SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**D.05.03.23**

**NAWIERZCHNIA JEZDNI**

**Z BETONOWEJ KOSTKI BRUKOWEJ,**

**(Nawierzchnia ulic, wjazdów, parkingów, placów,**

**dróg manewrowych, zatok autobusowych, przystanków wiedeńskich)**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych wykonaniem nawierzchni jezdni 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 nawierzchni jezdni z betonowej kostki brukowej (nawierzchni ulic, wjazdów, parkingów, placów, dróg manewrowych, zatok autobusowych, przystanków wiedeńskich).

**1.4. Określenia podstawowe**

- Betonowa kostka brukowa - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji, przeznaczona do budowy warstwy ścieralnej nawierzchni.

- Spoina - określony materiał wypełniający odstęp pomiędzy przylegającymi kostkami.

- Ściek – umocnione zagłębienie, poniżej krawędzi jezdni, zbierające i odprowadzające wodę.

- Obrzeże – element budowlany, oddzielający nawierzchnie chodnika i ciągów pieszych od terenów zielonych nie przeznaczonych do komunikacji, ale uniemożliwiają przemieszczanie się kostki podczas użytkowania.

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

- Szczelina dylatacyjna - odstęp dzielący fragmenty nawierzchni na sekcje w celu uniemożliwienia odkształceń temperaturowych, wypełniona określonymi materiałami wypełniającymi.

- Przystanek wiedeński - rodzaj [przystanku tramwajowego](https://pl.wikipedia.org/wiki/Przystanek_tramwajowy), który po raz pierwszy zrealizowano w [Wiedniu](https://pl.wikipedia.org/wiki/Wiede%C5%84). Jego konstrukcja polega na podniesieniu [jezdni](https://pl.wikipedia.org/wiki/Jezdnia) w rejonie przystanku do poziomu [chodnika](https://pl.wikipedia.org/wiki/Chodnik_(droga)). Rozwiązanie umożliwia łatwiejsze dojście i wsiadanie do [tramwaju](https://pl.wikipedia.org/wiki/Tramwaj) oraz spowalnia ruch i zwiększa bezpieczeństwo pieszych.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

**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.**

**2.2.1. Podbudowa**

Materiał na podbudowę powinien być zgodny z wymaganiami Inspektora, (D-04.04.02 „Podbudowa z kruszywa naturalnego łamanego stabilizowanego mechanicznie”) i/lub zgodny z projektem technicznym.

**2.2.2. Podsypka**

Materiał zastosowany jako podsypka pod betonową kostkę brukową należy użyć piasek łamany lub naturalny zgodnie z PN-EN 13043:2004 (PN-B 11113) lub podsypkę cementowo – piaskową w proporcji 1:4.

Cement odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1.

Grubość warstwy podsypki powinna wynosić 3÷5 cm lub według wskazań Inspektora.

**2.2.3 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 nawierzchni jezdni 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 występujące grubości kostki brukowej 6 cm lub 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, wjazdów, parkingów, placów, dróg manewrowych, zatok autobusowych, betonowych przystanków wiedeńskich.**

Załącznik niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej:

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

**2.2.4. Woda**

Woda winna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008 2004.

**2.2.5. Materiały pomocnicze**

Materiały należy stosować zgodne z zaleceniami Inspektora i/lub dokumentacją techniczną:

- piasek na podsypkę – zgodnie z PN-EN 13043 (PN-B11113) „Kruszywa mineralne, piasek”,

- cement – PN-EN 196 „Metody badania cementu”,

- zaprawa cementowo-piaskowa.

**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.**

Do wykonania koryta pod nawierzchnię jezdni, podsypki z piasku oraz podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie i warstwy wyrównawczej powinien zostać użyty sprzęt mechaniczny w postaci koparko-spycharek.

Do wytworzenia zapraw i podsypki cementowo-piaskowej – betoniarki.

Jeżeli powierzchnie są duże, a kostki brukowe mają jednolity kształt i kolor, należy stosować mechaniczne urządzenia układające. Urządzenie składa się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia.

Do zagęszczania kostek stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem, ubijaki ręczne.

Brak nakładki zabezpieczającej stalową płytę zagęszczarki może spowodować pęknięcia koski lub porysowania powierzchni.

Małe powierzchnie nawierzchni z kostki betonowej można wykonać ręcznie.

Do przycinania kostek brukowych i płyt chodnikowych należy stosować piły mechaniczne oraz ręczny sprzęt pomocniczy.

Do zamiatania należy zastosować mechaniczny sprzęt jak zamiatarki lub ręczny; miotły, szczotki.

**4. TRANSPORT**

**4.1. Ogólne wymagania dotycz**ą**ce transportu**

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

**4.2. Transport betonowych kostek brukowych**

Kostki brukowe betonowe 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.

**4.3. Transport materiałów sypkich**

Materiały kamienne, piaski, cement mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i zawilgoceniem.

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. Koryto pod nawierzchnię jezdni**

Koryto pod nawierzchnię jezdni z betonowej kostki brukowej powinno być wyprofilowane zgodnie z wskazaniami Inspektora i spadkami podłużnymi i poprzecznymi oraz zgodne z wymaganiami podanymi w SST D-04.01.01 „Profilowanie i zagęszczenie mechaniczne podłoża” lub zgodnie z dokumentacją techniczną.

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

**5.4. Wykonanie podbudowy**

Podbudowę należy wykonać z kruszywa stabilizowanego mechanicznie. Grubość układanej warstwy należy każdorazowo uzgadniać z Inspektorem i/lub zgodnie z dokumentacją techniczną.

Podbudowę należy wykonać zgodnie z SST D-04.04.02 „Podbudowa z kruszywa naturalnego łamanego stabilizowanego mechanicznie”.

Materiał kamienny o optymalnej wilgotności należy dostarczyć na budowę w taki sposób, aby nie uległ wyschnięciu i segregacji. Za zgodą Inspektora kruszywo może zostać wymieszane ręcznie. Następnie należy rozłożyć w jednej warstwie o takiej grubości, aby uzyskać ustaloną z Inspektorem i/lub zgodnie z dokumentacją projektową grubość podbudowy. Podbudowę należy wyprofilować i zagęścić z zachowaniem wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych.

Przy gruntach gliniastych należy wykonać podbudowę z betonu zgodnie z D-04.06.01 „Podbudowa z betonu”. Podbudowa musi mieć zapewniony odpowiedni spadek 2-5 % w kierunku odpływów liniowych.

**5.5. Wykonanie podsypki pod nawierzchnię z kostki betonowej**

Przy wykonywaniu warstwy podsypki pod nawierzchnię z kostki betonowej, materiał należy rozłożyć w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu sprzętu mechanicznego i ręcznego. Podsypkę należy zwilżyć, zagęścić i wyprofilować z zachowaniem wymaganych spadków podłużnych i poprzecznych. Spadek poprzeczny powinien wynosić 1-3 %. Grubość rozkładanej warstwy powinna wynosić 3 cm do 5 cm.

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

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 materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, papą itp.).

Przy układaniu kostki kamiennej na podsypce cementowo-piaskowej wszystkie fazy robót od mieszania podsypki do ostatecznego ubicia kostki powinny być wykonane przed rozpoczęciem wiązania cementu.

**5.6. Układanie nawierzchni jezdni z betonowych kostek brukowych.**

Kostkę układa się na podsypce w taki sposób, aby szczeliny między kostkami nie były większe od 3 do 5 mm.

Po ułożeniu nawierzchni z kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową i ubijać powierzchnię ułożonych kostek a następnie zamieść przy użyciu szczotek mechanicznych lub ręcznych.

Do ubijania ułożonej nawierzchni z kostek brukowych, stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Zagęszczanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka.

Brak nakładki zabezpieczającej stalową płytę zagęszczarki może spowodować pęknięcia kostki lub porysowania powierzchni koski.

Kostki pęknięte lub uszkodzone w czasie zagęszczania należy wymienić na nowe.

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny piaskiem i zamieść nawierzchnię.

Górna powierzchnia jezdni z betonowych kostek brukowych powinna być w jednym poziomie z górną powierzchnią urządzeń naziemnych uzbrojenia podziemnego.

**5.7. Spoiny**

Spoiny powinny być wypełnione materiałem zgodnie z wymaganiami Inspektora i/lub dokumentacją techniczną.

Zaleca się, aby szerokość spoin wynosiła od 2 do 5 mm, a głębokość wypełnienia spoin była na pełną wysokość kostek.

Spoiny mogą być wypełnione:

a) piaskiem, jeżeli nawierzchnia ułożona jest na podsypce piaskowej,

b) zaprawą cementowo-piaskową, jeżeli nawierzchnia ułożona jest na podsypce cementowo-piaskowej.

Chcąc ograniczyć okres wykonywania robót, można używać cementu o wysokiej wytrzymałości wczesnej, odpowiadającego wymaganiom PN-EN 197-1:2002, przy wykonywaniu podsypki cementowo-piaskowej i wypełnianiu spoin zaprawą cementowo- piaskową.

**5.8. Pielęgnacja nawierzchni z betonowej kostki brukowej**

Nawierzchnia z betonowej kostki brukowej o spoinach wypełnionych piaskiem nie wymaga zabiegów pielęgnacyjnych.

Nawierzchnię na podsypce cementowo-piaskowej ze spoinami wypełnionymi zaprawą cementowo-piaskową, po jej wykonaniu należy pielęgnować przez przykrycie warstwą wilgotnego piasku i utrzymywanie go w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni w przypadku cementu o normalnej wytrzymałości wczesnej i 3 dni w przypadku cementu o wysokiej wytrzymałości wczesnej.

Ułożoną nawierzchnię można oddać do użytku:

- bezpośrednio po jego wykonaniu, w przypadku podsypki piaskowej i spoin wypełnionych piaskiem,

- po 3 dniach, w przypadku zastosowania cementu o wysokiej wytrzymałości wczesnej do podsypki cementowo-piaskowej i wypełnienia spoin zaprawą cementowo-piaskową,

- po 10 dniach, w przypadku zastosowania cementu o normalnej wytrzymałości wczesnej do podsypki i wypełnienia spoin zaprawą cementowo-piaskową.

**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 przyst**ą**pieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kostek brukowych, płyt betonowych, płyt integracyjnych posiada atest wyrobu.

Niezależnie od posiadanego atestu, Inspektor może wymagać od Wykonawcy wyników bieżących badań wyrobu.

**6.3. Badania w czasie robót**

**6.3.1. Sprawdzenie podłoża i podbudowy**

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,

Podbudowa powinna być przygotowana zgodnie z SST D-04.04.02 Podbudowa z kruszywa naturalnego łamanego stabilizowanego mechanicznie” i/lub dokumentacją projektową.

Wskaźnik zagęszczenia podłoża nie powinien być mniejszy niż Is ≥ 0,98.

Nośność podłoża i podbudowy

KR 1-2 wymagany statyczny moduł odkształcenia dla podłoża E2 ≥ 80 MPa

KR 3-4 wymagany statyczny moduł odkształcenia dla podłoża E2 ≥ 100 MPa

KR 5-7 wymagany statyczny moduł odkształcenia dla podłoża E2 ≥ 120 MPa

KR 1-2 wymagany statyczny moduł odkształcenia dla podbudowy E2 ≥ 130 MPa

KR 3-4 wymagany statyczny moduł odkształcenia dla podbudowy E2 ≥ 160 MPa

KR 5-7 wymagany statyczny moduł odkształcenia dla podbudowy E2 ≥ 180 MPa

**6.3.2. Sprawdzenie podsypki**

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości warstwy oraz wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz niniejszą SST.

Dopuszczalne odchyłki grubości podsypki nie powinny przekraczać ±1,0 cm.

**6.3.3. Sprawdzenie wykonania nawierzchni**

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

- wizualne sprawdzenie wyglądu jezdni (nawierzchni ulic, wjazdów, parkingów, placów, dróg manewrowych, zatok autobusowych, peronów przystankowych),

- sprawdzenie szerokości spoin,

- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),

- sprawdzenie, prawidłowości wypełnienia spoin,

- sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest właściwy a grubość kostki zgodna z ustaleniami.

- sprawdzenie cech geometrycznych chodnika.

**6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni jezdni**

**6.4.1.** Sprawdzenie równości nawierzchni

Sprawdzenie równości nawierzchni przeprowadzać należy łatą co najmniej raz na każde 150 do 300 m2 ułożonej nawierzchni jezdni i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż raz na 50 m jezdni.

Długość łaty w pomiarze równości podłużnej powinna wynosić 4 m, a w pomiarze równości poprzecznej 2 m.

Dopuszczalny prześwit pod łatą nie powinien przekraczać 1,0 cm.

**6.4.2.** Sprawdzenie profilu podłużnego

Sprawdzenie profilu podłużnego przeprowadzać należy za pomocą niwelacji, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne, jednak nie rzadziej niż co 100 m.

Odchylenia od projektowanej niwelety chodnika w punktach załamania niwelety nie mogą przekraczać ±3 cm.

**6.4.3.** Sprawdzenie przekroju poprzecznego

Sprawdzenie przekroju poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomicą, co najmniej raz na każde 150 do 300 m2 chodnika i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 50 m. Dopuszczalne odchylenia od projektowanego profilu wynoszą ± 0,3%.

Pochylenie poprzeczne i podłużne jezdni powinno umożliwić sprawny spływ wody opadowej (Dz.U. z dnia 20 lipca 2022r. poz. 1518)

**6.4.4. Szerokość nawierzchni**

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

**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 m2 (metr kwadratowy) nawierzchni wykonanej z betonowej kostki nawierzchni ulic, wjazdów, parkingów, placów, dróg manewrowych, zatok autobusowych, przystanków wiedeńskich.

**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;

- przygotowanie podłoża,

- wykonanie podbudowy,

- wykonanie podsypki.

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

Jeżeli wystąpią wyniki negatywne dla materiałów i robót (nie spełniające wymagań określonych w SST), Inspektor wydaje Wykonawcy polecenie przedstawienia programu naprawczego. Wykonawca w programie tym jest zobowiązany dokonać oceny wpływu na trwałość konstrukcji nawierzchni, przedstawić sposób naprawienia wady lub wnioskować o zredukowanie ceny kontraktowej.

W przypadku braku zgody Inspektora na zastosowanie programu naprawczego wszystkie materiały i roboty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach SST zostaną odrzucone. Wykonawca wymieni materiały na właściwe i wykona prawidłowo roboty na własny koszt.

**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 m2 (metra kwadratowego) nawierzchni jezdni z betonowej kostki brukowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

- oznakowanie i zabezpieczenie robót,

- dostarczenie materiałów i sprzętu na miejsce wbudowania,

- wykonanie podsypki,

- ułożenie nawierzchni z kostki brukowej wraz z zagęszczeniem i wypełnieniem szczelin,

- docięcie na wymiar kostek,

- uporządkowanie miejsca budowy,

- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena 1m2 remontu wykonania nawierzchni jezdni nie obejmuje wykonania robót towarzyszących (jak: uzupełnienie podbudowy, wymiana i/lub uzupełnienie obramowania, krawężników, ścieków itp.), które powinny być ujęte w innych pozycjach kosztorysowych.

**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 1338:2005/AC 2007 Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań.

PN-EN 1339:2005 Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań.

PN-EN 1342:2013 Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewnętrznych badań drogowych. Wymagania i metody badań.

PN-B-11113:1996 (PN-EN 13043) 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-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 13242 - Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.

PN-EN 13285 - Mieszanki niezwiązane. Wymagania.

PN-EN 197-1 :2012 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.