# D.05.03.23 NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BRUKOWEJ BETONOWEJ

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem n/n ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni jezdni w ramach budowy nawierzchni drogi rowerowej, chodnika, wjazdów i wyjazdów wzdłuż ulicy Zwierzynieckiej w Białymstoku na odcinkach jak niżej:

- droga rowerowa, chodnik, wjazdy i wyjazdy wzdłuż ulicy Zwierzynieckiej w Białymstoku, od km 0+000 do km 0+728,00 o łącznej długości 728,0 m.

### 1.2. Zakres stosowania ST

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

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w n/n Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem (remontu cząstkowego):

- nawierzchni z kostki brukowej betonowej grub. 8 cm (istniejąca nawierzchnia na terenie posesji w dostosowaniu do projektowanych)

### 1.4. Określenia podstawowe

*1.4.1.* ***Betonowa kostka brukowa*** **-** kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

*1.4.2.* ***Nawierzchnia kostkowa*** - nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z kostek z kamienia lub z innego materiału.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w 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 Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.M.00.00.00.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D.M.00.00.00.

### 2.2. Materiały do wykonania nawierzchni z kostki

Materiałami stosowanymi przy budowie nawierzchni z kostki brukowej betonowej, zgodnie z zasadami n/n ST są:

#### 2.2.1. Betonowa kostka brukowa gr. 8 cm z betonu klasy co najmniej B 45.

##### *2.2.1.1. Wygląd zewnętrzny i tolerancje wymiarowe*

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, wklęśnięcia nie powinny przekraczać:

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

Tolerancje wymiarowe wynoszą:
- długość i szerokość ± 3mm
- grubość ± 5mm

#### *2.2.1.2. Wytrzymałość na ściskanie*
Wytrzymałość betonu na ściskanie powinna być zgodna z PN-B-06250 [6], jak dla klasy betonu B45

#### *2.2.1.3. Nasiąkliwość*
Nasiąkliwość kostek betonowych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06250 [6] i wynosić nie więcej niż 5%.

#### *2.2.1.4. Odporność na działanie mrozu*
Odporność kostek betonowych na działanie mrozu powinna być badana zgodnie z wymaganiami PN-B-06250 [6].
Odporność na działanie mrozu po 50 cyklach zamrażania i odmrażania próbek jest wystarczająca, jeżeli:
- próbka nie wykazuje pęknięć,
- strata masy nie przekracza 5% masy,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większa niż 20%.

#### *2.2.1.5. Ścieralność*
Ścieralność kostek betonowych określona na tarczy Boehmego wg PN-B-04111 [7] nie powinna przekraczać 4 mm.

### 2.2.2. Piasek gruboziarnisty odpowiadający wymaganiom normy PN-B-06712 [2] do podsypki.

### 2.2.3. Piasek drobnoziarnisty do zamulania spoin spełniający wymagania normy PN-B-06711 [1].

### 2.2.4. Cement
Cement portlandzki na podsypkę cementowo-piaskową powinien być marki nie mniejszej niż 35, odpowiadający wymaganiom normy PN-B-19701 [4].

### 2.2.5. Woda
Woda stosowana do podsypki powinna być odmiany "1" i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [5].

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu
Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w ST D.M.00.00.00.

### 3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z kostki brukowej
Małe powierzchnie nawierzchni z kostki brukowej wykonuje się ręcznie przy użyciu sprzętu pomocniczego.
Do zagęszczenia nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu
Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w ST D.M.00.00.00.

### 4.2. Transport materiałów do wykonania nawierzchni
Kostki betonowe mogą być przewożone po uzyskaniu wytrzymałości betonu min. 0,7 średniej wartości wytrzymałości badanej serii próbek.
Kostkę betonową transportuje się na dowolnych środkach transportowych w paletach objętości do 1m$^3$.
Kostka betonowa powinna być składowana na paletach na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym.
Transport kruszywa powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.
Transport cementu powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających go przed zawilgoceniem.
Woda może być pobierana z wodociągu lub dostarczana przewoźnymi zbiornikami wody (cysternami).

# 5. WYKONANIE ROBÓT

## 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D.M.00.00.00.
Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniające warunki w jakich wykonywane będą roboty związane z wykonaniem nawierzchni z betonowej kostki brukowej.

## 5.2. Zakres wykonywanych robót

### *5.2.1. Podsypka*

Podsypkę należy wykonać jako piaskową z kruszywa odpowiadającego wymaganiom PN-B-06712.
Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić 3 cm.

## 5.3. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych

Kostkę układa się na podsypce w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły 2÷3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.
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 wyspy i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.
Spoiny pomiędzy kostkami po oczyszczeniu powinny być zgodnie z dokumentacją projektową wypełnione piaskiem na pełną grubość kostki.
Do zamulania spoin należy stosować drobny, ostry piasek odpowiadający PN-B-06711 [1].
Kostki brukowe betonowe należy układać z zachowaniem projektowanych podłużnych i poprzecznych spadków.
Nawierzchnię można oddać do użytku bezpośrednio po wykonaniu.

# 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

## 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D.M.00.00.00.

## 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od dostawców materiałów deklaracje zgodności oraz wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić ich wyniki Inspektorowi Nadzoru w celu akceptacji materiałów, zgodnie z wymaganiami podanymi w p. 2. n/n ST.

## 6.3. Badania w czasie robót

### *6.3.1.* Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz pkt. 5.2.1. niniejszej ST.

### *6.3.2. Sprawdzenie wykonania nawierzchni*

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami wg pkt. 5.3. 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. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

#### *6.4.1. Równość*

Nierówności należy mierzyć łatą 4-metrową.
Nierówności nawierzchni mierzone zgodnie z normą BN-68/8931-04 [11] nie powinny przekraczać 8 mm.

#### *6.4.2. Rzędne nawierzchni*

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

#### *6.4.3. Szerokość nawierzchni*

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

#### *6.4.4. Ukształtowanie osi nawierzchni w planie*

Odchylenie osi nawierzchni w planie nie powinno przekraczać 5 cm.

#### *6.4.5. Grubość podsypki*

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać ± 1 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 $m^2$ nawierzchni i w punktach charakterystycznych dla niwelety lub przekroju poprzecznego oraz wszędzie tam, gdzie poleci Inspektor Nadzoru.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1$m^2$ (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni, zgodnie z dokumentacją projektową i pomiarem w terenie.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.M.00.00.00 “Wymagania ogólne”.

### 8.2. Sposób odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt. 6 dały wyniki pozytywne.
Odbiór nawierzchni z kostki brukowej obejmuje:

a) odbiór ostateczny,
b) odbiór pogwarancyjny,

zgodnie z zasadami podanymi w ST D.M.00.00.00 “Wymagania ogólne”.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 $m^2$ wykonanej nawierzchni należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót i materiałów w oparciu o pomiary i wyniki badań laboratoryjnych.
Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- rozścielenie podsypki piaskowej,
- ułożenie i ubicie kostek brukowych,
- wypełnienie spoin piaskiem,
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

| | | |
|---|---|---|
| 1. | PN-B-06711 | Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw. |
| 2. | PN-B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego. |
| 3. | PN-B-10021 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych. |
| 4. | PN-B-19701 | Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności. |
| 5. | PN-B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw. |
| 6. | PN-B-06250 | Beton zwykły. |
| 7. | PN-B-04111 | Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego. |
| 8. | PN-N-03010 | Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbki. |
| 9. | BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania. |
| 10. | BN-80/6775-03/02 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty chodnikowe. |
| 11. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą. |
| 12. | BN-77/8931-12 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu. |

### 10.2. Inne dokumenty

13. Komunikat Polskiego Komitetu Normalizacji, Miar i Jakości z dnia 29 maja 1987 r. i z dnia 30 lipca 1989 r. w sprawie zmian do norm branżowych.
14. Wymagania normowe obowiązujące w różnych krajach dotyczące betonowych kostek brukowych. Materiały budowlane 4/93 (XX nr 248).
15. Układanie nawierzchni – Materiały budowlane 4/93 (XX nr 248).