

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **D- 05.03.23**

- Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej,
- Regulacja urządzeń obcych

## 1. WSTĘP

Ilekcroć w tekście będzie mowa o specyfikacji technicznej ( ST) należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Niniejsza specyfikacja opracowana została w oparciu o projekt budowlany. Na etapie realizacji zadania specyfikacja wymagać będzie uszczegółowienia.

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z materiału wymienionego w pkt 1.3 w ramach zadania pod nazwą:

ROBOTY OBEJMUJĄCE PRZEBUDOWĘ ul. H. SAWICKIEJ w ramach zadania:  
"MODERNIZACJA ul. H. SAWICKIEJ w BOGUSZOWIE -GORCACH"

### 1.2. Zakres stosowania ST

Zakres stosowania ST jest zgodny z ustaleniami punktu 1.2. ST D -00. 00. 00. „Wymagania ogólne”.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem:

- Nawierzchni z kostki betonowej gr. 8 cm na podsypce piaskowo –cementowej 4:1

### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. *Nawierzchnia kostkowa* - nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z kostek betonowych.

1.4.2. *Betonowa kostka brukowa- prefabrykat betonowy, stosowany jako materiał nawierzchni, który spełnia następujące warunki: w odl. 50mm od każdej krawędzi, żaden przekrój poprzeczny nie powinien wykazać wymiaru poziomego mniejszego niż 50mm; całkowita grubość kostki podzielona przez jej grubość powinna być mniejsza lub równa 4. Wymagań nie stosuje się do elementów uzupełniających*

1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

## 2. MATERIAŁY

**Uwaga.** Może się zdarzyć że materiały będą posiadały zadeklarowane różne klasy niż podane poniżej– w takim przypadku należy ustalić z Inżynierem Budowy dobór materiałów w zależności od cechy fizykomechanicznej jaką chciałoby się maksymalnie uzyskać.

### 2.1 Kostki betonowe

- Kostki powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1338. Przy zastosowaniu kostki porożbiórkowej (np. przy przedrukach lub uzupełnieniach) te powinny być bez pęknięć, ubytków i nierówności – w przypadku wątpliwym co do jakości materiału porożbiórkowego zaleca się wykonanie badań wytrzymałościowych kostki: wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie przy rozłupywaniu pojedynczej próbki nie powinna być niższa niż 2,9 MPa.
- Kształt kostek należy przyjąć wg dokumentacji projektowej , a w przypadku braku danych na ten temat przy niektórych powierzchniach, kształt należy ustalić z Zamawiającym.
- Kostki brukowe mogą być produkowane z jednego rodzaju betonu lub z w-wy ścieralnej i konstrukcyjnej wykonanych z różnych betonów, przy czym w-wa ścieralna winna mieć gr. min. 4mm.
- Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków. Kostki wykonane z dwóch warstw nie mogą się rozwarstwiać
- Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste. Krawędzie powierzchni prostopadłych mogą być skośne lub zaokrąglone a ich wymiary poziome i pionowe nie mogą być większe niż 2mm ( większe fazy muszą być deklarowane przez producenta a wyrób określony jako „fazowany”)
- Wklęsnięcia i wypukłości nie powinny przekraczać w zależności od wymiaru kostki: dla dł. 30cm (– max wypukłość 1,5mm; max. wklęsłości 1,0mm) , dla dł. 40cm (odpowiednio 2,0 mm i 1,5mm)
- Tolerancje wymiarów nominalnych kostek wynoszą:
  - na długości  $\pm 3$  mm, dla  $h \geq 10$ cm  $\pm 2$ mm, dla  $h \leq 10$ cm
  - na szerokości  $\pm 3$  mm, dla  $h \geq 10$ cm  $\pm 2$ mm, dla  $h \leq 10$ cm

– na grubości  $\pm 4$  mm, dla  $h \geq 10$  cm  $\pm 3$  mm, dla  $h \leq 10$  cm

W przypadku kostek o kształcie nie prostokątnym, odchyłki stosowane dla innych wymiarów winien podać producent.. Maksymalne dopuszczalne różnice pomiędzy pomiarami dwóch przekątnych prostokątnej kostki, której dł. przekracza 30 cm wahają się w granicy 3-5 mm w zależności od klasy kostki. Należy przyjąć klasę 2 (K) w przypadku zastosowania kostki prostokątnej.

- Kostki nie mogą zawierać azbestu
- Cechy fizykomechaniczne kostek winny być określone zgodnie z poszczególnymi załącznikami normy PN-EN 1338 i powinny posiadać:
  1. odporność na warunki atmosferyczne (odporność na zamrażanie i rozmrażanie – klasa 3-D)
  2. wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu (T nie powinna być mniejsza niż 3,6 MPa)
  3. odporność na ścieranie - klasa 4-I
  4. odporność na poślizg) – zadawalająca

**Przewiduje się również zabudowę kostki betonowej z odzysku w nawierzchnie chodnikowe**

## 2.2. Materiały na podsypkę piaskowo-cementową

- Piasek na podsypkę piaskowo- cementową powinien spełniać wymagania PN-EN 13242:2004 (lub norm dotyczących kruszyw do betonu lub zapraw)
- Cement na podsypkę i do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż CEM 32,5 R ( I lub II) odpowiadający wymaganiom PN-EN-197-1:2002
- Woda powinna być wolna od zanieczyszczeń udostępniona z sieci wodociągowej.

## 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 i ścieku z kostki betonowej

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

- koparek, ładowarek : do przewozu materiału wewnątrz placu budowy
- ubijaków ręcznych i mechanicznych, do ubijania kostki,
- wibratorów płytowych z osłoną i lekkich walców wibracyjnych, do ubijania kostki po pierwszym ubiciu ręcznym kostki nawierzchni
- sprzęt i narzędzia brukarskie (młotki, prowadnice lub rurki, deski lub łąty profilujące do ściągania, gilotyny lub inny rodzaj przecinarki, szlifierki z tarczami do betonu, imaki i wyważaki, łomy brukarskie, chwytaki poprzeczne lub podłużne do przenoszenia krawężników
- układarek kostek – wykorzystanie przy dużych powierzchniach i jednolitym kształcie kostek
- innego jeśli Wykonawca uzna że jest niezbędny

## 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 materiałów

#### 4.2.1. Transport kruszywa

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

#### 4.2.3 Transport kostek betonowych –w przypadku dowozu nowej partii

Kostki betonowe należy przewozić na paletach odpowiednio zabezpieczone folią i taśmami stalowymi

( lub innymi zabezpieczeniami stosowanymi przez producenta. Palety należy przewozić samochodem wyposażonym w urządzenia rozładunkowe (HDS) lub wózkami widłowymi ( bądź osprzętem ładowarek – „widły”)

## **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. Przygotowanie podłoża i podbudowy**

Warunki wykonania ławy betonowej pod ściek powinny odpowiadać wymaganiom specyfikacji dot. krawężników betonowych.

### **5.3 Nawierzchnia**

#### 5.3.1 Układanie nawierzchni z kostki betonowej

Jeżeli w dokumentacji nie ujęto wymagań co do wykonania robót, należy przyjąć poniższe wymagania.

Kostkę należy układać (maszynowo lub ręcznie) w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 3 do 5 mm (nawet jeśli kostka posiada krawędzie dystansowe). Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu. Wskazane jest aby po zagęszczeniu nawierzchni, wystawała 0,5 -1 cm nad krawędź krawężnika, ścieku bądź obrzeża. W przypadku ułożenia kostki w obrębie wjazdu, kratki ściekowej itp. – wjazd (lub inny element obrabiany) powinien być usytuowany na równi z zagęszczoną nawierzchnią z dopuszczeniem odchyłki do 0,5 cm poniżej nawierzchni kostkowej.

Należy zwrócić uwagę na to, aby pierwszy rząd kostki został ułożony prostopadłe. Następnie trzeba układać ją w sposób nie powodujący przesuwania rzędów kostki na podsypce. Stanowisko pracy powinno się znajdować na już ułożonej kostce, a dalsze układanie rozpoczyna się z tego właśnie miejsca.

Dla uniknięcia zróżnicowania odcieni kolorystycznych kostek na powierzchni bruku, należy pobierać kostkę na przemian, z min.2- 3 różnych pakietów.

Mniej więcej co 2 m należy sprawdzać za pomocą sznurka prawidłowość przebiegu linii spoin bruku. Jeżeli linie nie są równe, to trzeba położyć rzędy wyrównać poprzez rozsunięcie kostek. Należy również sprawdzić prostopadłość linii. Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, obrzeżach i studzienkach należy stosować elementy kostkowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń należy uzupełnić kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem drobnym płukany ( do 2/3 wysokości kostki), a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni.

Do zagęszczenia ułożonej nawierzchni z kostek brukowych stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Płytę roboczą zagęszczarki przed rozpoczęciem pracy należy oczyścić. Płyta nie powinna być zniekształcona, gdyż może to spowodować uszkodzenie kostki.

Nawierzchnia z kostki powinna być sucha i przed zagęszczeniem oczyszczona z resztek piasku. W ten sposób uniknie się miejscowego nacisku na kostkę. Zbyt wąskie płyty robocze zagęszczarki należy zaopatrzyć w dodatkowe płyty boczne, poszerzające szerokość roboczą.

Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek, do momentu uzyskania równej powierzchni.

Zagęszczenie należy prowadzić w taki sposób, aby nie ubijać kostek, tylko powodować tzw. płynięcie podsypki. Dlatego zagęszczarka płytowa nie powinna poruszać się zbyt wolno, aby uniknąć nadmiernego ubijania w jednym miejscu (5000 obrotów/min).

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

Długość ewentualnych przebruków na powiązaniu nawierzchni nowo budowanej z istniejącą należy ustalić z Inżynierem Budowy.

### **5.5 Regulacja wjazdów i skrzynek**

W trakcie robót konieczne jest wyregulowanie wjazdów i skrzynek do poziomu wykonywanej nawierzchni.

Prace te powinny zostać uwzględnione przy robotach sieciowych jednakże często są wykonywane przez Wykonawcę robót drogowych.

Regulacja obejmuje:

- ewentualna rozbiórkę nawierzchni w obrębie wjazdu lub skrzynki, w przypadku gdy nie pozostawiono przestrzeni w trakcie układania kostki,
- zdjęcie wjazdu/skrzynki,
- w zależności od konieczności i rodzaju wjazdu/skrzynki –przy obniżeniu: obcięcie ścianek studni lub demontaż płyty odciążającej; przy podwyższeniu: nadbudowa studni poprzez zastosowanie pierścieni dystansowych, prefabrykowanych podstaw, ram lub cegieł
- otynkowanie kominów zaprawą cementową,
- podniesienie lub obniżenie kluczy zaworów,
- montaż wjazdu/skrzynki
- oczyszczenie studni po zakończonych robotach

Regulację należy wykonać w taki sposób aby nawierzchnia po zagęszczeniu znajdowała się na równi z wyregulowanym włazem/skrzynką.

Uzupełnienie nawierzchni należy wykonać po związaniu zapraw. Szczególną uwagę należy zwrócić na zagęszczenie kruszyw wokół wjazdów.

Regulację wjazdów i skrzynek w obrębie nawierzchni bitumicznej należy wykonać przed ułożeniem w-wy ścieralnej. Nie dopuszcza się regulacji poprzez wycinanie gotowej w-wy ścieralnej i uzupełnienie jej po wykonaniu regulacji.

## 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 Badania przed przystąpieniem do robót

Rodzaj i zakres badań dla kostek betonowych powinien być zgodny z wymaganiami wg PN-EN1338:2005.

Ilość i rodzaj badań przed przystąpieniem do robót określi inżynier Budowy.

### 6.3 Badania w czasie robót

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów                                                                                                  | Częstotliwość badań i wartości dopuszczalne                                                                   |                                                                             |   |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---|
|     |                                                                                                                                    | A) Nawierzchnia z kostki betonowej i płytek betonowych STOP                                                   | B) Ściek z kostki betonowej                                                 |   |
| 1   | Sprawdzenie podłoża i koryta                                                                                                       | głębokość koryta $\pm 2,0$ cm na 100 mb                                                                       | Jak w przypadku krawężników ST 08.01.01                                     |   |
| 2   | Sprawdzenie podsypki (przymiarem liniowym, łatą lub metodą niwelacji)                                                              | odchyłki od projektowanej grubości $\pm 2$ cm - na każdej działce roboczej – min. 1 raz na 100 m <sup>2</sup> | Nie dotyczy                                                                 | • |
| 4   | a) zgodność z dokumentacją projektową                                                                                              | Sukcesywnie na każdej działce roboczej                                                                        | Jak obok w A)                                                               |   |
| 5   | b) położenie osi w planie (sprawdzone geodezyjnie)                                                                                 | zgodnie z położeniem obrzeży i krawężników $\pm 2$ cm na 100 mb                                               | • zgodnie z położeniem obrzeży i krawężników $\pm 2$ cm na 100 mb           |   |
| 6   | c) rzędne wysokościowe (pomierzone instrumentem pomiarowym)                                                                        | zgodnie z położeniem obrzeży i krawężników $\pm 2$ cm na 100 mb                                               | • niweleta ścieku $\pm 1$ cm od projektowej/na każde 100m wykonanego ścieku | • |
| 7   | d) równość w profilu podłużnym mieszona łatą trzymetrową                                                                           | • częstotliwość Jw.<br>• Nierówności do 10 mm                                                                 | • 2 miejsca na 100 mb<br>• prześwit między łatą a ściekiem do 2 mm          | • |
| 8   | e) równość w przekroju poprzecznym (sprawdzona łatą trzymetrową profilową z poziomnicą i pomiarze prześwitu klinem cechowanym oraz | • częstotliwość Jw.<br>• Prześwity między łatą a powierzchnią do 10 mm                                        | • nie dotyczy                                                               | • |

|    |                                                                                             |                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                             |  |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|    | przymiarem liniowym względnie metodą niwelacji)                                             |                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                             |  |
| 9  | f) spadki poprzeczne (sprawdzone metodą niwelacji lub poziomnicą z odczytem elektronicznym) | <ul style="list-style-type: none"> <li>częstotliwość Jw.</li> <li>Odchyłki od dokumentacji projektowej do 0,5%</li> </ul>                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>sprawdzenie poziomicą pochylenia porzecznego zgonie z pochyleniem jezdni – 2 razy na 100m</li> </ul> |  |
| 10 | g) spadki podłużne (sprawdzone metodą niwelacji)                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>w odległościach zapewniających stwierdzenie prawidłowego spływu wody</li> </ul>                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>jak obok w A</li> </ul>                                                                              |  |
| 11 | h) szerokość nawierzchni (sprawdzona przymiarem liniowym)                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>częstotliwość Jw.</li> <li>Odchyłki od dokumentacji projektowej do <math>\pm 5</math> cm</li> </ul>                                      | Nie dotyczy                                                                                                                                 |  |
| 12 | i) szerokość i głębokość wypełnienia spoin i szczelin                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>W 5 punktach charakterystycznych dziennej działki roboczej oględziny i pomiar przymiarem liniowym po wykruszeniu dług. 10 cm)</li> </ul> | Co 50 mb ścieku                                                                                                                             |  |
| 13 | j) sprawdzenie koloru kostek i desenia ich ułożenia                                         | Kontrola bieżąca Wg dokumenta-cji projektowej lub decyzji Inżyniera                                                                                                             | Nie dotyczy                                                                                                                                 |  |
| 14 | k) sprawdzenie równoległości spoin (zachowanie wzoru)                                       | Wizualne -ewentualnie przy pomocy sznurków i przymiaru milimetrowego                                                                                                            | Nie dotyczy                                                                                                                                 |  |
| 15 | l) Sprawdzenie ubicia                                                                       | Wizualne oraz po przeprowadzeniu badań nierówności i spadków jw.                                                                                                                | Wizualne oraz po przeprowadzeniu badań nierówności i spadków jw. Sprawdzenie zagęszczenia ławy betonowej                                    |  |

Częstotliwość i rodzaj badania nawierzchni ułożonych liniowo np. opasek oraz betonu przeznaczonego na ławy należy wykonać wg wskazówek Inżyniera Budowy.

## 7. PRZEDMIAR I OBMAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka przedmiarowa i obmiarowa

Jednostką przedmiarową i obmiarową jest:

- 1m<sup>2</sup> nawierzchni z, z kostki betonowej

## 8. ODBIÓR 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, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PŁATNOŚĆ I ROZLICZENIE ROBÓT TOWARZYSZĄCYCH I TYMCZASOWYCH

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności i zakresu robót

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

Cena jednostkowa obejmuje wykonanie wszelkich prac związanych z wykonaniem zdanie określonego w przedmiotowej specyfikacji w tym czynności ujęte w ST, dokumentacji projektowej oraz określonych wymogach formalno - prawnych

### 9.2. Zakres robót przypadający na cenę jednostkową

9.2.1. Ułożenie 1m<sup>2</sup> nawierzchni z kostki betonowej, w pkt 1.3 obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,

- zakup i dostarczenie materiałów, ew. przewiezienie z miejsca składowania
- ułożenie i zagęszczenie podsypki
- ułożenie i ubicie kostki/płytek
- wypełnienie spoin, oczyszczenie
- pielęgnację nawierzchni,
- regulacja włączów studziennych lub skrzynek – w przypadku gdy robót nie ujęto w poszczególnych specyfikacjach technicznych branżowych i przedmiarach robót
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

Warunki stosowania norm podano w ST D-00.00.00

|                  |                                                                                                                             |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BN-68/8931-04    | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.                                                          |
| PN-S-02205:1998  | Drogi Samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania                                                                       |
| PN-EN206-1:2003  | Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność                                                                         |
| PN-EN 13242:2004 | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym |
| PN-EN12620:2004  | Kruszywa do betonu                                                                                                          |
| PN-80/B-10021    | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych                                                         |
| PN-EN 13139:2003 | Kruszywo do zapraw                                                                                                          |
| PN-EN-197-1:2002 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku                               |