

050301**D.05.03.01 NAWIERZCHNIA Z KOSTKI KAMIENNEJ****1. Wstęp****1.1. Przedmiot ST**

Budowa ronda – ul. Średzka w Rabowicach.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu nawierzchni z kostki kamiennej i obejmują:
wykonaniu nawierzchni z kostki granitowej rzędowej wysokości 18 cm na zaprawie cementowo-piaskowej grubości zgodnej z dokumentacją z wypełnieniem spoin masą z żywicy epoksydowej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Materiały

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu nawierzchni z kostki kamiennej na podsypce cementowo - piaskowej według zasad niniejszej ST są:

2.1. Kostka kamienna

Kostka kamienna rzędowa wysokości 18 cm według PN-EN-1342.

Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe dla kostki kamiennej.

L.p.	Cechy fizyczne i wytrzymałościowe	klasa I	Badania według
1.	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno suchym, MPa, nie mniej niż:	130	PN-EN-1926
2.	Ścieralność na tarczy Boehmego w cm, nie więcej niż:	0,2	PN-EN 14157
3.	Nasiąkliwość wodą, w % nie więcej niż:	0,5	PN-EN 13755

Dopuszczalne odchyłki od wymiarów kostki kamiennej rzędowej o wys.11 i 18 cm.

Górna powierzchnia kostki w przybliżeniu równoległa jest do dolnej powierzchni. Ściany boczne są prostopadłe do powierzchni górnej. Możliwe są załamania krawędzi oraz dopuszczalne wgłębienia i wypukłości do 10 mm. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe +20 mm i -10 mm.

2.2. Masa do fugowania

Masa zalewowa, do wypełniania spoin w nawierzchniach z kostki kamiennej powinna być: zaprawą spoinową związaną reaktywną żywicą z osadzonymi mieszkami ziaren mineralnych.

Środek wiążący jest dwuskładnikową, bez rozpuszczalnika - żywica epoksydowa.

Masa do fugowania – wypełniania spoin w nawierzchniach z kostki kamiennej, składa się z wypełniacza /piaski kwarcowe/ i składnika żywicy/utwardzacza. W masie wiązania polimerowe, wysoka odporność na działanie wszystkich sił zewnętrznych w całej masie fugi. Zaprawa spoinowa do bruków: epoksydowa żywica z wypełniaczem spełniająca wymogi obciążeń na zgniatanie, ściskanie, sprężystość podłużną:

Wytrzymałość na zgniatanie:	20,00 N/mm ² – 24,00 N/mm ²
Wytrzymałość na ściskanie:	74,00 N/mm ² – 77,00 N/mm ²
Współczynnik wytrzymałości podłużnej:	11,00 N/mm ² – 13,00 N/mm ²

2.3. Materiały na zaprawę cementowo-piaskową

Należy stosować następujące materiały:

mieszkę cementu i piasku: z piasku naturalnego spełniającego wymagania wg PN-EN 12620, cementu 32,5 spełniającego wymagania PN-EN 197-1:2002

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

3. Sprzęt

3.1. Betoniarka - do wytworzenia zaprawy

3.2. Pozostałe roboty związane z wykonaniem nawierzchni z kostki kamiennej wykonane będą ręcznie.

4. Transport

4.1. Kostkę kamienną można przewozić luźno usypaną dowolnymi środkami transportu.

4.2. Piasek - przewożony będzie dowolnymi środkami transportu samowyladowczego. Podczas transportu i składowania należy zabezpieczyć różne asortymenty piasku przed zanieczyszczeniem i mieszaniem się między sobą.

4.3. Cement - przewożony będzie środkami transportu przeznaczonymi do przewożenia tego typu materiałów. Użyte środki transportu muszą uzyskać akceptację Inspektora.

4.4. Woda - przewożona będzie beczkowozami.

4.5. Transport masy zalewowej według zaleceń producenta.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Zakup i transport materiałów przewidzianych ustaleniami niniejszej ST do wykonania powyższych robót. Źródła pozyskania materiałów muszą uzyskać akceptację Inspektora.

5.2.2. Wytyczenie sytuacyjno - wysokościowe nawierzchni kostkowej

Wytyczenie sytuacyjno - wysokościowe nawierzchni wykonane będzie na podstawie Dokumentacji Projektowej i zastabilizowane w terenie zgodnie z ST D.01.01.01.

Wyznaczenia dodatkowych punktów sytuacyjno - wysokościowych niezbędnych do prawidłowego wykonania robót dokona Wykonawca w oparciu o zastabilizowaną sieć punktów.

5.2.3. Wykonanie zaprawy cementowo - piaskowej.

Zaprawę należy wykonać z przygotowanej mieszanki cementowo - piaskowej w proporcji 1:4. Wykonanie polega na ręcznym rozścieleniu mieszanki cementowo - piaskowej na wykonanej podbudowie.

5.2.4. Wykonanie nawierzchni z kostki kamiennej rzędowej.

Ułożenie nawierzchni z kostki 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 kostkę należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, papą itp.).

5.2.5. Układanie kostki rzędowej

Kostki duże o wysokości kostki 18 cm powinny być układane w rzędy poprzeczne.

Układanie kostek przy krawężnikach wymaga stosowania kostek rzędowych łącznikowych dla uzyskania mijania się spoin w kierunku podłużnym.

5.2.7. Ubijanie kostki

Sposób ubijania kostki powinien być dostosowany do rodzaju podsypki oraz materiału do wypełnienia spoin.

Ubicie powinno nastąpić przed wypełnieniem spoin i spowodować obniżenie kostek do wymaganej niwelety.

5.2.8. Wypełnienie spoin między kostką kamienną.

Wypełnienie spoin należy wykonywać zgodnie z instrukcją: wymieszać wypełniacz-piasek kwarcowy z żywicą/utwardzaczem, wypełnić puste przestrzenie pomiędzy kostkami do głębokości minimum 50 mm, zamieść dokładnie powierzchnię kostki kamiennej. Powierzchnia z wypełnionymi spoinami gotowa jest do ruchu samochodowego po upływie 72 godzin.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D.00.00.00. "Wymagania ogólne".

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Rodzaj i zakres badań dla kostek kamiennych powinien być zgodny z wymaganiami wg PN-EN-1342..

Badanie zwykłe obejmuje sprawdzenie cech zewnętrznych i dopuszczalnych odchyłek, podanych w punkcie 2.

Badanie pełne obejmuje zakres badania zwykłego oraz sprawdzenie cech fizycznych i wytrzymałościowych podanych w tablicy w punkcie 2.1.

W skład partii przeznaczonej do badań powinny wchodzić kostki jednakowego typu, rodzaju klasy i wielkości. Wielkość partii nie powinna przekraczać 500 ton kostki.

Z partii przeznaczonej do badań należy pobrać w sposób losowy próbkę składającą się z kostek drogowych w liczbie:

- ☐ do badania zwykłego: 40 sztuk,
- ☐ do badania cech podanych w tablicy 1: 6 sztuk.

Badania zwykłe należy przeprowadzać przy każdym sprawdzaniu zgodności partii z wymaganiami normy, badanie pełne przeprowadza się na żądanie odbiorcy.

W badaniu zwykłym partię kostki należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli liczba sztuk niedobrych w zbadanej ilości kostek jest dla poszczególnych sprawdzeń równa lub mniejsza od 4.

W przypadku gdy liczba kostek niedobrych dla jednego sprawdzenia jest większa od 4, całą partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami.

W badaniu pełnym, partię kostki poddaną sprawdzeniu cech podanych w tablicy 1, należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli wszystkie sprawdzenia dadzą wynik dodatni. Jeżeli chociaż jedno ze sprawdzeń da wynik ujemny, całą partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami.

6.2. Badania w czasie robót

6.2.1. Sprawdzenie wykonania zaprawy cementowo-piaskowej

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu jej zgodności z dokumentacją projektową oraz z wymaganiami określonymi w p. 5.

6.3.2. Badanie prawidłowości układania kostki

Badanie prawidłowości układania kostki polega na:

- ☐ zmierzeniu szerokości spoin oraz powiązania spoin i sprawdzeniu zgodności z ST
- ☐ zbadaniu rodzaju i gatunku użytej kostki, zgodnie z wymogami ST,

Sprawdzenie wiązania kostki wykonuje się wrywkowo w kilku miejscach przez oględziny nawierzchni i określenie czy wiązanie odpowiada wymaganiom ST.

Ubitie 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 dostrzegane.

6.3.3. Sprawdzenie wypełnienia spoin

Badanie prawidłowości wypełnienia spoin polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami zawartymi w ST.

Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się co najmniej w pięciu dowolnie obranych miejscach na każdym kilometrze przez wykruszenie zaprawy na długości około 10 cm i zmierzenie głębokości wypełnienia spoiny zaprawą.

6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

6.4.1. Równość

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04.

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 $\pm 0,5\%$.

6.4.3. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać ± 1 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 zaprawy

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości zaprawy nie powinny przekraczać $\pm 1,0$ 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.

Częstotliwość i zakres badań cech geometrycznych nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Spadki poprzeczne	2 razy na każdym rondzie
2	Rzędne wysokościowe	2 razy na każdym rondzie
3	Ukształtowanie osi w planie	2 razy na każdym rondzie
4	Szerokość nawierzchni	2 razy na każdym rondzie
5	Grubość podsypki	2 razy na każdym rondzie

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 m² (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z kostki kamiennej.

Ogólne zasady obmiaru podano w ST D.00.00.00. "Wymagania ogólne".

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D..00.00.00. "Wymagania ogólne".

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport materiałów przewidzianych do wykonania robót na miejsce wbudowania,
- wykonanie zaprawy cementowo - piaskowej pod nawierzchnię,
- ułożenie kostki kamiennej wraz z ubiciem,
- wypełnienie spoin żywicą epoksydową,
- uporządkowanie miejsc prowadzenia robót.
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów.

10. Przepisy związane

PN-EN 1926 Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie.

PN-EN 14157 Kamień naturalny. Oznaczanie odporności na ścieranie.

PN-EN 13755 Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym.

PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonów. Specyfikacja pobierania próbek i ocena przydatności wody zarobowej do betonu w tym odzyskanej z procesu 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 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.

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

