

D - 05.00.00.

NAWIERZCHNIE

D - 05.03.23.

NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BRUKOWEJ BETONOWEJ

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kostki brukowej betonowej, w zakresie robót drogowych w odniesieniu do następujących inwestycji:

- „Przebudowa nawierzchni - ul. Rybnicka boczna w Gostyni”
- „Przebudowa fragmentu nawierzchni - ul. Dwór w Wyrach”

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

Specyfikacja techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy w zleceniu i wykonaniu robót wymienionych w pkt. 1.1, zgodnie z ST D-00.00.00.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiOR

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą robót wymienionych w p.1.1. jako nawierzchnia zjazdów i szykany. Nawierzchnia z kostki brukowej i granitowej wykonana będzie na podsypce piaskowo-cementowej i podbudowie z kruszywa łamanego. Rodzaj, grubość i lokalizację podsypki piaskowej i podbudowy określa Dokumentacja Projektowa. Podłoże nawierzchni stanowi zagęszczone podłoże gruntowe, zaś obramowanie typu drogowego dla zewnętrznych krawędzi zjazdów i szykany.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

1.4.1. BETONOWA KOSTKA BRUKOWA

Prefabrykowany element budowlany, przeznaczony do budowy warstwy ścieralnej nawierzchni, wykonany metodą wibroprasowania z betonu niezbrojonego, niebarwionego lub barwionego, charakteryzujący się kształtem, który umożliwia wzajemne przystawianie elementów.

1.4.2. KOSTKA KAMIENNA

Kostka kamienna nieregularna i rzędowa, stosowana do wykonania nawierzchni szykany powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-11100 [1]. Powinna to być kostka klasy I, gatunku 1. Kształt, wymiary i dopuszczalne odchyłki wymiarowe dla kostki nieregularnej i rzędowej podano w OST D-05.03.01 „Nawierzchnia z kostki kamiennej”.

Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe dla kostki kamiennej klasy I, są następujące:

- wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym, nie mniej niż 160 MPa,
- ścieralność na tarczy Boehmego, nie więcej niż 0,2 cm,
- wytrzymałość na uderzenie (zwięzłość), liczba uderzeń, nie mniej niż 12,
- nasiąkliwość wodą, nie więcej niż 0,5%.

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

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Zamawiającego.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne” p.1.5.

2. MATERIAŁ

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

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

2.2. BETONOWA KOSTKA BRUKOWA - WYMAGANIA

2.2.1. APROBATA TECHNICZNA

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej.

2.2.2. WYGLĄD ZEWNĘTRZNY

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków.

Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, wklęsnięcia nie powinny przekraczać:

- 2 mm, dla kostek o grubości ≤ 80 mm,
- 3 mm, dla kostek o grubości > 80 mm.

2.2.3. KSZTAŁT, WYMIARY I KOLOR KOSTKI BRUKOWEJ

Asortyment produkowanych w kraju kostek przewiduje dwa standardowe wymiary grubości:

- 60 mm, z zastosowaniem do nawierzchni nie przeznaczonych do ruchu samochodowego,
- 80 mm, do nawierzchni dla ruchu samochodowego.

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

- na długości ± 3 mm,
- na szerokości ± 3 mm,
- na grubości ± 5 mm.

Kolor kostki przewidziany do zabudowy: szary, .

2.2.4. WYTRZYMAŁOŚĆ NA ŚCISKANIE

Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach (średnio z 6-ciu kostek) nie powinna być mniejsza niż 60 MPa. Dopuszczalna najniższa wytrzymałość pojedynczej kostki nie powinna być mniejsza niż 50 MPa (w ocenie statystycznej z co najmniej 10 kostek).

2.2.5. NASIĄKLIWOŚĆ

Nasiąkliwość kostek betonowych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06250 [2] i wynosić nie więcej niż 5%.

2.2.6. ODPORNOŚĆ NA DZIAŁANIE MROZU

Odporność kostek betonowych na działanie mrozu powinna być badana zgodnie z wymaganiami PN-B-06250 [2].

Odporność na działanie mrozu po 50 cyklach zamrażania i odmrażania próbek jest wystarczająca, jeżeli:

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- strata masy nie przekracza 5%,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%

2.2.7. ŚCIERALNOŚĆ

Ścieralność kostek betonowych określona na tarczy Boehmego wg PN-B-04111 [1] powinna wynosić nie więcej niż 4 mm.

2.3. MATERIAŁY DO PRODUKCJI BETONOWYCH KOSTEK BRUKOWYCH

2.3.1. CEMENT

Do produkcji kostki brukowej należy stosować cement portlandzki, bez dodatków, klasy nie niższej niż „32,5”. Zaleca się stosowanie cementu o jasnym kolorze. Cement powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-19701 [4].

2.3.2. KRUSZYWO

Należy stosować kruszywa mineralne odpowiadające wymaganiom PN-B-06712 [3].

Uziarnienie kruszywa powinno być ustalone w receptce laboratoryjnej mieszanki betonowej, przy założonych parametrach wymaganych dla produkowanego wyrobu.

2.3.3. WODA

Właściwości i kontrola wody stosowanej do produkcji betonowych kostek brukowych powinny odpowiadać wymaganiom wg PN-B-32250 [5].

2.3.4. DODATKI

Do produkcji kostek brukowych stosuje się dodatki w postaci plastyfikatorów i barwników, zgodnie z receptą laboratoryjną.

Plastyfikatory zapewniają gotowym wyrobom większą wytrzymałość, mniejszą nasiąkliwość i większą odporność na niskie temperatury i działanie soli.

Stosowane barwniki powinny zapewnić kostce trwałe zabarwienie. Powinny to być barwniki nieorganiczne.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

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

3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA NAWIERZCHNI Z KOSTKI BRUKOWEJ

Do prowadzenia robót należy stosować rodzaj sprzętu, który został podany w p.3 odpowiednich ST do wykonania:

- robót ziemnych – ST-D-02.01.01 i D-02.03.01,
- koryta z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża – ST-D-04.01.01,
- podbudowy z kruszywa łamanego ST-D-04.04.02,
- obramowania nawierzchni krawężnikiem betonowym - ST-D-08.01.01,

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

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

4.2. TRANSPORT BETONOWYCH KOSTEK BRUKOWYCH

Do rozwiezienia materiału mogą być użyte dowolne środki transportowe zaakceptowane przez Zamawiającego. Używane środki transportowe powinny uniemożliwiać przesuwanie się ładunku po skrzyni ładunkowej oraz mechaniczny załadunek i wyładunek w sposób uniemożliwiający uszkodzenie. Transport kostki betonowej na plac budowy powinien odbywać samochodami samowyładowczymi, w stanie nienaruszonym, a kostka winna być opakowana folią na paletach

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. WYKONANIE KORYTA

Wykonanie koryta pod nawierzchnie i pod obramowanie należy wykonać jak podano w ST-D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”. Koryto musi mieć skuteczne odwodnienie, zgodnie z dokumentacją projektową.

5.3. PODBUDOWA

Podbudowa nawierzchni winna być zgodna z Dokumentacją Projektową. Wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego należy wykonać wg. ST-D-04.04.02. „Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie”.

5.4. OBRAMOWANIE NAWIERZCHNI

Do obramowania nawierzchni z betonowych kostek brukowych wykonać krawężnikami ulicznymi betonowymi 15x30x100 cm oraz obrzeżami chodnikowymi 8x25x100 cm. Obramowanie wykonać zgodnie z ST-D-08.01.01. „Krawężniki betonowe” oraz ST-D-08.03.01. „Betonowe obrzeża chodnikowe”. W miejscu przejść dla pieszych stosować krawężnik najazdowy obniżony.

5.5. PODSYPKA

Na podsypkę należy stosować piasek gruby, odpowiadający wymaganiom PN-B- 06712 [3] oraz cement odpowiadający wymaganiom PN-B-19701 [4]

Grubość podsypki piaskowo – cementowej po zagęszczeniu powinna zawierać się w granicach od 3 do 5 cm. Podsypkę należy przygotować w betoniarkach, a następnie rozścielić zwilżyć wodą, zagęścić i wyprofilować. Współczynnik wodnocementowy winien wynosić od 0,25 do 0,35, wytrzymałość na ściskanie nie mniej niż $R7 = 10\text{MPa}$, $R28=14\text{MPa}$. 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 poleć wodą w takiej ilości, aby była zwilżona w całej grubości warstwy. Rozścielenie podsypki suchej zaprawy cementowo-piaskowej może wyprzedzić układanie nawierzchni z kostek o 20m.

Całkowite ubicie nawierzchni i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

5.6. UKŁADANIE NAWIERZCHNI Z BETONOWYCH KOSTEK BRUKOWYCH

Kostka brukowa powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową, ST, a w przypadku braku wystarczających ustaleń Wykonawca przedkłada propozycję do zaakceptowania Inżynierowi.

Kostkę układa się na podsypce lub podłożu piaszczystym w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu. Układanie kostki brukowej wykonywanej na podsypce cementowo-piaskowej, musi odbywać się w temperaturze min. +5°C. Powierzchnia kostek ułożona obok urządzeń infrastruktury technicznej tj. studzienek, włączów itp., powinna trwale wystawać od 3 do 5 mm powyżej tych urządzeń oraz od 3 do 10 mm powyżej koryt ściekowych lub wyprofilowanych wodościeków.

Dzienną działkę roboczą nawierzchni na podsypce cementowo – piaskowej zaleca się zakończyć prowizorycznie około 1,5 m pasem na podsypce piaskowej w celu wytworzenia oporu dla ubicia kostki ułożonej na stałe. Przed wznowieniem robót prowizorycznie ułożoną nawierzchnię na podsypce piaskowej należy rozebrać i usunąć wraz z podsypką.

Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni.

Do ubijania ułożonej nawierzchni z kostek brukowych stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Po ubiciu nawierzchni uszkodzone kostki należy wymienić całe.

Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca.

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny piaskiem i zamieść nawierzchnię. Nawierzchnia z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddana do ruchu.

5.7. SPOINY

Szerokość spoin pomiędzy kostkami betonowymi powinna wynosić 3 do 5 mm. Wypełnienie spoin piaskiem polega na rozsypaniu warstwy piasku i wgnieceniu go w spoiny na sucho lub po obfitym polaniu wodą, wmięceniu papki piaskowej szczotkami.

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” pkt 6.

6.2. KONTROLA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kostek brukowych posiada atest wyrobu wg pkt 2.2.1 niniejszej ST.

Niezależnie od posiadanego atestu, Wykonawca powinien żądać od producenta wyników bieżących badań wyrobu na ścisnienie. Zaleca się, aby do badania wytrzymałości na ścisnienie pobierać 6 próbek (kostek) dziennie (przy produkcji dziennej ok. 600 m² powierzchni kostek ułożonych w nawierzchni).

Poza tym, przed przystąpieniem do robót Wykonawca sprawdza wyrób w zakresie wymagań podanych w pkt 2.2.2 i 2.2.3 i wyniki badań przedstawia Inspektorowi do akceptacji.

6.3. KONTROLA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT

6.3.1. SPRAWDZENIE PODŁOŻA I PODBUDOWY

Sprawdzenie podłoża i podbudowy polega na stwierdzeniu ich zgodności z Dokumentacją Projektową i odpowiednimi ST.

6.3.2. SPRAWDZENIE PODSYPKI

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz pkt 5.5 niniejszej ST.

6.3.3. SPRAWDZENIE WYKONANIA NAWIERZCHNI

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami wg pkt 5.6 niniejszej ST:

- pomierzenie szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

6.4. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

6.4.1. NIERÓWNOŚCI PODŁUŻNE

Nierówności podłużne nawierzchni mierzone łatą lub planografem zgodnie z normą BN-68/8931-04 [8] nie powinny przekraczać 0,8 cm.

6.4.2. SPADKI POPRZECZNE

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.4.3. NIWELETA NAWIERZCHNI

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

6.4.4. SZEROKOŚĆ NAWIERZCHNI

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

6.4.5. GRUBOŚĆ PODSYPKI

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

6.5. CZĘSTOTLIWOŚĆ POMIARÓW

Częstotliwość pomiarów dla cech geometrycznych nawierzchni z kostki brukowej, wymienionych w pkt 6.4 powinna być dostosowana do powierzchni wykonanych robót.

Zaleca się, aby pomiary cech geometrycznych wymienionych w pkt 6.4 były przeprowadzone nie rzadziej niż 2 razy na 100 m² nawierzchni i w punktach charakterystycznych dla niwelety lub przekroju poprzecznego oraz wszędzie tam, gdzie poleci Inżynier.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy [m²] wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej.

8. OBMIAR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i wymaganiami Zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według p. 6 niniejszej ST, dały wyniki pozytywne.

Roboty wykonane niezgodnie z Dokumentacją Projektową i ST podlegają rozbiórce i ponownemu wykonaniu na koszt i staraniem Wykonawcy. Nie przewiduje się stosowania obniżek ceny za niewłaściwą jakość Robót.

8.2. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża,
- ewentualnie wykonanie podbudowy,
- wykonanie podsypki,
- ewentualnie wykonanie ławy pod krawężniki.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

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

9.1.1. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena wykonania 1 m² nawierzchni z kostki brukowej betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża (ewentualnie podbudowy),
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie i ubicie kostki,
- wypełnienie spoin,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

- | | | |
|----|------------------|---|
| 1. | PN-B-04111 | Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego |
| 2. | PN-B-06250 | Beton zwykły |
| 3. | PN-B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego |
| 4. | PN-B-19701:1997 | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności |
| 5. | PN-B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw |
| 6. | BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża |
| 7. | BN-68/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego |
| 8. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą. |
| 9. | PN-68/B-06050 | Roboty ziemne budowlane. |

UWAGA:

Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.