**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych wykonaniem ścieków z betonowej kostki brukowej.

**1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna stanowi podstawowy dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót dla zadań Gminy Miejskiej Kraków.

**1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem ścieków z betonowej kostki brukowej.

**1.4. Określenia podstawowe**

- Ściek przykrawężnikowy – element konstrukcji jezdni służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni jezdni i chodników do projektowanych odbiorników (np. kanalizacji deszczowej).

- Ściek międzyjezdniowy – element konstrukcji jezdni służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni, na których zastosowano przeciwne spadki poprzeczne, np. w rejonie zatok, placów itp.

- Ściek terenowy – element zlokalizowany poza jezdnią lub chodnikiem służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni jezdni, chodników oraz przyległego terenu do odbiorników sztucznych lub naturalnych.

- Ściek uliczny z betonowej kostki brukowej – ściek przykrawężnikowy lub międzyjezdniowy wykonany z betonowej kostki brukowej. Liczba zastosowanych rzędów kostek związana jest z objętością spływu i warunkami konstrukcyjnymi ścieku.

- Spoina - określony materiał wypełniający odstęp pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi ścieku.

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

- Krawężnik - prefabrykowany element betonowy stosowany do wykończenia i zabezpieczenia nawierzchni, tworzy system obrzegowania pozwalający kształtować linie proste i łukowe.

**2. MATERIAŁY**

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

**2.2 Wymagania dla materiałów.**

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inspektora. Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót.

**2.2.1. Betonowa kostka brukowa**

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej oraz ewentualne wyniki badań cech charakterystycznych kostek w przypadku wymagania ich przez Inspektora.

Kostki betonowe powinny odpowiadać PN-EN 1338 „Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań”

Do wykonania ścieku z betonowej kostki brukowej należy użyć rodzaju kostki zgodnie z wymaganiami Inspektora. Struktura wyrobu powinna być równa bez rys, pęknięć plam i ubytków.

Grubość betonowych kostek brukowych powinna być zgodna z wymaganiami Inspektora,

najczęściej stosowane kostki betonowe do ułożenia ścieku mają grubość 8 cm.

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

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

Stosowane barwniki powinny zapewnić kostce trwałe wybarwienie.

**Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom stosowanym na nawierzchnie ulic,** Załącznik niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej:

- Informacja aktualizacyjna o wprowadzeniu do stosowania PN-EN 1338:2005 – Betonowe kostki brukowe – wymagania i metody badań.

**2.2.2. Cement**

Cement do betonu powinien być zgodny z normą PN-EN 197 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności. Cement powinien być min. klasy 32,5 (wytrzymałość próbek po 28 dniach powyżej 32,5 MPa).

**2.2.3. Beton**

Do wykonania ławy i oporów pod ścieki z betonowych kostek brukowych należy stosować beton zgodny z PN-EN 206-1 „Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”.

Ława betonowa powinna być wykonana z betonu klasy min. C12/15 zgodnie z SST D-08.01.02 „Ława betonowa”. Grubość ławy powinna być uzgodniona z Inspektorem i powinna wynosić min 15 cm.

**2.2.4. Materiał na podsypkę pod ścieki i wypełnienie szczelin**

Należy stosować podsypkę cementowo–piaskową w proporcji 1:2.

Cement odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1.

Grubość warstwy podsypki powinna wynosić 5 cm lub według wskazań Inspektora.

Podsypkę cementowo-piaskową można przygotować bezpośrednio na miejscu budowanego ścieku lub dostarczyć samochodami na budowę z zewnątrz.

Kruszywo drobne na podsypkę cementowo-piaskową powinno spełniać wymagania PN-EN 13242 pod względem uziarnienia.

Kruszywo drobne do zapraw powinno spełniać wymagania PN-EN 13139 pod względem uziarnienia.

Podczas wykonywania podsypki cementowo-piaskowej zaleca się wykonywać prace 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 nawierzchnię należy zabezpieczyć.

**2.2.5. Woda**

Woda winna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008 2004.

**2.2.6. Masa zalewowa**

Do uszczelnienia „na gorąco” szczelin między kostką a jezdnią bitumiczną, wypełnienia spoin należy stosować masy zalewowe z dodatkiem wypełniaczy i odpowiednich polimerów termoplastychnych, posiadające bardzo dobrą zdolność wypełnienia szczelin, niską spływność w temperaturze + 60oC, bardzo dobrą przyczepnością do ścianek, a także dobrą rozciągliwość w niskich temperaturach.

Masa zalewowa powinna posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

**3. SPRZĘT**

**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”

**3.2. Sprzęt do wykonania prac.**

Wykonawca przystępujący do robót powinien wykazać się możliwością korzystania z sprzętu:

- koparek,

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw,

- ubijaków ręcznych lub mechanicznych,

- wibratorów samobieżnych,

- płyt ubijających z osłonami,

- drobny ręczny sprzęt.

**4. TRANSPORT**

**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**4.2. Transport materiałów**

Betonowe kostki brukowe powinny być przewożone samochodami w oryginalnych opakowaniach producenta.

Uformowane w czasie produkcji kostki betonowe układane warstwowo na palecie i przewożone są na stanowisko, gdzie specjalne urządzenie pakuje je w folię i spina taśmą stalową, co gwarantuje transport samochodami w nienaruszonym stanie.

Kostki betonowe można również przewozić samochodami na paletach transportowych producenta.

Transport piasku, zaprawy cementowo-piaskowej powinien odbywać się w sposób przeciwdziałający ich zanieczyszczeniu, wysuszeniu, zawilgoceniu.

Beton należy przewozić specjalistycznymi samochodami – betoniarkami na podwoziu samochodowym.

Cement luzem powinien być przewożony cementowozami.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie, wymiarów ładunku i innych parametrów technicznych.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

**5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**5.2. Oznakowanie i zabezpieczenie robót**

Wykonawca jest zobowiązany do oznakowania i zabezpieczenia prowadzonych robót w pasie drogowym. Oznakowanie i zabezpieczenie robót powinno być dostosowane do aktualnie występujących utrudnień, a także zapewnić bezpieczeństwo wszystkim uczestnikom ruchu oraz osobom wykonującym roboty od chwili ich rozpoczęcia aż do ostatecznego zakończenia robót.

**5.3. Wykonanie ścieku ulicznego z kostki brukowej**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi atesty materiałowe oraz ewentualne wyniki badań cech charakterystycznych betonowych kostek brukowych w przypadku wymagania ich przez Inspektora.

Koryto pod ławy dla ścieku drogowego powinno być wyprofilowane zgodnie z wskazaniami Inspektora i zgodnie z SST D-04.01.01 „Profilowanie i zagęszczanie mechaniczne podłoża” lub zgodne z dokumentacją techniczną.

Grunt podłoża powinien być jednolity, przepuszczalny i zabezpieczony przed skutkami przemarzania.

Na wykonanej ławie zgodnie z D.-08.01.02 należy rozłożyć podsypkę cementowo-piaskową o grubości 5 cm.

Ułożenie ścieku z betonowej kostki brukowej zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5oC, przy czym jeżeli w nocy spodziewane są przymrozki, kostkę należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy).

Wymagania dotyczące układania kostki betonowej podano w SST D-05.03.23 „Nawierzchnia jezdni z betonowej kostki brukowej”.

Ściek uliczny z betonowej kostki może być układany w jednym rzędzie lub w dwóch rzędach.

Liczba zastosowanych rzędów z kostek betonowych związana jest z objętością spływu i warunkami konstrukcyjnymi ścieku. Rodzaj i wymiary ścieku z kostki betonowej powinien być uzgodniony z Inspektorem i/lub zgodny z dokumentacją projektową.

Szczeliny pomiędzy kostkami betonowymi nie powinny przekraczać szerokości 1 cm.

Ściek z kostki betonowej powinien umożliwić swobodny spływ wody do kratki ściekowej.

Przy umieszczaniu kratek ściekowych bezpośrednio w nawierzchni, wierzch kraty powinien znajdować się poniżej poziomu warstwy ścieralnej nawierzchni o około min. 0,5 cm.

Ubicie kostek należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytowej) z osłoną z tworzywa sztucznego.

Betonowe kostki należy układać na podsypce cementowo-piaskowej bezpośrednio po jej rozłożeniu.

**6. KONTROLA JAKO**Ś**CI ROBÓT**

**6.1. Ogólne zasady kontroli jako**ś**ci robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Badania materiałów stosowanych do ścieku z kostki betonowej powinny obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w SST D-05.03.23.

**6.2. Badania w czasie robót**

Grunty podłoża powinny być niewysadzinowe, nośne i jednorodne oraz zabezpieczone przed nadmiernym zawilgoceniem i ujemnymi skutkami przemarzania.

Sprawdzenie podłoża polega na stwierdzeniu zgodności z zaleceniami Inspektora odpowiednimi SST D-04.01.01 „Profilowanie i zagęszczanie podłoża mechanicznie” i/lub dokumentacją projektową.

Wskaźnik zagęszczenia podłoża nie powinien być mniejszy niż Is ≥ 0,97.

Wymagany statyczny moduł odkształcenia dla podłoża E2 ≥ 100 MPa.

**6.2.3. Sprawdzenie wykonania ścieku**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania ścieku z betonowych kostek brukowych, polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z zaleceniami Inspektora i/lub dokumentacją projektową:

- wizualne sprawdzenie wyglądu ścieku, stanu elementów (brak uszkodzeń, odprysków),

- sprawdzenie niwelety ścieku, która może różnić się od niwelety zakładanej o ± 1,0 cm na każde 100 m wykonanego ścieku.

- sprawdzenie szerokości spoin i prawidłowość ich wypełnienia (wymagane jest całkowite wypełnienie spoin),

- sprawdzenie grubości podsypki, sprawdzana co 100 m, która może się różnić od grubości zakładanej ± 1,0 cm,

- sprawdzenie równości podłużnej ścieku, sprawdzana w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ścieku, która może wykazywać prześwit nie większy niż 1,0 cm pomiędzy powierzchnią ścieku a łatą czterometrową,

- sprawdzenie prawidłowego spadku ścieku.

**7. OBMIAR ROBÓT**

**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

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

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową wykonanej nawierzchni jezdni z brukowej kostki betonowej jest mb (metr bieżący) ścieku wykonanego z betonowej kostki brukowej.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z wymaganiami Inspektora i/lub dokumentacją projektową, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

**8.1. Odbiór robot zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają;

- sprawdzenie grubości wykonania podsypki.

**8.2. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami**

Wadliwie wykonane odcinki należy rozebrać i wbudować ponownie. W przypadku uszkodzenia kostek betonowych podczas zagęszczania należy wymienić na nowe.

**9. PODSTAWA PŁATNO**Ś**CI**

**9.1. Ogólne ustalenia dotycz**ą**ce podstawy płatno**ś**ci**

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

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 mb (metra bieżącego) ścieku z betonowej kostki brukowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

- oznakowanie i zabezpieczenie robót,

- dostarczenie materiałów i sprzętu na miejsce wbudowania,

- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,

- ułożenie ścieku z betonowych kostek brukowych wraz z zagęszczeniem i z wypełnieniem spoin zaprawą cementowo-piaskową,

- uporządkowanie miejsca budowy,

- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

**INFORMACJA AKTUALIZACYJNA**

**O WPROWADZENIU DO STOSOWANIA PN-EN 1338:2005**

Betonowe kostki brukowe - Wymagania i metody badań

Opracowanie: lipiec 2005 r.

**1. Podstawa zmian**

Decyzją Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego z dnia 8 marca 2005 r. została zatwierdzona norma PN-EN 1338:2005 Betonowe kostki brukowe - Wymagania i metody badań.

Norma zawiera postanowienia dotyczące materiałów, właściwości, wymagań i metod badań

odnoszących się do betonowych kostek brukowych na spoiwie cementowym i elementów uzupełniających, przeznaczonych do stosowania na obszarach nawierzchni drogowych.

**2. Zmiany aktualizacyjne w SST**

Wprowadzenie normy PN-EN 1338:2005 modyfikuje dotychczasowe wymagania określone dla betonowej kostki brukowej w szczegółowych specyfikacjach technicznych (SST):

1. D-05.03.23 Nawierzchnia jezdni z kostki betonowej brukowej

2. D-08.02.02 Chodnik z betonowej kostki brukowej, płyt betonowych, kostki integracyjnej.

W niniejszej informacji przedstawia wymagania w SST, według PN-EN 1338, dotyczą one ustaleń dla zewnętrznych nawierzchni, mających kontakt powierzchni z solą odladzającą w warunkach mrozu.

**3. Najważniejsze wymagania dotyczące betonowej kostki brukowej, ustalone w PN-EN 1338 do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odladzającą w warunkach mrozu**

3.1. Dopuszczalne odchyłki wymiarów nominalnych deklarowanych przez producenta

**Dopuszczalne odchyłki**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Grubość kostki [mm] | Długość kostki [mm] | Szerokość kostki [mm] | Grubość kostki [mm] |
|
| < 100 ≥ 100 | ± 2 ± 3 | ± 2 ± 3 | ± 3 ± 4 |
|
|
| Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości tej samej kostki powinna być ≤ 3mm | | | |

**Odchyłki płaskości i pofalowania –** jeśli maksymalne wymiary kostki przekraczają 300 mm

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Długość pomiarowa [mm] | Maksymalna wypukłość [mm] | Maksymalna wklęsłość [mm] |
|
| 300 400 | 1,5 2,0 | 1,0 1,5 |
|
|

**3.2. Właściwości fizyczne i mechaniczne**

3.2.1. Odporność na zamrażanie/odmrażanie z udziałem soli odladzających

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Klasa | Załącznik normy | Ubytek masy po badaniu zamrażania/ rozmrażania [kg/m2] |
|
| 3 | D | Wartość średnia ≤ 1,0  przy czym żaden pojedynczy wynik ˃1,5 |
|
|

3.2.2.Wytrzymalość na rozciąganie przy rozłupywaniu

Wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie przy rozłupywaniu wg zał. F nie powinna być mniejsza niż 3,6 MPa.

Żaden pojedynczy wynik nie powinien być mniejszy niż 2,9 MPa i nie powinien wykazywać obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupania.

3.2.3. Trwałość (ze względu na wytrzymałość)

Prefabrykowane betonowe kostki brukowe poddawane działaniu normalnych warunków zewnętrznych zachowują zadowalającą trwałość (wytrzymałość) wg zał. F pod warunkiem spełnienia wymagań wytrzymałości na rozciąganie przy rozłupywaniu (pkt 3.2.2) i poddawaniu normalnej konserwacji.

3.2.4. Odporność na ścieranie

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Klasa | Znakowanie | Wymaganie | |
| Pomiar wykonany wg zał. G normy (na szerokiej tarczy ściernej) | Pomiar wykonany wg zał. H normy (na tarczy Böhmego) |
|  |
|  |
| 3 | H | ≤ 23 mm | ≤ 20000 mm3 /5000 mm2 |  |
|  |
|  |

3.2.5. Odporność na poślizg/poślizgnięcie

Betonowe kostki brukowe wykazują zadowalającą odporność na poślizg/poślizgnięcie pod

warunkiem, że ich górna powierzchnia nie była szlifowana i/lub polerowana w celu uzyskania bardzo gładkiej powierzchni.

Jeżeli wyjątkowo wymagane jest podanie wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie, to należy zastosować metodę badania opisaną w załączniku I normy i zadeklarować wartość minimalną odporności na poślizg/poślizgnięcie.

3.2.6. Aspekty wizualne

3.2.6.1. Wygląd

Górna powierzchnia betonowych kostek brukowych oceniana zgodnie z załącznikiem J normy, nie powinna wykazywać wad, takich jak rysy lub odpryski.

W przypadku dwuwarstwowych kostek brukowych, ocenianych zgodnie z załącznikiem J normy, nie dopuszcza się występowania rozwarstwienia (rozdzielenia) między warstwami.

(Uwaga: Ewentualne wykwity nie mają szkodliwego wpływu na właściwości użytkowe kostek brukowych i nie są uważane za istotne).

3.2.6.2. Tekstura

Jeżeli kostki brukowe produkowane są z powierzchnią o specjalnej teksturze, to taka tekstura

powinna być opisana przez producenta.

Jeśli nie ma znaczących różnic w teksturze, zgodność elementów ocenianych zgodnie z załącznikiem J normy, powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę.

(Uwaga: Różnice w jednolitości tekstury kostek brukowych, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i przez zmianę warunków twardnienia, nie są uważane za istotne).

3.2.6.3. Zabarwienie

W zależności od decyzji producenta, barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element.

Jeśli nie ma znaczących różnic w zabarwieniu, zgodność elementów ocenianych zgodnie z

załącznikiem J normy, powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę.

(Uwaga: Różnice w jednolitości zabarwienia kostek brukowych, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub przez zmianę warunków twardnienia, nie są uważane za istotne).

**10. PRZEPISY ZWI**Ą**ZANE**

PN-EN 1338 Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań.

PN-EN 1339 Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań.

PN-EN 206 Beton. Wymagania, właściwości

PN-EN 13043 (PN-B-11113:1996) Kruszywa mineralne – piasek.

PN-EN 933-8+A1:2015 (BN-68/8931-1) Ocena zawartości drobnych cząstek. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.

PN-EN 13139: 2003 Kruszywa do zapraw.

PN-EN 12620 Kruszywa do betonu.

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

PN-EN1008: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 197-1 :2012 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dot. cementów.

WR-D-63 2022 Katalog typowych konstrukcji nawierzchni jezdni przeznaczonych do ruchu bardzo lekkiego oraz innych części dróg.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych Dz.U. 20.07.2022 poz. 1518.

Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Sztywnych GDDKiA 2014.