ubijania kostki,
* wibratorów płytowych i lekkich walców wibracyjnych, do ubijania kostki po pierwszym ubiciu ręcznym.

# **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 materiałów**

### **4.2.1. Transport kostek kamiennych**

Kostki kamienne przewozi się dowolnymi środkami transportowymi. Kostkę należy układać na podłodze obok siebie tak, aby wypełniła całą powierzchnię środka transportowego. Na tak ułożonej warstwie należy bezpośrednio układać następne warstwy.

Kostkę regularną i rzędową należy ustawiać w stosy. Kostkę nieregularną można składować w pryzmach. Wysokość stosu lub pryzm nie powinna przekraczać 1 m.

### **4.2.2. Transport kruszywa**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed rozsypywaniem i zanieczyszczeniem.

# **5. wykonanie robót**

## **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

## **5.2. Przygotowanie podbudowy**

Wykonana podbudowa powinna odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentacji technicznej.:

## **5.3. Obramowanie nawierzchni**

Do obramowania chodników kostkowych stosuje się krawężniki betonowe uliczne, betonowe drogowe i kamienne drogowe, odpowiadające wymaganiom norm wymienionych w pkt 2.3.

Rodzaj obramowania nawierzchni powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

Ustawienie krawężników powinno być zgodne z wymaganiami zawartymi w STWiORB D-08.01.01 „Krawężniki betonowe”.

## **5.4. Podsypka**

Do wykonania chodnika z kostki kamiennej należy stosować podsypki podsypkę cementowo-piaskową 1:4 grubości 4cm.

Rodzaj zastosowanej podsypki powinien być zgodny z dokumentacją projektową. Wymagania dla materiałów stosowanych na podsypkę powinny być zgodne z pkt 2 niniejszej STWiORB oraz z [12]. Grubość podsypki powinna być zgodna z dokumentacją projektową i STWiORB. Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarni (nie dopuszcza się mieszania na miejscu), a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie, przy zachowaniu:

* współczynnika wodno-cementowego od 0,25 do 0,35,
* wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż R7 = 10 MPa, R28 = 14 MPa.

5.5. Układanie chodnika z kostki kamiennej

### **5.5.1. Wykonanie podsypki cementowo ‑ piaskowej.**

Podsypkę cementowo ‑ piaskową należy wykonać z przygotowanej mieszanki cementowo ‑ piaskowej w proporcji 1:4. Wykonanie podsypki polega na ręcznym rozścieleniu mieszanki cementowo ‑ piaskowej na wykonanej podbudowie.

### **5.5.2. Wykonanie chodnika z kostki kamiennej**

Kostkę na zaprawie cementowo-piaskowej można układać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5oC.

Roboty związane z ustawieniem kostki kamiennej wykonane będą ręcznie przy użyciu narzędzi brukarskich. Przy wykonywaniu nawierzchni należy bezwzględnie przestrzegać zaprojektowanych spadków. Deseń nawierzchni z kostki kamiennej powinien być zgodny z Dokumentacją.

Projektową i powinien być dostosowany do wielkości kostki. Przy różnych wymiarach kostki, zaleca się układanie jej w formie desenia łukowego, który nie wymaga przycinania kostek przy krawężnikach.

Szerokość spoin między kostkami nie powinna przekraczać 12mm. Spoiny w sąsiednich rzędach powinny się mijać co najmniej o 1/4 szerokości kostki.

### **5.5.3. Wypełnienie spoin między kostką kamienną**

Fugowane szczeliny powinny mieć minimalne wymiary: szerokość 5 mm, głębokość 30 mm licząc efektywną grubość fugi. Zaleca się wykonanie fugowania na całą głębokość szczeliny. W przypadku małego obciążenia mechanicznego powierzchni dopuszcza się wykonanie fugi na głębokość 50% grubości kostki z zachowaniem efektywnej minimalnej głębokości fugi 30 mm. Maksymalne wymiary szczeliny to: szerokość 50 mm, głębokość 200 mm.

### **5.5.4. Ubijanie kostki**

Kostkę na podsypce cementowo-piaskowej przy wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową, należy ubijać dwukrotnie. Pierwsze mocne ubicie powinno nastąpić przed zalaniem spoin i spowodować obniżenie kostek do wymaganej niwelety.

Drugie- lekkie ubicie, ma na celu doprowadzenie ubijanej powierzchni kostek do wymaganego przekroju poprzecznego. Drugi ubicie następuje bezpośrednio po zalaniu spoin zaprawą cementowo-piaskową. Zamiast drugiego ubijania można stosować wibratory płytowe lub lekkie walce wibracyjne.

### **5.5.5. Wypełnienie spoin**

Spoiny pomiędzy kostkami należy wypełnić bezrozpuszczalnikową dwuskładnikową żywicą epoksydową..

## **5.6. Pielęgnacja nawierzchni**

Sposób pielęgnacji nawierzchni zależy od rodzaju wypełnienia spoin i od rodzaju podsypki.

Pielęgnacja nawierzchni chodnika z kostki kamiennej, której spoiny są wypełnione zaprawą cementowo-piaskową polega na polaniu nawierzchni wodą w kilka godzin po zalaniu spoin i utrzymaniu jej w stałej wilgotności przez okres jednej doby. Następnie nawierzchnię należy przykryć piaskiem i utrzymywać w stałej wilgotności przez okres 7 dni. Po upływie od 2 do 3 tygodni - w zależności od warunków atmosferycznych, nawierzchnię należy oczyścić dokładnie z piasku i można oddać do ruchu.

Nawierzchnia chodnika z kostki kamiennej, której spoiny zostały wypełnione masą zalewową, może być oddana do ruchu bezpośrednio po wykonaniu, bez czynności pielęgnacyjnych.

Nawierzchnia chodnika z kostki kamiennej, której spoiny zostały wypełnione piaskiem i pokryte warstwą piasku, można oddać natychmiast do ruchu. Piasek podczas ruchu wypełnia spoiny i po kilku dniach pielęgnację nawierzchni można uznać za ukończoną.

# **6. kontrola jakości robót**

## **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Wszystkie materiały użyte do robót muszą odpowiadać wymaganiom podanym w punkcie 2. niniejszej ST.

## **6.3. Badania i kontrola w trakcie robót**

Kontrola wykonania nawierzchni polega na bieżącej ocenie zgodności z Dokumentacją Projektową i obejmuje:

* badanie zwykłe kostki kamiennej,
* badania podsypki cementowo-piaskowej pod względem składu oraz grubości warstwy,
* badania ustawienia kostki kamiennej pod względem spadków oraz szerokości i równości spoin,
* badania wypełnienia spoin.

## **6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni**

### **6.4.1. Równość**

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z normą [18].

Nierówności podłużne nawierzchni nie powinny przekraczać 1,0 cm.

### **6.4.2. Spadki poprzeczne**

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ± 0,5%.

### **6.4.3. Rzędne wysokościowe**

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

### **6.4.4. Ukształtowanie osi**

Oś nawierzchni w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

### **6.4.5. Szerokość nawierzchni**

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

### **6.4.6. Grubość podsypki**

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać ± 1,0 cm.

### **6.4.7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z kostek kamiennych przedstawiono w tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość i zakres badań cech geometrycznych nawierzchni

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów | Minimalna częstotliwość  badań i pomiarów |
| 1 | Spadki poprzeczne | W 3 przekrojach na wykonanych powierzchniach oraz w miejscach budzących wątpliwości podczas oceny wizualnej |
| 2 | Rzędne wysokościowe |
| 3 | Ukształtowanie osi w planie |
| 4 | Szerokość nawierzchni |
| 5 | Grubość podsypki |

# **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 chodnika z kostki kamiennej.

# **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 Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Roboty związane z wykonaniem podsypki należą do robót ulegających zakryciu. Zasady ich odbioru są określone w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.2.

# **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 chodnika z kostki kamiennej obejmuje:

* prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
* oznakowanie robót,
* dostarczenie materiałów,
* wykonanie podsypki,
* ułożenie i ubicie kostki,
* wypełnienie spoin,
* pielęgnację nawierzchni,
* przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

# **10. przepisy związane**

## **10.1. Normy**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 12. | PN-S-96026 | Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej nieregularnej. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 18. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą. |
| 19. | PN-EN 1342 | Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych |
| 20. | PN-B-04500:1985 | [Zaprawy budowlane -- Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych](https://wiedza.pkn.pl/web/guest/wyszukiwarka-norm?p_auth=u8x6JkWv&p_p_id=searchstandards_WAR_p4scustomerpknzwnelsearchstandardsportlet&p_p_lifecycle=1&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&_searchstandards_WAR_p4scustomerpknzwnelsearchstandardsportlet_standardNumber=PN-B-04500%3A1985P&_searchstandards_WAR_p4scustomerpknzwnelsearchstandardsportlet_javax.portlet.action=showStandardDetailsAction) |
| 21. | PN-EN 12390-8-2009 | [Badania betonu -- Część 8: Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem](https://wiedza.pkn.pl/web/guest/wyszukiwarka-norm?p_auth=u8x6JkWv&p_p_id=searchstandards_WAR_p4scustomerpknzwnelsearchstandardsportlet&p_p_lifecycle=1&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&_searchstandards_WAR_p4scustomerpknzwnelsearchstandardsportlet_standardNumber=PN-EN+12390-8%3A2011P&_searchstandards_WAR_p4scustomerpknzwnelsearchstandardsportlet_javax.portlet.action=showStandardDetailsAction) |
| 22. | IBDiM Nr PB/TB-1/22:2008 | Badanie nasiąkliwości betonu wg PN-88/B-06250 |
| 23. | PN-EN 1008 | Woda zarobowa do betonu |