

WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D.05.03.01.

NAWIERZCHNIA Z KOSTKI KAMIENNEJ

1. WSTĘP

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wytyczne do przygotowania przez Wykonawcę Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dla robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki kamiennej.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w WWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

2.1. Kostka brukowa z kamienia naturalnego

Materiałem do wykonania nawierzchni jest kostka brukowa z kamienia naturalnego zgodna z PN-EN 1342, koloru szarego.

Tablica nr 1. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe dla kostki kamiennej.

Cechy fizyczne i wytrzymałościowe	Wymagania	Badania wg
Odporność na zamrażanie/rozmarzanie	Klasa F1 odporne ($\leq 20\%$ wytrzymałości na ściskanie)	PN-EN 12371
Wytrzymałość na ściskanie (MPa)	deklarowana przez producenta jako minimalna wartość przewidywana w odniesieniu do pojedynczych próbek do badania, badanych zgodnie z PN-EN 1926 (zalecana minimum 160MPa)	PN-EN 1926
Odporność na ścieranie (długość cięciwy w mm)	deklarowana przez producenta/dostawcę jako maksymalna wartość przewidywana w odniesieniu do pojedynczych próbek do badania, badanych zgodnie z załącznikiem B do normy PN-EN 1342 (nie więcej niż 0,2cm)	PN-EN 1342 Załącznik B
Nasiąkliwość (w % masy)	deklarowana przez producenta jako maksymalna wartość przewidywana w odniesieniu do pojedynczych próbek do badania, badanych zgodnie z PN-EN 13755 (zalecana $< 0,5\%$)	PN-EN 13755

Dopuszczalne odchyłki od wymiarów dla kostki brukowej z kamienia naturalnego

Tablica nr 2. Odchyłki od nominalnych wymiarów powierzchni

między dwiema powierzchniami ciosanymi	$\pm 15\text{mm}$
między jedną powierzchnią obrabianą i powierzchnią ciosaną	$\pm 10\text{mm}$
Między dwiema powierzchniami obrabianymi	$\pm 5\text{mm}$

Tablica nr 3. Odchyłki od nominalnej grubości

Oznaczenie znakiem	Klasa T2
Między dwiema powierzchniami ciosanymi	$\pm 15\text{mm}$
Między jedną powierzchnią obrabianą i powierzchnią ciosaną	$\pm 10\text{mm}$
Między dwiema powierzchniami obrabianymi	$\pm 5\text{mm}$

Odchyłka od prostokątności powierzchni bocznej nie powinna przekraczać 15mm w odniesieniu do powierzchni.

Tablica nr 4. Odchyłki od nierówności powierzchni kostki ciosanej lub z grubą fakturą

Ciosana	Obrabiana
5mm	3mm

2.2. Materiały na podsypkę

Należy stosować mieszankę cementowo-piaskową w stosunku 1:4 z cementu powszechnego użytku klasy 32,5N wg PN-EN 197-1 i z spełniającego wymagania PN-EN 13242 pod względem uziarnienia (kategoria uziarnienia G_F85), wody wg PN-EN 1008.

2.3. Materiały do wypełnienia spoin

Do wypełnienia szczelin pomiędzy kostkami należy stosować zaprawę fugową do spoinowania kostki i kamienia oraz piasek.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

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

- betoniarki, do 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

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

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.

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

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania Robót podano w WWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

5.1. Podbudowa

Podbudowa pod nawierzchnię z kostki kamiennej powinna być zgodna z dokumentacją projektową oraz wykonana zgodnie z odpowiednimi WWiORB.

5.2. Rozwiązanie sytuacyjno-wysokościowe

Wykonawca dostosuje wysokościowo nawierzchnię z kostki kamiennej do projektowanych pozostałych elementów nawierzchni

5.3. Podsypka

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

- współczynnika wodnocementowego od 0,25 do 0,35,
- wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż $R_7 = 10 \text{ MPa}$, $R_{28} = 14 \text{ MPa}$.

Grubość podsypki powinna wynosić po zagęszczeniu minimum 3cm. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać $\pm 1 \text{ cm}$.

5.4. Wykonanie nawierzchni z kostki kamiennej

Kostkę na zaprawie cementowo-piaskowej można układać bez środków ochronnych przed mrozem, jeżeli temperatura otoczenia jest $+5^\circ\text{C}$ lub wyższa. Nie należy układać kostki w temperaturze 0°C lub niższej. Jeżeli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0 do $+5^\circ\text{C}$, a w nocy spodziewane są przymrozki, kostkę należy zabezpieczyć przez nakrycie materiałem o złym

przewodnictwie cieplnym. Świeżo wykonana nawierzchnie na podsypce cementowo-piaskowej należy chronić w sposób podany w PN-B-06251.

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 uzgodniony z Inżynierem.

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

Kostka użyta do układania nawierzchni powinna być jednego gatunku i z jednego rodzaju skał.

Spoiny pomiędzy kostkami wypełnić piaskiem oraz zaprawą fugową do głębokości 6cm od górnej powierzchni.

Sposób ubijania kostki powinien być dostosowany do rodzaju podsypki oraz materiału do wypełnienia spoin. Kostkę na podsypce cementowo – piaskowej przy wypełnianiu spoin zaprawa cementowo-piaskowa, 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 jezdni. Drugi ubicie następuje bezpośrednio po zalaniu spoin zaprawą cementowo-piaskową.

Zamiast drugiego ubijania można stosować wibratory płytowe lub lekkie walce wibracyjne.

Kostki, które pękają podczas ubijania powinny być wymienione na całe. Ostatni rząd kostek na zakończenie działki roboczej, przy ubijaniu należy zabezpieczyć przed przesunięciem za pomocą np. belki drewnianej umocowanej szpilkami stalowymi w podłożu.

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

Pielęgnacja nawierzchni kostkowej, 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.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w WWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

6.1. Sprawdzenie przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

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

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego kostek kamiennych należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i ocenę uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 2.1 i ustaleniami PN-EN 1342. Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.2. Kontrola w czasie robót

Należy sprawdzić:

- a) prawidłowość układania kostki – polega na zmierzeniu szerokości spoin oraz wizualnej ocenie wykonanej powierzchni. Ubicie kostki sprawdza się przez swobodne jednokrotne opuszczenie z wysokości 15 cm ubijaka o masie 25 kg na poszczególne kostki. Pod wpływem takiego uderzenia osiadanie kostek nie powinno być dostrzegalne.
- b) grubość warstwy podsypki – w 5 punktach dziennej działki roboczej, dopuszczalne odchyłki grubości ± 1 cm,
- c) rzędne wysokościowe – co 20 mb na krawędziach, odchyłki od wartości projektowanych ± 1 cm,
- d) szerokość – co 20 mb, dopuszczalne odchyłki ± 5 cm,

- e) równość w profilu podłużnym – co 20 mb mierzona łąką 4 metrową, nierówności nie mogą przekroczyć 15 mm,
- f) równość w przekroju poprzecznym i spadki poprzeczne – co 20 mb, prześwity pod łąką profilową nie mogą przekroczyć 15 mm, odchyłka spadków poprzecznych nie większa od 0,5%,
- g) szerokość i wypełnienie spoin – w 5 punktach dziennej działki roboczej – spoiny muszą być wypełnione na pełną głębokość.

7. OBMIAR ROBÓT

Zgodnie z zapisami Kontraktu.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w WWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i WWiORB, jeżeli wszystkie badania i pomiary wg pkt. 6 niniejszej WWiORB dały pozytywne wyniki.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-EN 197-1	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
PN-EN 1926	Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie.
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
PN-EN 1342	Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań.
PN-EN 13139	Kruszywa do zaprawy.
PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
PN-EN 13755	Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym.
PN-EN 14157	Kamień naturalny. Oznaczanie odporności na ścieranie.
BN-68/8933-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką