SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**D.08.02.02**

**CHODNIK Z KOSTKI BRUKOWEJ,**

**CHODNIKOWYCH PŁYT BETONOWYCH**

**I KOSTEK INTEGRACYJNYCH**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową i wykonaniem chodnika z betonowych kostek brukowych, płyt chodnikowych i kostek integracyjnych.

**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 obj**ę**tych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem nawierzchni chodnika z betonowych kostek brukowych, płyt chodnikowych i kostek integracyjnych, kierunkowych, ostrzegawczych.

**1.4. Określenia podstawowe**

- Betonowa kostka brukowa - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania, przeznaczona do budowy warstwy ścieralnej chodnika.

- Chodnik – wyznaczony pas terenu przy jezdni (lub odsunięty od jezdni) i odpowiednio utwardzony, przeznaczony dla ruchu pieszego.

- Płyty chodnikowe – prefabrykowane płyty betonowe przeznaczone do budowy chodników dla ruchu pieszego.

- Kostki integracyjne – kostki betonowe znajdujące zastosowanie w projektach przestrzeni publicznej do potrzeb bezpiecznego poruszania się osób niewidzących i słabowidzących, poprzez tworzenie pasów i pól uwagi ostrzegających o jakiejkolwiek zmianie na trasie przemarszu. Kostki informują o bliskości przejścia dla pieszych bądź też odcinków z obniżonymi krawężnikami. Kostka posiada wyraźnie odmienną od standardowej kostki fakturę i kolor.

- Spoina - określony materiał wypełniający odstęp pomiędzy przylegającymi kostkami, płytami.

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

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

- Podbudowa – dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże.

- Podłoże ulepszone – warstwa lub zespół warstw leżących pod konstrukcją nawierzchni drogowej w przypadku gdy podłoże gruntowe (grunt rodzimy lub nasypowy) nie spełnia warunku nośności i/lub mrozoodporności.

**1.4.1.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**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**

Podbudowa powinna być wykonana zgodnie z D-04.04.02 Podbudowa z kruszywa naturalnego łamanego stabilizowanego z mechanicznie.

**2.2.2. Podsypki**

Materiał zastosowany jako podsypka pod kostkę brukową betonową, płyty betonowe, kostki integracyjne należy użyć piasek łamany lub naturalny zgodnie z PN-EN 13242 (PN-EN 11113) lub podsypkę cementowo – piaskową w proporcji 1:4.

Cement odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1:2012.

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

**2.2.3. Kostka brukowa, płyty chodnikowe i płyty integracyjne**

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej, płyt chodnikowych betonowych, kostki integracyjnej w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej oraz ewentualnie wyników 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 chodnika z betonowej kostki brukowej, kostki integracyjnej lub płyt chodnikowych należy użyć materiały zgodnie z wymaganiami Inspektora i/lub dokumentacji technicznej dotyczących grubości kostki, kształtu, koloru i typu.

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

Integracyjna kostka brukowa powstała z myślą o osobach niewidomych i słabowidzących.

Powierzchnia górna kostek integracyjnych posiada zmienną fakturę i kolor, powinna być szorstka a krawędzie kostek powinny być równe i proste. Na jej powierzchni znajdują się charakterystyczne wypustki, które pełnią funkcję ostrzegawczą przed zmianą kierunku czy wysokości podłoża, przeszkodą lub zbliżaniem się do miejsca niebezpiecznego. Takie podłoże jest łatwo wyczuwalne zarówno dotykowo (stopami lub laską) jak i akustycznie, co bezpośrednio wpływa na zwiększenie bezpieczeństwa osób mających problem ze wzrokiem. Kostka integracyjna w przestrzeni publicznej powinna być stosowana wszędzie tam, gdzie istnieje jakiekolwiek zagrożenie dla osób niewidomych i słabowidzących, czyli np. wzdłuż krawędzi chodników, peronów, przed przejściem dla pieszych czy na początku i na końcu każdego biegu schodów.

Grubości kostek i płyt betonowych powinny być zgodne z wymaganiami Inspektora.

Najczęściej występujące grubości kostki brukowej 5 cm, 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 – załącznik niniejszej specyfikacji technicznej – informacja aktualizacyjna o wprowadzeniu do stosowania PN-EN 1338 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 – zgodny 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**

Małe powierzchnie chodnika z kostki betonowej, płyt, kostki integracyjnej można wykonać ręcznie.

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 wykonania koryta pod nawierzchnię chodnika, podsypki z piasku do oraz podbudowy powinien zostać użyty sprzęt mechaniczny w postaci koparko – spycharek.

Do wytwarzania zapraw i podsypki cementowo-piaskowej – betoniarki.

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

Do zamiatania należy użyć ręczny lub mechaniczny sprzęt jak zamiatarki, miotły, szczotki itp.

Do ułożonych płytek należy stosować zagęszczarki; wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem, ubijaki mechaniczne, młotki brukarskie.

**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, integracyjne, płyty betonowe powinny być przewożone samochodami w oryginalnych opakowaniach producenta.

Uformowane w czasie produkcji kostki betonowe układane są warstwowo na palecie a następnie przewożone 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 pomocniczych**

Materiały sypkie (piasek) można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym 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 robót prowadzonych w pasie drogowym. Oznakowanie i zabezpieczenie robót powinno być dostosowane do aktualnie występujących utrudnień, a także zapewniać bezpieczeństwo wszystkim uczestnikom ruchu oraz osobom wykonującym roboty od chwili ich rozpoczęcia aż do ostatecznego zakończenia robót.

**5.3. Koryto pod chodnik**

Koryto wykonane pod chodnik powinno być wyprofilowane z wskazaniami Inspektora i spadkami podłużnymi i poprzecznymi oraz zgodnie z wymaganiami podanymi w SST D-04.01.01 „Profilowanie i zagęszczenie podłoża mechanicznie” lub zgodnie z dokumentacją przetargową.

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.

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 projektem grubość podbudowy. Podbudowę należy wyprofilować i zagęścić z zachowaniem wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych.

**5.5. Wykonanie podsypki pod kostkę**

Przy wykonywaniu warstwy podsypki pod chodnik, materiał należy rozłożyć w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu sprzętu mechanicznego i ręcznego. Podsypkę należy zwilżyć wodą, 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.

**5.6. Wykonanie podsypki**

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 chodnik 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.

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny piaskiem i zamieść powierzchnię.

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

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

**5.7. Układanie chodnika z betonowych kostek brukowych, płyt betonowych i kostek integracyjnych**

Kostkę układa się na podsypce lub podłożu piaszczystym w taki sposób, aby szczeliny między kostkami nie były większe niż 2 do 3 mm.

Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem i przystąpić do ubijania nawierzchni chodnika. Do ubijania ułożonego chodnika z kostek brukowych, stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem, ubijaki mechaniczne. Zagęszczanie ułożonej kostki należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka.

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

Po ubiciu nawierzchni chodnika należy ponownie uzupełnić szczeliny piaskiem i zamieść powierzchnię chodnika przy użyciu szczotek mechanicznych lub ręcznych.

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

**5.8. 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, jeśli chodnik jest na podsypce piaskowej,

b) zaprawą cementowo-piaskową, jeśli chodnik 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.

**5.9. Pielęgnacja chodnika**

Chodnik o spoinach wypełnionych piaskiem nie wymaga zabiegów pielęgnacyjnych.

Chodnik na podsypce cementowo-piaskowej ze spoinami wypełnionymi zaprawą cementowo-piaskową, po jego 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.

Ułożony chodnik 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 jak wyżej.

**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, jednorodne i nośne oraz zabezpieczone przed nadmiernym zawilgoceniem i ujemnymi skutkami przemarzania powinno być zgodne z D-04.01.01 Profilowanie i zagęszczanie podłoża mechanicznie.

Podbudowa powinna być przygotowana zgodnie z SST D-04.D-04.04.02 „Podbudowa z kruszywa naturalnego łamanego stabilizowanego mechanicznie” i/lub dokumentacją projektową.

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

Nośność podłoża i podbudowy:

Wymagany statyczny moduł odkształcenia dla podłoża E2 ≥ 50 MPa.

Wymagany statyczny moduł odkształcenia dla podbudowy E2 ≥ 80 MPa.

**6.3.2. Sprawdzenie podsypki**

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości warstwy oraz wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z wymaganiami Inspektora i/lub dokumentacją projektową.

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

**6.3.3. Sprawdzenie wykonania chodnika**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni chodnika z betonowych kostek brukowych, płyt chodnikowych, kostek integracyjnych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z wymaganiami Inspektora i/lub z dokumentacją projektową.

- wizualne sprawdzenie wyglądu chodnika,

- sprawdzenie szerokości spoin,

- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),

- sprawdzenie, prawidłowości wypełnienia spoin,

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

z ustaleniami,

- sprawdzenie cech geometrycznych chodnika.

**6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych chodnika**

**6.4.1. Sprawdzenie równości chodnika**

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

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 chodnika powinno wynosić od 1-3% i powinno umożliwić sprawny spływ wody opadowej (Dz.U. z dnia 20 lipca 2022r).

**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 wykonanego chodnika z betonowej kostki brukowej, płyty betonowej i kostki integracyjnej jest m2 (metr kwadratowy).

**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 (metr kwadratowy) chodnika z kostki brukowej betonowej, płyt betonowych, kostki integracyjnej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

- oznakowanie i zabezpieczenie robót,

- dostarczenie materiałów i sprzętu na miejsce wbudowania,

- wykonanie podsypki,

- docięcie na wymiar kostek i płyt,

- ułożenie kostki brukowej, z płyt chodnikowych, płyt integracyjnych wraz z zagęszczeniem

i z wypełnieniem szczelin,

- ew. pielęgnacja chodnika,

- 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 z kostki brukowej betonowej

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

W niniejszej informacji przedstawia się propozycje modyfikacji wymagań w SST, według PN-EN 1338, dotyczą ustaleń dla zewnętrznych nawierzchni, mających kontakt powierzchni z solą odladzającą w warunkach mrozu. (W przypadku innych zastosowań kostki, np. na wewnętrznych nawierzchniach, wymagania SST należy odpowiednio dostosować).

**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 | Znakowanie | 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. T 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 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 932 Badania podstawowych właściwości kruszyw.

PN-EN 1097 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw.

PN-EN 1367 Badanie właściwości kruszyw. Oznaczenie mrozoodporności.

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 hydraulicznie materiałów w budownictwie drogowym.

PN-EN 13286 - Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym.

PN-EN 13285 - Mieszanki niezwiązane. Wymagania.

PN-EN 196 Metody badania cementu.

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.