**D-01.01.01**

**ODTWORZENIE  TRASY**

**I  PUNKTÓW  WYSOKOŚCIOWYCH**

**1. WSTĘP**

**1.1.Przedmiot OST**

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odtworzeniem trasy drogowej i jej punktów wysokościowych.

**1.2. Zakres stosowania OST**

                Ogólna specyfikacja techniczna (OST) stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych i wojewódzkich.

                Zaleca się wykorzystanie OST przy zlecaniu robót na drogach miejskich i gminnych.

**1.3. Zakres robót objętych OST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu odtworzenie w terenie przebiegu trasy drogowej oraz położenia obiektów inżynierskich.

**1.3.1.**Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych

                W zakres robót pomiarowych, związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych wchodzą:

a)     sprawdzenie wyznaczenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych osi trasy   i punktów wysokościowych,

b)    uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami (wyznaczenie osi),

c)     wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),

d)    wyznaczenie przekrojów poprzecznych,

e)     zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.

**1.3.2.**Wyznaczenie obiektów mostowych

                Wyznaczenie obiektów mostowych obejmuje sprawdzenie wyznaczenia osi obiektu i punktów wysokościowych, zastabilizowanie ich w sposób trwały, ochronę ich przed zniszczeniem, oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie oraz wyznaczenie usytuowania obiektu (kontur, podpory, punkty).

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.**Punkty główne trasy - punkty załamania osi trasy, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt trasy.

**1.4.2.**Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

                Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

**2. MATERIAŁY**

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

**2.2. Rodzaje materiałów**

                Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,50 metra.

                Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy, powinny mieć średnicę od  0,15 do 0,20 m  i długość od 1,5 do 1,7 m.

                Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy od 0,05 do 0,08 m i długości około 0,30 m, a dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy 5 mm i długości od  0,04 do 0,05 m.

                „Świadki” powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny.

**3. SPRZĘT**

**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

                Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

**3.2. Sprzęt pomiarowy**

Do odtworzenia sytuacyjnego trasy i punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt:

      teodolity lub tachimetry,

      niwelatory,

      dalmierze,

      tyczki,

      łaty,

      taśmy stalowe, szpilki.

                Sprzęt stosowany do odtworzenia trasy drogowej i jej punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

**4. TRANSPORT**

**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

                Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

**4.2. Transport sprzętu i materiałów**

                Sprzęt i materiały do odtworzenia trasy można przewozić dowolnymi środkami transportu.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

**5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

                Ogólne zasady wykonania robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

**5.2. Zasady wykonywania prac pomiarowych**

                Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK (od 1 do 7).

                Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przejąć od Zamawiającego dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów.

                W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

                Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

                Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych. Błędy te powinny być usunięte na koszt Zamawiającego.

                Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Inżyniera. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w dokumentacji projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inżyniera, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inżyniera oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

                Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera.

                Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

                Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

                Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

**5.3. Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów**

**wysokościowych**

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych. Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 500 m.

                Zamawiający powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż osi trasy drogowej, a także przy każdym obiekcie inżynierskim.

                Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej w terenie płaskim powinna wynosić 500 metrów, natomiast w terenie falistym i górskim powinna być odpowiednio zmniejszona, zależnie od jego konfiguracji.

                Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy drogowej i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach wzdłuż trasy drogowej. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Inżyniera.

                Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

                Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy reperu i jego rzędnej.

**5.4. Odtworzenie osi trasy**

                Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej, określonej w dokumentacji projektowej.

                Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej niż co 50 metrów.

                Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do dokumentacji projektowej nie może być większe niż 3 cm dla autostrad i dróg ekspresowych lub 5 cm dla pozostałych dróg. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w dokumentacji projektowej.

                Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć materiałów wymienionych w pkt 2.2.

                Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonych poza granicą robót.

**5.5. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych**

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi nasypów i wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy robót), zgodnie z dokumentacją projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót i w miejscach zaakceptowanych przez Inżyniera.

                Do wyznaczania krawędzi nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Wiechy należy stosować w przypadku nasypów o wysokości przekraczającej 1 metr oraz wykopów głębszych niż 1 metr. Odległość między palikami lub wiechami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy drogowej. Odległość ta co najmniej powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych.

                Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie nasypów i wykopów o kształcie zgodnym z dokumentacją projektową.

**5.6. Wyznaczenie położenia obiektów mostowych**

                Dla każdego z obiektów mostowych należy wyznaczyć jego położenie w terenie poprzez:

a)     wytyczenie osi obiektu,

b)    wytyczenie punktów określających usytuowanie (kontur) obiektu, w szczególności przyczółków i filarów mostów i wiaduktów.

                W przypadku mostów i wiaduktów dokumentacja projektowa powinna zawierać opis odpowiedniej osnowy realizacyjnej do wytyczenia tych obiektów.

                Położenie obiektu w planie należy określić z dokładnością określoną w punkcie 5.4.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

                Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

**6.2. Kontrola jakości prac pomiarowych**

                Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK (1,2,3,4,5,6,7) zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt 5.4.

**7. OBMIAR ROBÓT**

**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

                Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

**7.2. Jednostka obmiarowa**

                Jednostką obmiarową jest km (kilometr) odtworzonej trasy w terenie.

                Obmiar robót związanych z wyznaczeniem obiektów jest częścią obmiaru robót mostowych.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

**8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

**8.2. Sposób odbioru robót**

                Odbiór robót związanych z odtworzeniem trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokółu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

                Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

                Cena 1 km wykonania robót obejmuje:

      sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,

      uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,

      wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,

      wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,

      zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie.

                Płatność robót związanych z wyznaczeniem obiektów mostowych jest ujęta w koszcie robót mostowych.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1.     Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.

2.     Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa 1979.

3.     Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978.

4.     Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1983.

5.     Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK 1979.

6.     Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983.

7.     Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK 1983.

**D - 02.01.01**

**WYKONANIE  WYKOPÓW**

**W  GRUNTACH   NIESKALISTYCH**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot OST**

                Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów w gruntach nieskalistych

**1.2. Zakres stosowania OST**

                Ogólna specyfikacja techniczna (OST) stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych.

                Zaleca się wykorzystanie OST przy zlecaniu robót na drogach wojewódzkich, powiatowych i gminnych.

**1.3. Zakres robót objętych OST**

                Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy lub modernizacji dróg i obejmują wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych.

**1.4. Określenia podstawowe**

                Podstawowe określenia zostały podane w OST D-02.00.01 pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

                Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-02.00.01 pkt 1.5.

**2. MATERIAŁY (GRUNTY)**

                Materiał występujący w podłożu wykopu jest gruntem rodzimym, który będzie stanowił podłoże nawierzchni. Zgodnie z Katalogiem typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych [12] powinien charakteryzować się grupą nośności G1. Gdy podłoże nawierzchni zaklasyfikowano do innej grupy nośności, należy podłoże doprowadzić do grupy nośności G1 zgodnie z dokumentacja projektową i SST.

**3. SPRZĘT**

                Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w OST  D-02.00.01 pkt 3.

**4. TRANSPORT**

                Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące transportu określono w OST D-02.00.01 pkt 4.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

**5.1. Zasady prowadzenia robót**

                Ogólne zasady prowadzenia robót podano w OST D-02.00.01 pkt 5.

                Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od dokumentacji projektowej obciąża Wykonawcę.

                Wykonawca powinien wykonywać wykopy w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odspajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie. Odstępstwo od powyższego wymagania, uzasadnione skomplikowanym układem warstw geotechnicznych, wymaga zgody Inżyniera.

                Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. O ile Inżynier dopuści czasowe składowanie odspojonych  gruntów, należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

**5.2. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności gruntu**

                Zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia (Is), podanego w tablicy 1.

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Strefa  korpusu | Minimalna wartość Is dla: | | |
| Autostrad i dróg ekspresowych | innych dróg | |
| kategoria ruchu KR3-KR6 | kategoria ruchu KR1-KR2 |
| Górna warstwa o grubości 20 cm | 1,03 | 1,00 | 1,00 |
| Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych | 1,00 | 1,00 | 0,97 |

                Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dogęścić do wartości Is, podanych w tablicy 1.

                Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 1 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Możliwe do zastosowania środki, o ile nie są określone w SST, proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi.

                Dodatkowo można sprawdzić nośność warstwy gruntu na powierzchni robót ziemnych na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia E2 zgodnie z PN-02205:1998 [4] rysunek 4.

**5.3. Ruch budowlany**

                Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu (nadkładu) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,3 m.

                Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących tę czynność budowlaną. Może odbywać się jedynie sporadyczny ruch pojazdów, które nie spowodują uszkodzeń powierzchni korpusu.

                Naprawa uszkodzeń powierzchni robót ziemnych, wynikających z niedotrzymania podanych powyżej warunków obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

                Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-02.00.01 pkt 6.

**6.2. Kontrola wykonania wykopów**

                Kontrola wykonania wykopów polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i SST. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

a)     sposób odspajania gruntów nie pogarszający ich właściwości,

b)    zapewnienie stateczności skarp,

c)     odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,

d)    dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),

e)     zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w pkcie 5.2.

**7. OBMIAR ROBÓT**

**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

                Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-02.00.01 pkt 7.

**7.2. Jednostka obmiarowa**

                Jednostką obmiarową jest m3 (metr sześcienny) wykonanego wykopu.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

                Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-02.00.01 pkt 8.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

                Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-02.00.01 pkt 9.

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

                Cena wykonania 1 m3 wykopów w gruntach nieskalistych obejmuje:

      prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

      oznakowanie robót,

      wykonanie wykopu z transportem urobku na nasyp lub odkład, obejmujące: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie i wyładunek,

      odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,

      profilowanie dna wykopu, rowów, skarp,

      zagęszczenie powierzchni wykopu,

      przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,

      rozplantowanie urobku na odkładzie,

      wykonanie, a następnie rozebranie dróg dojazdowych,

      rekultywację terenu.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

                Spis przepisów związanych podano w OST D-02.00.01 pkt 10.

**D-04.04.02**

**PODBUDOWA  Z  KRUSZYWA  ŁAMANEGO**

**STABILIZOWANEGO  MECHANICZNIE**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot OST**

                Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy  z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

**1.2. Zakres stosowania OST**

                Ogólna specyfikacja techniczna (OST) stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych i wojewódzkich.

                Zaleca się wykorzystanie OST przy zlecaniu robót na drogach miejskich i gminnych.

**1.3. Zakres robót objętych OST**

                Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

                Ustalenia zawarte są w OST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 1.3.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.**Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie - jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.

**1.4.2.**Pozostałeokreślenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w OST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

                Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 1.5.

**2. MATERIAŁY**

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

                Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w OST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 2.

**2.2. Rodzaje materiałów**

                Materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczaków albo ziarn żwiru większych od 8 mm.

                Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

**2.3. Wymagania dla materiałów**

**2.3.1.**Uziarnienie kruszywa

                Uziarnienie kruszywa powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w OST  D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 2.3.1.

**2.3.2.**Właściwości kruszywa

                Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w OST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 2.3.2.

**3. SPRZĘT**

                Wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 3.

**4. TRANSPORT**

                Wymagania dotyczące transportu podano w OST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 4.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

                Ogólne zasady wykonania robót podano w OST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 5.

**5.2. Przygotowanie podłoża**

                Przygotowanie podłoża powinno odpowiadać wymaganiom określonym w OST  D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 5.2.

**5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa**

                Mieszankę kruszywa należy wytwarzać zgodnie z ustaleniami podanymi w OST  D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 5.3.

                Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje ulepszanie kruszyw cementem, wapnem lub popiołami przy WP od 20 do 30% lub powyżej 70%, szczegółowe warunki i wymagania dla takiej podbudowy określi SST, zgodnie z PN-S-06102 [21].

**5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki kruszywa**

                Ustalenia dotyczące rozkładania i zagęszczania mieszanki podano w OST  D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 5.4.

**5.5. Odcinek próbny**

                O ile przewidziano to w SST, Wykonawca powinien wykonać odcinki próbne, zgodnie z zasadami określonymi w OST  D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 5.5.

**5.6. Utrzymanie podbudowy**

                Utrzymanie podbudowy powinno odpowiadać wymaganiom określonym w OST  D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 5.6.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

                Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 6.

**6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

                Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw, zgodnie z ustaleniami OST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 6.2.

**6.3. Badania w czasie robót**

                Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów kontrolnych w czasie robót podano w OST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 6.3.

**6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy**

                Częstotliwość oraz zakres pomiarów podano w OST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 6.4.

**6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy**

                Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy podano w OST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 6.5.

**7. OBMIAR ROBÓT**

**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

                Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 7.

**7.2. Jednostka obmiarowa**

                Jednostką obmiarową jest m2 (metr kwadratowy) wykonanej i odebranej podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

                Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 8.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

                Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 9.

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

                Cena wykonania 1 m2 podbudowy obejmuje:

      prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

      oznakowanie robót,

      sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,

      przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą,

      dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,

      rozłożenie mieszanki,

      zagęszczenie rozłożonej mieszanki,

      przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,

      utrzymanie podbudowy w czasie robót.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

                Normy i przepisy związane podano w OST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 10.

**D - 05.03.23**

**NAWIERZCHNIA**

**Z KOSTKI BRUKOWEJ BETONOWEJ**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot OST**

                Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kostki brukowej betonowej.

**1.2. Zakres stosowania OST**

                Ogólna specyfikacja techniczna (OST) stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych i wojewódzkich.

                Zaleca się wykorzystanie OST przy zlecaniu robót na drogach miejskich i gminnych.

**1.3. Zakres robót objętych OST**

                Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kostki brukowej betonowej.

                Betonowa kostka brukowa stosowana jest do układania nawierzchni:

      dróg i ulic lokalnego znaczenia,

      parkingów, placów, wjazdów do bram i garaży,

      chodników, placów zabaw, ścieżek ogrodowych i rowerowych.

**1.4. Określenia podstawowe**

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

**1.4.2.**Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

                Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

**2. MATERIAŁY**

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

                Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

**2.2. Betonowa kostka brukowa - wymagania**

**2.2.1.**Aprobata techniczna

                Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej.

**2.2.2.**Wygląd zewnętrzny

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

                Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, wklęśnięcia nie powinny przekraczać:

      2 mm, dla kostek o grubości  80 mm,

      3 mm, dla kostek o grubości > 80 mm.

**2.2.3.**Kształt, wymiary i kolor kostki brukowej

                W kraju produkowane są kostki o dwóch standardowych wymiarach grubości:

      60 mm, z zastosowaniem do nawierzchni nie przeznaczonych do ruchu samochodowego,

      80 mm, do nawierzchni dla ruchu samochodowego.

                Tolerancje wymiarowe wynoszą:

      na długości     3 mm,

      na szerokości  3 mm,

      na grubości     5 mm.

                Kolory kostek produkowanych aktualnie w kraju to: szary, ceglany, klinkierowy, grafitowy i brązowy.

**2.2.4.**Wytrzymałość na ściskanie

                Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach (średnio z 6-ciu kostek) nie powinna być mniejsza niż 60 MPa.

                Dopuszczalna najniższa wytrzymałość pojedynczej kostki nie powinna być mniejsza niż 50 MPa (w ocenie statystycznej z co najmniej 10 kostek).

**2.2.5.**Nasiąkliwość

                Nasiąkliwość kostek betonowych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06250 [2] i wynosić nie więcej niż 5%.

**2.2.6.**Odporność na działanie mrozu

                Odporność kostek betonowych na działanie mrozu powinna być badana zgodnie z wymaganiami PN-B-06250 [2].

                Odporność na działanie mrozu po 50 cyklach zamrażania i odmrażania próbek jest wystarczająca, jeżeli:

      próbka nie wykazuje pęknięć,

      strata masy nie przekracza 5%,

      obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%.

**2.2.7.**Ścieralność

                Ścieralność kostek betonowych określona na tarczy Boehmego wg PN-B-04111 [1] powinna wynosić nie więcej niż 4 mm.

**2.3. Materiały do produkcji betonowych kostek brukowych**

**2.3.1.**Cement

                Do produkcji kostki brukowej należy stosować cement portlandzki, bez dodatków, klasy nie niższej niż „32,5”. Zaleca się stosowanie cementu o jasnym kolorze. Cement powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-19701 [4].

**2.3.2.**Kruszywo

                Należy stosować kruszywa mineralne odpowiadające wymaganiom  PN-B-06712 [3].

                Uziarnienie kruszywa powinno być ustalone w recepcie laboratoryjnej mieszanki betonowej, przy założonych parametrach wymaganych dla produkowanego wyrobu.

**2.3.3.**Woda

                Właściwości i kontrola wody stosowanej do produkcji betonowych kostek brukowych powinny odpowiadać wymaganiom wg PN-B-32250 [5].

**2.3.4.**Dodatki

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

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

                Stosowane barwniki powinny zapewnić kostce trwałe zabarwienie. Powinny to być  barwniki nieorganiczne.

**3. SPRZĘT**

**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

                Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

**3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z kostki brukowej**

                Małe powierzchnie nawierzchni z kostki brukowej wykonuje się ręcznie.

                Jeśli powierzchnie są duże, a kostki brukowe mają jednolity kształt i kolor, można stosować mechaniczne urządzenia układające. Urządzenie składa się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia. Urządzenie to, po skończonym układaniu kostek, można wykorzystać do wymiatania piasku w szczeliny zamocowanymi do chwytaka szczotkami.

                Do zagęszczenia nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.

                Do wyrównania podsypki z piasku można stosować mechaniczne urządzenie na rolkach, prowadzone liniami na szynie lub krawężnikach.

**4. TRANSPORT**

**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

                Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

**4.2. Transport betonowych kostek brukowych**

                Uformowane w czasie produkcji kostki betonowe układane są warstwowo na palecie. Po uzyskaniu wytrzymałości betonu min. 0,7 R, kostki 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.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

**5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

                Ogólne zasady wykonania robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

**5.2. Podłoże**

                Podłoże pod ułożenie nawierzchni z betonowych kostek brukowych może stanowić grunt piaszczysty - rodzimy lub nasypowy o WP  35 [7].

                Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to nawierzchnię z kostki brukowej przeznaczoną dla ruchu pieszego, rowerowego lub niewielkiego ruchu samochodowego, można wykonywać bezpośrednio na podłożu z gruntu piaszczystego w uprzednio wykonanym korycie. Grunt podłoża powinien  być jednolity, przepuszczalny i zabezpieczony przed skutkami przemarzania.

                Podłoże gruntowe pod nawierzchnię powinno być przygotowane zgodnie z wymogami określonymi w OST D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

**5.3. Podbudowa**

                Rodzaj podbudowy przewidzianej do wykonania pod ułożenie nawierzchni z kostki brukowej powinien  być zgodny z dokumentacją projektową.

                Podbudowę, w zależności od przeznaczenia, obciążenia ruchem i warunków gruntowo-wodnych, może stanowić:

      grunt ulepszony pospółką, odpadami kamiennymi, żużlem wielkopiecowym, spoiwem itp.,

      kruszywo naturalne lub łamane, stabilizowane mechanicznie,

      podbudowa tłuczniowa, żwirowa lub żużlowa,

lub inny rodzaj podbudowy określonej w dokumentacji projektowej.

                Podbudowa powinna być przygotowana zgodnie z wymaganiami określonymi w specyfikacjach dla odpowiedniego rodzaju podbudowy.

**5.4. Obramowanie nawierzchni**

                Do obramowania nawierzchni z betonowych kostek brukowych można stosować krawężniki uliczne betonowe wg BN-80/6775-03/04 [6] lub inne typy krawężników zgodne z dokumentacją projektową lub zaakceptowane przez Inżyniera.

**5.5. Podsypka**

                Na podsypkę należy stosować piasek gruby, odpowiadający wymaganiom PN-B- 06712 [3].

                Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna zawierać się w granicach od 3 do               5 cm. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

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

                Z uwagi na różnorodność kształtów i kolorów produkowanych kostek, możliwe jest ułożenie dowolnego wzoru - wcześniej ustalonego w dokumentacji projektowej i zaakceptowanego przez Inżyniera.

                Kostkę układa się na podsypce lub podłożu piaszczystym w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

                Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni.

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

                Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca.

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

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

                Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

**6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

                Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kostek brukowych posiada atest wyrobu wg pkt 2.2.1 niniejszej OST.

                Niezależnie od posiadanego atestu, Wykonawca powinien żądać od producenta wyników bieżących badań wyrobu na ściskanie. Zaleca się, aby do badania wytrzymałości na ściskanie pobierać 6 próbek (kostek) dziennie (przy produkcji dziennej ok. 600 m2 powierzchni kostek ułożonych w nawierzchni).

                Poza tym, przed przystąpieniem do robót Wykonawca sprawdza wyrób w zakresie wymagań podanych w pkt 2.2.2 i 2.2.3 i wyniki badań przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

**6.3. Badania w czasie robót**

**6.3.1.**Sprawdzenie podłoża i podbudowy

                Sprawdzenie podłoża i podbudowy polega na stwierdzeniu ich zgodności z dokumentacją projektową i odpowiednimi SST.

**6.3.2.**Sprawdzenie podsypki

                Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz pkt 5.5 niniejszej OST.

**6.3.3.**Sprawdzenie wykonania nawierzchni

                Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami wg pkt 5.6 niniejszej OST:

      pomierzenie szerokości spoin,

      sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),

      sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,

      sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

**6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni**

**6.4.1.**Nierówności podłużne

                Nierówności podłużne nawierzchni mierzone łatą lub planografem zgodnie z normą BN-68/8931-04 [8] nie powinny przekraczać 0,8 cm.

**6.4.2.**Spadki poprzeczne

                Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  0,5%.

**6.4.3.**Niweleta nawierzchni

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

**6.4.4.**Szerokość nawierzchni

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

**6.4.5.**Grubość podsypki

                Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  1,0 cm.

**6.5. Częstotliwość pomiarów**

                Częstotliwość pomiarów dla cech geometrycznych nawierzchni z kostki brukowej, wymienionych w pkt 6.4 powinna być dostosowana do powierzchni wykonanych robót.

                Zaleca się, aby pomiary cech geometrycznych wymienionych w pkt 6.4 były przeprowadzone nie rzadziej niż 2 razy na 100 m2 nawierzchni i w punktach charakterystycznych dla niwelety lub przekroju poprzecznego oraz wszędzie tam, gdzie poleci Inżynier.

**7. OBMIAR ROBÓT**

**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

                Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

**7.2. Jednostka obmiarowa**

                Jednostką obmiarową jest m2 (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

**8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

                Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

                Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt 6 dały wyniki pozytywne.

**8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających  zakryciu**

                Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

      przygotowanie podłoża,

      ewentualnie wykonanie podbudowy,

      wykonanie podsypki,

      ewentualnie wykonanie ławy pod krawężniki.

                Zasady ich odbioru są określone w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

                Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

                Cena wykonania 1 m2 nawierzchni z kostki brukowej betonowej obejmuje:

      prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

      oznakowanie robót,

      przygotowanie podłoża (ewentualnie podbudowy),

      dostarczenie materiałów,

      wykonanie podsypki,

      ułożenie i ubicie kostki,

      wypełnienie spoin,

      przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

**Normy**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | PN-B-04111 | Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego |
| 2. | PN-B-06250 | Beton zwykły |
| 3. | PN-B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego |
| 4. | PN-B-19701 | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania  i ocena zgodności |
| 5. | PN-B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw |
| 6. | BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża |
| 7. | BN-68/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego |
| 8. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą. |

**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 dla ruchu kołowego i pieszego.

**2. Zmiany aktualizacyjne w OST**

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

1.   D-05.03.23       Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej

2.   D-05.03.23a     Nawierzchnia z betonowej kostki brukowej dla dróg i ulic lokalnych oraz placów i chodników,

które wynikały z ustaleń i procedur Instytutu Badawczego Dróg i Mostów, zawartych w wydawanych dotychczas aprobatach technicznych.

                W niniejszej informacji przedstawia się propozycje modyfikacji wymagań w OST, według PN-EN 1338, dotyczące ustaleń dla zewnętrznych nawierzchni, mających kontakt powierzchni z solą odladzającą w warunkach mrozu. (W przypadku innych zastosowań kostki, np. na wewnętrznych nawierzchniach, wymagania OST 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  mm | Szerokość  mm | Grubość  mm |
| < 100   100 |  2   3 |  2   3 |  3   4 |
| Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości tej samej kostki powinna być  3 mm. | | | |

**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. Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu

                Wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie przy rozłupywaniu *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) pod warunkiem spełnienia wymagań wytrzymałości na rozciąganie przy rozłupywaniu (pkt 3.2.2) i poddawaniu normalnej konserwacji.

3.2.4. Odporność na ścieranie

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | Wymaganie | |
| Klasa | Oznaczenie | 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).

**D - 08.01.01**

**KRAWĘŻNIKI  BETONOWE**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot OST**

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych.

**1.2. Zakres stosowania OST**

Ogólna specyfikacja techniczna (OST) stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych i wojewódzkich.

                Zaleca się wykorzystanie OST przy zlecaniu robót na drogach miejskich i gminnych.

**1.3. Zakres robót objętych OST**

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

      betonowych na ławie betonowej z oporem lub zwykłej,

      betonowych na ławie tłuczniowej lub żwirowej,

      betonowych wtopionych na ławie betonowej, żwirowej lub tłuczniowej,

      betonowych wtopionych bez ławy, na podsypce piaskowej lub cementowo-piaskowej.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.**Krawężniki betonowe - prefabrykowane belki betonowe ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.

**1.4.2.**Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

                Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

**2. MATERIAŁY**

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

                Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w  OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

**2.2. Stosowane materiały**

                Materiałami stosowanymi są:

      krawężniki betonowe,

      piasek na podsypkę i do zapraw,

      cement do podsypki i zapraw,

      woda,

      materiały do wykonania ławy pod krawężniki.

**2.3. Krawężniki betonowe - klasyfikacja**

                Klasyfikacja jest zgodna z BN-80/6775-03/01 [14].

**2.3.1.**Typy

                W zależności od przeznaczenia rozróżnia się następujące typy krawężników betonowych:

U   -   uliczne,

D   -   drogowe.

**2.3.2.**Rodzaje

                W zależności od kształtu przekroju poprzecznego rozróżnia się następujące rodzaje krawężników betonowych:

      prostokątne ścięte        - rodzaj „a”,

      prostokątne                   - rodzaj „b”.

**2.3.3.**Odmiany

                W zależności od technologii i produkcji krawężników betonowych, rozróżnia się odmiany:

1 - krawężnik betonowy jednowarstwowy,

2 - krawężnik betonowy dwuwarstwowy.

**2.3.4.**Gatunki

                W zależności od dopuszczalnych wad, uszkodzeń krawężniki betonowe dzieli się na:

      gatunek 1 - G1,

      gatunek 2 - G2.

                Przykład oznaczenia krawężnika betonowego ulicznego (U), prostokątnego (b), jednowarstwowego (1) o wymiarach 12 x 15 x 100 cm, gat. 1: Ub-1/12/15/100 BN-80/6775-03/04 [15].

**2.4. Krawężniki betonowe - wymagania techniczne**

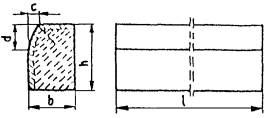
**2.4.1.**Kształt i wymiary

                Kształt krawężników betonowych przedstawiono na rysunku 1, a wymiary podano w tablicy 1.

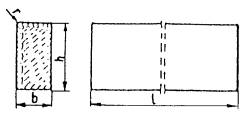
Wymiary krawężników betonowych podano w tablicy 1.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników betonowych podano w tablicy 2.

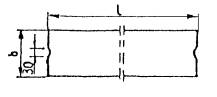
a) krawężnik rodzaju „a”



b) krawężnik rodzaju „b”



c) wpusty na powierzchniach stykowych krawężników



Rys. 1. Wymiarowanie krawężników

Tablica 1. Wymiary krawężników betonowych

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Typ | Rodzaj | Wymiary krawężników,   cm | | | | | |
| krawężnika | krawężnika | l | b | h | c | d | r |
| U | a | 100 | 20  15 | 30 | min. 3  max. 7 | min. 12  max. 15 | 1,0 |
| D | b | 100 | 15  12  10 | 20  25  25 | - | - | 1,0 |

Tablica 2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników betonowych

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Rodzaj | Dopuszczalna odchyłka, mm | |
| wymiaru | Gatunek 1 | Gatunek 2 |
| l |  8 |  12 |
| b,   h |  3 |  3 |

**2.4.2.**Dopuszczalne wady i uszkodzenia

                Powierzchnie krawężników betonowych powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

                Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów, zgodnie z BN-80/6775-03/01 [14], nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 3.

Tablica 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia krawężników betonowych

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Rodzaj wad i uszkodzeń | | Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń | |
|  | | Gatunek 1 | Gatunek 2 |
| Wklęsłość lub wypukłość powierzchni krawężników w mm | | 2 | 3 |
| Szczerby i uszkodzenia  krawędzi i naroży | ograniczających powierzchnie górne (ścieralne),   mm | niedopuszczalne | |
|  | ograniczających pozostałe  powierzchnie: |  |  |
|  | - liczba max | 2 | 2 |
|  | - długość, mm, max | 20 | 40 |
|  | - głębokość, mm, max | 6 | 10 |

**2.4.3.**Składowanie

                Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, odmian, gatunków i wielkości.

                Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość min. 5 cm większa niż szerokość krawężnika.

**2.4.4.**Beton i jego składniki

**2.4.4.1.**Beton do produkcji krawężników

                Do produkcji krawężników należy stosować beton wg PN-B-06250 [2], klasy B 25 i B 30. W przypadku wykonywania krawężników dwuwarstwowych, górna (licowa) warstwa krawężników powinna być wykonana z betonu klasy B 30.

                Beton użyty do produkcji krawężników powinien charakteryzować się:

      nasiąkliwością, poniżej 4%,

      ścieralnością na tarczy Boehmego, dla gatunku 1: 3 mm, dla gatunku 2: 4 mm,

      mrozoodpornością i wodoszczelnością, zgodnie z normą PN-B-06250 [2].

**2.4.4.2.** Cement

                Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy nie niższej niż „32,5” wg PN-B-19701 [10].

                Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08 [12].

**2.4.4.3.**Kruszywo

                Kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [5].

                Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z kruszywami innych asortymentów, gatunków i marek.

**2.4.4.4.**Woda

                Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [11].

**2.5. Materiały na podsypkę i do zapraw**

                Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [5], a do zaprawy cementowo-piaskowej PN-B-06711 [4].

                Cement na podsypkę i do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż „32,5”, odpowiadający wymaganiom PN-B-19701 [10].

                Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [11].

**2.6. Materiały na ławy**

                Do wykonania ław pod krawężniki należy stosować, dla:

a)     ławy betonowej - beton klasy B 15 lub B 10, wg PN-B-06250 [2], którego składniki powinny odpowiadać wymaganiom punktu 2.4.4,

b)    ławy żwirowej - żwir odpowiadający wymaganiom PN-B-11111 [7],

c)     ławy tłuczniowej - tłuczeń odpowiadający wymaganiom PN-B-11112 [8].

**2.7. Masa zalewowa**

                Masa zalewowa, do wypełnienia szczelin dylatacyjnych na gorąco, powinna odpowiadać wymaganiom BN-74/6771-04 [13] lub aprobaty technicznej.

**3. SPRZĘT**

**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

**3.2. Sprzęt**

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

      betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,

      wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

**4. TRANSPORT**

**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

                Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

**4.2. Transport krawężników**

Krawężniki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.

                Krawężniki betonowe układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy.

                Krawężniki powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

**4.3. Transport pozostałych materiałów**

                Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08 [12].

                Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

                Masę zalewową należy pakować w bębny blaszane lub beczki drewniane. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnów i beczek.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

**5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

**5.2. Wykonanie koryta pod ławy**

                Koryto pod ławy należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050 [1].

                Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

                Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

**5.3. Wykonanie ław**

                Wykonanie ław powinno być zgodne z BN-64/8845-02 [16].

**5.3.1.**Ława żwirowa

                Ławy żwirowe o wysokości do 10 cm wykonuje się jednowarstwowo przez zasypanie koryta żwirem i zagęszczenie go polewając wodą.

                Ławy o wysokości powyżej 10 cm należy wykonywać dwuwarstwowo, starannie zagęszczając poszczególne warstwy.

**5.3.2.**Ława tłuczniowa

                Ławy należy wykonywać przez zasypanie wykopu koryta tłuczniem.

                Tłuczeń należy starannie ubić polewając wodą. Górną powierzchnię ławy tłuczniowej należy wyrównać klińcem i ostatecznie zagęścić.

                Przy grubości warstwy tłucznia w ławie wynoszącej powyżej 10 cm należy ławę wykonać dwuwarstwowo, starannie zagęszczając poszczególne warstwy.

**5.3.3.**Ława betonowa

                Ławy betonowe zwykłe w gruntach spoistych wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sypkich należy stosować szalowanie.

                Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-B-06251 [3], przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

**5.4. Ustawienie krawężników betonowych**

**5.4.1.**Zasady ustawiania krawężników

                Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, a w przypadku braku takich ustaleń powinno wynosić od 10 do 12 cm, a w przypadkach wyjątkowych (np. ze względu na „wyrobienie” ścieku)  może być zmniejszone do 6 cm lub zwiększone do 16 cm.

                Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

                Ustawienie krawężników powinno być zgodne z BN-64/8845-02 [16].

**5.4.2.**Ustawienie krawężników na ławie żwirowej lub tłuczniowej

                Ustawianie krawężników na ławie żwirowej i tłuczniowej powinno być wykonywane na podsypce z piasku o grubości warstwy od 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

**5.4.3.**Ustawienie krawężników na ławie betonowej

                Ustawianie krawężników na ławie betonowej wykonuje się  na podsypce z piasku lub na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

**5.4.4.**Wypełnianie spoin

                Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić żwirem, piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Zalewanie spoin krawężników zaprawą cementowo-piaskową stosuje się wyłącznie do krawężników ustawionych na ławie betonowej.

                Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

                Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

**6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

**6.2.1.**Badania krawężników

                Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia krawężników betonowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi  do akceptacji.

                Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami tablicy 3. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021 [6].

                Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

**6.2.2.**Badania pozostałych materiałów

                Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników betonowych powinny obejmować wszystkie właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 2.

**6.3. Badania w czasie robót**

**6.3.1.**Sprawdzenie koryta pod ławę

                Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.

                Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi  2 cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt 5.2.

**6.3.2.**Sprawdzenie ław

                Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

a)     Zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową.

      Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  1 cm na każde 100 m ławy.

b)   Wymiary ław.

      Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:

      - dla wysokości   10% wysokości projektowanej,

      - dla szerokości   10% szerokości projektowanej.

c)   Równość górnej powierzchni ław.

      Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łaty.

      Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać               1 cm.

d)   Zagęszczenie ław.

      Zagęszczenie ław bada się w dwóch przekrojach na każde 100 m. Ławy ze żwiru lub piasku nie mogą wykazywać śladu urządzenia zagęszczającego.

      Ławy z tłucznia, badane próbą wyjęcia poszczególnych ziarn tłucznia, nie powinny pozwalać na wyjęcie ziarna z ławy.

e)   Odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.

      Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać  2 cm na każde 100 m wykonanej ławy.

**6.3.3.**Sprawdzenie ustawienia krawężników

      Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

a)     dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi  1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,

b)    dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi  1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,

c)     równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,

d)    dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

**7. OBMIAR ROBÓT**

**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

                Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

**7.2. Jednostka obmiarowa**

                Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego krawężnika betonowego.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

**8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

                Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

                Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

**8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

                Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

      wykonanie koryta pod ławę,

      wykonanie ławy,

      wykonanie podsypki.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

                Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

                Cena wykonania 1 m krawężnika betonowego obejmuje:

      prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

      dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,

      wykonanie koryta pod ławę,

      ew. wykonanie szalunku,

      wykonanie ławy,

      wykonanie podsypki,

      ustawienie krawężników na podsypce (piaskowej lub cementowo-piaskowej),

      wypełnienie spoin krawężników zaprawą,

      ew. zalanie spoin masą zalewową,

      zasypanie zewnętrznej ściany krawężnika gruntem i ubicie,

      przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

**10.1. Normy**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | PN-B-06050 | Roboty ziemne budowlane |
| 2. | PN-B-06250 | Beton zwykły |
| 3. | PN-B-06251 | Roboty betonowe i żelbetowe |
| 4. | PN-B-06711 | Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw |
| 5. | PN-B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego |
| 6. | PN-B-10021 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych |
| 7. | PN-B-11111 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka |
| 8. | PN-B-11112 | Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych |
| 9. | PN-B-11113 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek |
| 10. | PN-B-19701 | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności |
| 11. | PN-B32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw |
| 12. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |
| 13. | BN-74/6771-04 | Drogi samochodowe. Masa zalewowa |
| 14. | BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania |
| 15. | BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe |
| 16. | BN-64/8845-02 | Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru. |

**10.2. Inne dokumenty**

17.  Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt - Warszawa, 1979 i 1982 r.

**D – 08.01.01b**

**USTAWIENIE  KRAWĘŻNIKÓW  BETONOWYCH**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot OST**

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych wraz z wykonaniem ław.

**1.2. Zakres stosowania OST**

Ogólna specyfikacja techniczna (OST) jest materiałem pomocniczym do opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach, ulicach i placach.

**1.3. Zakres robót objętych OST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem ustawienia krawężników betonowych typu ulicznego i typu drogowego (wtopionych) na ławach betonowych, żwirowych, tłuczniowych.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.**Krawężnik betonowy – prefabrykat betonowy, przeznaczony do oddzielenia powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie lub na różnych poziomach stosowany: a) w celu ograniczania lub wyznaczania granicy rzeczywistej lub wizualnej,            b) jako kanały odpływowe, oddzielnie lub w połączeniu z innymi krawężnikami, c) jako oddzielenie pomiędzy powierzchniami poddanymi różnym rodzajom ruchu drogowego.

**1.4.2.**Wymiar nominalny – wymiar krawężnika określony w celu jego wykonania, któremu powinien odpowiadać wymiar rzeczywisty w określonych granicach dopuszczalnych odchyłek.

**1.4.3.**Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1] pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

                Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.5.

**2. MATERIAŁY**

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

                Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w  OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

**2.2. Materiały do wykonania robót**

**2.2.1.**Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

                Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub SST.

**2.2.2.**Stosowane materiały

                Przy ustawianiu krawężników na ławach można stosować następujące materiały:

–      krawężniki betonowe,

–      piasek na podsypkę i do zapraw,

–      cement do podsypki i do zapraw,

–      wodę,

–      materiały do wykonania ławy.

**2.2.3.**Krawężniki betonowe

2.2.3.1. Wymagania ogólne wobec krawężników

                Krawężniki betonowe mogą mieć następujące cechy charakterystyczne:

–      krawężnik może być produkowany:

a)    z jednego rodzaju betonu,

b)    z różnych betonów zastosowanych w warstwie konstrukcyjnej oraz w warstwie ścieralnej (która na całej powierzchni deklarowanej przez producenta jako powierzchnia widoczna powinna mieć minimalną grubość 4 mm),

–      skośne krawędzie krawężnika powyżej 2 mm powinny być określone jako fazowane, z wymiarami deklarowanymi przez producenta,

–      krawężnik może mieć profile funkcjonalne i/lub dekoracyjne (których nie uwzględnia się przy określaniu wymiarów nominalnych krawężnika); zalecana długość prostego odcinka krawężnika wraz ze złączem wynosi 1000 mm,

–      powierzchnia krawężnika może być obrabiana, poddana dodatkowej obróbce lub obróbce chemicznej,

–      płaszczyzny czołowe krawężników mogą być proste lub ukształtowane w sposób ułatwiający układanie lub ryglowanie (przykłady w zał. 1),

–      krawężniki łukowe mogą być wykonane jako wypukłe lub wklęsłe (przykłady w zał. 2),

–      rozróżnia się dwa typy krawężników (przykłady w zał. 3):

a)    uliczne, do oddzielenia powierzchni znajdujących się na różnych poziomach (np. jezdni i chodnika),

b)    drogowe, do oddzielenia powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie (np. jezdni i pobocza).

2.2.3.2. Wymagania techniczne wobec krawężników

                Wymagania techniczne stawiane krawężnikom betonowym określa PN-EN 1340 [5] w sposób przedstawiony w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec krawężnika betonowego, ustalone w PN-EN 1340 [5]  do stosowania w warunkach kontaktu z solą odladzającą w warunkach mrozu

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Lp. | Cecha | | | Załącznik | Wymagania | | | | |
| 1 | Kształt i wymiary | | | | | | | | |
| 1.1 | Wartości dopuszczalnych od-chyłek od wymiarów nomi-nalnych, z dokładnością do milimetra | | | C | Długość: ± 1%, ≥ 4 mm i ≤ 10 mm  Inne wymiary z wyjątkiem promienia:  - dla powierzchni: ± 3%, ≥ 3 mm, ≤ 5 mm,  - dla innych części: ± 5%, ≥ 3 mm,  ≤ 10 mm | | | | |
| 1.2 | Dopuszczalne odchyłki od płaskości i prostoliniowości, dla długości pomiarowej  300 mm  400 mm  500 mm  800 mm | | | C | ± 1,5 mm  ± 2,0 mm  ± 2,5 mm  ± 4,0 mm | | | | |
| 2 | Właściwości fizyczne i mechaniczne | | | | | | | | |
| 2.1 | Odporność na zamrażanie/  rozmrażanie z udziałem soli odladzających | | D | | Ubytek masy po badaniu: wartość średnia ≤ 1,0 kg/m2, przy czym każdy pojedynczy wynik < 1,5 kg/m2 | | | | |
| 2.2 | Wytrzymałość na zginanie (Klasa wytrzymałości ustalona w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera) | | F | | Klasa  wytrz.  1  2  3 | | Charakterystyczna  wytrzymałość, MPa  3,5  5,0  6,0 | | Każdy pojedynczy  wynik, MPa  > 2,8  > 4,0  > 4,8 |
| 2.3 | Trwałość ze względu na wytrzymałość | | F | | Krawężniki mają zadawalającą  trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz poddawane są normalnej konserwacji | | | | |
| 2.4 | Odporność na ścieranie | | G i H | |  | Odporność przy pomiarze na tarczy | | | |
|  | (Klasa odporności ustalona w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera) | |  | | Klasa  odpor-  ności | szerokiej ściernej, wg zał. G normy – badanie podstawowe | | Böhmego,  wg zał. H normy – badanie alternatywne | |
|  |  | |  | | 1  3  4 | Nie określa się  ≤ 23 mm  ≤ 20 mm | | Nie określa się  ≤ 20000 mm3/5000 mm2  ≤ 18000 mm3/5000 mm2 | |
| 2.5 | Odporność na poślizg/  poślizgnięcie | | I | | a) jeśli górna powierzchnia krawężnika nie była szlifowana i/lub polerowana – zadawalająca odporność,  b) jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadekla-rować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia),  c) trwałość odporności na poślizg/poślizgnięcie w nor-malnych warunkach użytkowania krawężnika jest zada-walająca przez cały okres użytkowania, pod warunkiem właściwego utrzymywania i gdy na znacznej części nie zostało odsłonięte kruszywo podlegające intensyw-nemu polerowaniu. | | | | |
| 3 | Aspekty wizualne | | | | | | | | |
| 3.1 | Wygląd | | J | | a) powierzchnia krawężnika nie powinna mieć rys i odprysków,  b) nie dopuszcza się rozwarstwień w krawężnikach dwuwarstwowych  c) ewentualne wykwity nie są uważane za istotne | | | | |
| 3.2 | | Tekstura | J | | a) krawężniki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien określić rodzaj tekstury,  b) tekstura powinna być porównana z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę,  c) różnice w jednolitości tekstury, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwości surowców i warunków twardnienia, nie są uważane za istotne | | | | |
| 3.3 | | Zabarwienie | J | | a) barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element,  b) zabarwienie powinno być porównane z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę,  c) różnice w jednolitości zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub warunków dojrzewania betonu, nie są uważane za istotne | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

W przypadku zastosowań krawężników betonowych na powierzchniach innych niż przewidziano w tablicy 1 (np. przy nawierzchniach wewnętrznych, nie narażonych na kontakt z solą odladzającą), wymagania wobec krawężników należy odpowiednio dostosować do ustaleń PN-EN 1340 [5].

2.2.3.3. Składowanie krawężników

Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, kształtów, cech fizycznych i mechanicznych, wielkości, wyglądu itp.

                Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długości min. 5 cm większej od szerokości krawężnika.

**2.2.4.**Materiały na podsypkę i do zapraw

                Jeśli dokumentacja projektowa lub SST nie ustala inaczej, to należy stosować następujące materiały:

a) na podsypkę piaskową

–  piasek naturalny wg PN-B-11113 [10], odpowiadający wymaganiom dla gatunku 2 lub 3,

–  piasek łamany (0,075÷2) mm, mieszankę drobną granulowaną (0,075÷4) mm albo miał (0÷4) mm, odpowiadający wymaganiom PN-B-11112 [9],

b) na podsypkę cementowo-piaskową i do zapraw

–  mieszankę cementu i piasku: z piasku naturalnego spełniającego wymagania dla gatunku 1 wg PN-B-11113 [10], cementu 32,5 spełniającego wymagania PN-EN 197-1 [3] i wody odmiany 1 odpowiadającej wymaganiom PN-88/B-32250 [11].

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08 [12].

**2.2.5.**Materiały na ławy

Do wykonania ław pod krawężnik należy stosować, dla:

a)    ławy betonowej – beton klasy C12/15 lub C8/10 wg PN-EN 206-1 [4], a tymczasowo B15 i B10 wg PN-88/B-06250 [6],

b)    ławy żwirowej – żwir odpowiadający wymaganiom PN-B-11111 [8],

c)     ławy tłuczniowej – tłuczeń odpowiadający wymaganiom PN-B-11112 [9].

**2.2.6.**Masa zalewowa w szczelinach ławy betonowej i spoinach krawężników

                Masa zalewowa, do wypełniania szczelin dylatacyjnych, powinna odpowiadać wymaganiom OST D-05.03.04a [2].

**3. SPRZĘT**

**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 3.

**3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

–      betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,

–      wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

**4. TRANSPORT**

**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

                Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 4.

**4.2. Transport krawężników**

Krawężniki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.

                Krawężniki betonowe układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy.

                Krawężniki powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

**4.3. Transport pozostałych materiałów**

                Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08 [12].

                Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

                Masę zalewową należy pakować w bębny blaszane lub beczki. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnów i beczek.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

**5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

                Ogólne zasady wykonania robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

**5.2. Zasady wykonywania robót**

                  Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i SST. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji oraz z informacji podanych w załącznikach.

                Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1.    roboty przygotowawcze,

2.    wykonanie ławy,

3.    ustawienie krawężników,

4.    wypełnienie spoin,

5.    roboty wykończeniowe.

**5.3. Roboty przygotowawcze**

                Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej,  SST lub wskazań Inżyniera:

–      ustalić lokalizację robót,

–      ustalić dane niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,

–      usunąć przeszkody, np. słupki, pachołki, elementy dróg, ogrodzeń itd.

–      ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,

–      określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

**5.4. Wykonanie ławy**

**5.4.1.**Koryto pod ławę

                Wymiary wykopu, stanowiącego koryto pod ławę, powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

                Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

**5.4.2.**Ława żwirowa

Ławę żwirową o wysokości do 10 cm wykonuje się jednowarstwowo przez zasypanie koryta żwirem i zagęszczenie go, polewając wodą.

                Ławy o wysokości powyżej 10 cm należy wykonywać dwuwarstwowo, starannie zagęszczając poszczególne warstwy.

**5.4.3.**Ława tłuczniowa

                Ławę należy wykonywać przez zasypanie wykopu koryta tłuczniem.

                Tłuczeń należy starannie ubić polewając wodą. Górną powierzchnię ławy tłuczniowej należy wyrównać klińcem i ostatecznie zagęścić.

                Przy grubości warstwy tłucznia w ławie wynoszącej powyżej 10 cm należy ławę wykonać dwuwarstwowo, starannie zagęszczając poszczególne warstwy.

**5.4.4.**Ława betonowa

                Ławę betonową zwykłą w gruntach spoistych wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sypkich należy stosować szalowanie.

                Ławę betonową z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-63/B-06251 [7], przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

                Przykłady ław betonowych zwykłych i ław z oporem podaje załącznik 4.

**5.5. Ustawienie krawężników betonowych**

**5.5.1.**Zasady ustawiania krawężników

                Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, a w przypadku braku takich ustaleń powinno wynosić od 10 do 12 cm, a w przypadkach wyjątkowych (np. ze względu na „wyrobienie” ścieku)  może być zmniejszone do 6 cm lub zwiększone do 16 cm.

                Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

**5.5.2.**Ustawienie krawężników na ławie żwirowej lub tłuczniowej

                Ustawianie krawężników na ławie żwirowej i tłuczniowej powinno być wykonywane na podsypce z piasku o grubości warstwy od 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

**5.5.3.**Ustawienie krawężników na ławie betonowej

                Ustawianie krawężników na ławie betonowej wykonuje się  na podsypce z piasku lub na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

**5.5.4.**Wypełnianie spoin

                Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić żwirem, piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Zalewanie spoin krawężników zaprawą cementowo-piaskową stosuje się wyłącznie do krawężników ustawionych na ławie betonowej.

                Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

**5.6. Roboty wykończeniowe**

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i SST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

      odtworzenie elementów czasowo usuniętych,

      roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

                Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 6.

**6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

                Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

–      uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),

–      ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkcie 2 (tablicy 1),

–      sprawdzić cechy zewnętrzne krawężników.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego krawężników należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i ocenę uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i ustaleniami PN-EN 1340 [5].

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników betonowych powinny obejmować właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkcie 2.

**6.3. Badania w czasie robót**

**6.3.1.**Sprawdzenie koryta pod ławę

                Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.

                Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi  2 cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt 5.4.1.

**6.3.2.**Sprawdzenie ław

                Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

a)   zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową.

      Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  1 cm na każde 100 m ławy,

b)   wymiary ław.

      Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:

      - dla wysokości   10% wysokości projektowanej,

      - dla szerokości   10% szerokości projektowanej,

c)   równość górnej powierzchni ław.

      Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łaty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,

d)   zagęszczenie ław z kruszyw.

      Zagęszczenie ław bada się w dwóch przekrojach na każde 100 m. Ławy ze żwiru lub piasku nie mogą wykazywać śladu urządzenia zagęszczającego.

      Ławy z tłucznia, badane próbą wyjęcia poszczególnych ziarn tłucznia, nie powinny pozwalać na wyjęcie ziarna z ławy,

e)   odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.

      Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać   2 cm na każde 100 m wykonanej ławy.

**6.3.3.**Sprawdzenie ustawienia krawężników

                Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

a)        dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi  1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,

b)        dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi  1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,

c)        równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać       1 cm,

d)        dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

**7. OBMIAR ROBÓT**

**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

                Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 7.

**7.2. Jednostka obmiarowa**

                Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego krawężnika.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

**8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

                Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 8.

                Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST                    i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

**8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

                Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

      wykonanie koryta pod ławę,

      wykonanie ławy,

      wykonanie podsypki.

                Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej OST.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

                Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-M-00.00.00  „Wymagania ogólne” [1] pkt 9.

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

                Cena ustawienia 1 m krawężnika obejmuje:

–      prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

–      oznakowanie robót,

–      przygotowanie podłoża,

–      dostarczenie materiałów i sprzętu,

–      wykonanie koryta pod ławę,

–      wykonanie ławy z ewentualnym wykonaniem szalunku i zalaniem szczelin dylatacyjnych,

–      wykonanie podsypki,

–      ustawienie krawężników z wypełnieniem spoin i zalaniem szczelin według wymagań dokumentacji projektowej, SST i specyfikacji technicznej,

–      przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,

–      odwiezienie sprzętu.

**9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących**

                Cena wykonania robót określonych niniejszą OST obejmuje:

      roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,

      prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

**10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (OST)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | D-M-00.00.00 | Wymagania ogólne |
| 2. | D-05.03.04a | Wypełnianie szczelin w nawierzchni z betonu cementowego |

**10.2. Normy**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 3. | PN-EN 197-1:2002 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku |
| 4. | PN-EN 206-1:2003 | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność |
| 5. | PN-EN 1340:2004  i PN-EN 1340:2004/AC | Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań |
| 6. | PN-88/B-06250 | Beton zwykły |
| 7. | PN-63/B-06251 | Roboty betonowe i żelbetowe |
| 8. | PN-B-11111:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka |
| 9. | PN-B-11112:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych |
| 10. | PN-B-11113:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek |
| 11. | PN-88/B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw |
| 12. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |

**10.3. Inne dokumenty**

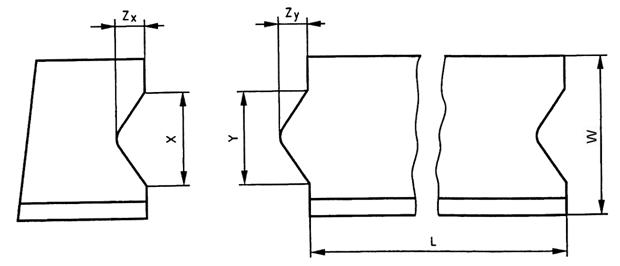
|  |  |
| --- | --- |
| 13. | Katalog szczegółów drogowych ulic, placów i parków miejskich, Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego, Warszawa 1987 |

**11. ZAŁĄCZNIKI**

**ZAŁĄCZNIK 1**

GEOMETRIA   KRAWĘŻNIKÓW (wg [5])

1.1. Przykład kształtu krawężnika przeznaczonego do ryglowania



Oznaczenia:

Y ≤ X – 3 mm i ZY ≤ ZX – 3 mm,  X minimum: ≥ 1/5 *b* i ≥ 20 mm,

X maximum: ≤ 1/3 *b* i  ≤ 70 mm,

ZY maximum: Y/2,

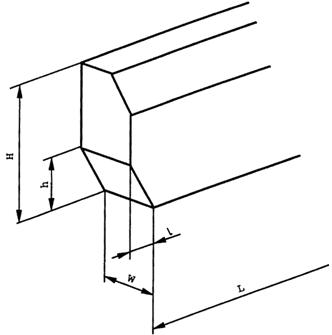
Tolerancja dla X i ZX   -1, +2 mm,

Tolerancja dla Y i ZY – 2, +1 mm,

L – Długość elementu krawężnika,

W*–* Szerokość elementu krawężnika

1.2. Przykład wgłębienia lub wcięcia powierzchni czołowej w dolnej części krawężnika



Oznaczenia:

H – Wysokość elementu krawężnika,

 h – wysokość wgłębienia lub wcięcia,

W – szerokość elementu krawężnika,

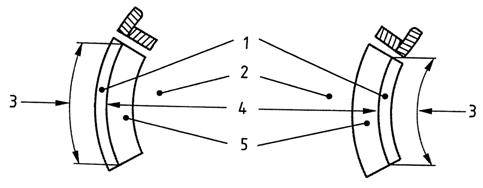
L – długość elementu krawężnika,

l – długość wgłębienia lub wcięcia

**ZAŁĄCZNIK 2**

PRZYKŁADY  KRAWĘŻNIKÓW  ŁUKOWYCH (wg [5])

a) wklęsłego                                                                        b) wypukłego



Oznaczenia: 1 – Krawężnik, 2 – Jezdnia, 3 – Długość, 4 – Promień, 5 – Kanał odpływowy

**ZAŁĄCZNIK 3**

PRZYKŁADY  KRAWĘŻNIKÓW  TYPU  ULICZNEGO  I  DROGOWEGO

(wg BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe)

|  |  |
| --- | --- |
| a) Krawężnik typu ulicznego  D:\ost\Elementy_ulic\d080101b_pliki\image010.jpg | b) Krawężnik typu drogowego  D:\ost\Elementy_ulic\d080101b_pliki\image012.jpg |

Przykładowe wymiary krawężników

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Typ | Wymiary krawężników, cm | | | | | |
| krawężnika | l | b | h | c | d | r |
| Uliczny | 100 | 20  15 | 30 | min. 3  max. 7 | min. 12  max. 15 | 1,0 |
| Drogowy | 100 | 15  12  10 | 20  25  25 | - | - | 1,0 |

**ZAŁĄCZNIK 4**

PRZYKŁADY  USTAWIENIA  KRAWĘŻNIKÓW  BETONOWYCH  NA  ŁAWACH (wg [13])

|  |  |
| --- | --- |
| a) Krawężnik typu ulicznego 20 ×  30 cm       na ławie betonowej z oporem  bz4_1  1. krawężnik, typ ciężki 20× 30× 100 cm  2. podsypka cem.-piaskowa 1:4  3. ława z betonu B10 | b) Krawężnik typu ulicznego 15 ×  30 cm       na ławie betonowej zwykłej  bz4_2  1. krawężnik, typ uliczny 15× 30× 100 cm  2. podsypka cem.-piaskowa 1:4  3. ława z betonu B10 |
| c)  Krawężnik typu ulicznego 15 ×  30 cm na ławie żwirowej  bz4_3  1. krawężnik, typ uliczny 15× 30× 100 cm  2. podsypka piaskowa lub cem.-piaskowa 1:4  3. ława żwirowa | d) Krawężnik typu ulicznego 15 ×  30 cm na ławie tłuczniowej  bz4_4  1. krawężnik, typ uliczny 15× 30× 100 cm  2. podsypka piaskowa lub cem.-piaskowa 1:4  3. ława tłuczniowa |
| e)  Krawężnik typu drogowego 12 ×  25 cm na ławie żwirowej lub tłuczniowej  bz4_5  1. krawężnik, typ drogowy 12× 25× 100 cm  2. podsypka z piasku  3. ława żwirowa lub tłuczniowa | f) Krawężnik typu drogowego 15 ×  30 cm na ławie betonowej  bz4_6  1. krawężnik, typ drogowy 15× 30× 100 cm  2. podsypka cem.-piaskowa 1:4  3. ława z betonu B10 |
| g)  Krawężnik typu ulicznego 20 x 30 cm ułożony na płask (np. przy wjeździe na chodnik, do bramy)  bz4_7  1. krawężnik  20× 30× 100 cm  2. podsypka cem.-piaskowa 1:4  3. ława z betonu B10 | h) Krawężnik typu ulicznego, ze ściekiem betonowym, na ławie betonowej    bz4_8  WYMIARY  UZUPEŁNIAJĄCE (alternatywne)   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | krawężnik | | a | b | c | | betonowy | 20 × 30 | 25 | 20 | 15 | |  | 15 ×  30 | 20 | 15 | 10 |     1. krawężnik, typ uliczny 15(20)x30x100 cm  2. ściek betonowy  3. podsypka cem.-piaskowa 1:4  4. ława z betonu B10 |
|  |  |

**D - 08.02.02**

**CHODNIK   Z   BRUKOWEJ**

**KOSTKI   BETONOWEJ**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot OST**

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem chodnika z brukowej kostki betonowej.

**1.2. Zakres stosowania OST**

Ogólna specyfikacja techniczna (OST) stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych i wojewódzkich.

                Zaleca się wykorzystanie OST przy zlecaniu robót na drogach miejskich i gminnych.

**1.3. Zakres robót objętych OST**

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

**1.4. Określenia podstawowe**

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

**1.4.2.**Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

                Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

**2. MATERIAŁY**

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

                Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w  OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

**2.2. Betonowa kostka brukowa - wymagania**

**2.2.1.**Aprobata techniczna

                Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej, wydanej przez uprawnioną jednostkę.

**2.2.2.** Wygląd zewnętrzny

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

                Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, wklęśnięcia nie powinny przekraczać 2 mm dla kostek o grubości  80 mm.

**2.2.3.**Kształt, wymiary i kolor kostki brukowej

                Do wykonania nawierzchni chodnika stosuje się betonową kostkę brukową o grubości 60 mm. Kostki o takiej grubości są produkowane w kraju.

                Tolerancje wymiarowe wynoszą:

      na długości                     3 mm,

      na szerokości                  3 mm,

      na grubości                     5 mm.

                Kolory kostek produkowanych aktualnie w kraju to: szary, ceglany, klinkierowy, grafitowy i brązowy.

**2.2.4.**Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych

                Betonowe kostki brukowe powinny mieć cechy fizykomechaniczne określone w tablicy 1.

Tablica 1. Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | Cechy | Wartość |
| 1 | Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa, co najmniej  a) średnia z sześciu kostek  b) najmniejsza pojedynczej kostki | 60  50 |
| 2 | Nasiąkliwość wodą wg PN-B-06250 [2], %, nie więcej niż | 5 |
| 3 | Odporność na zamrażanie, po 50 cyklach zamrażania, wg PN-B-06250 [2]:  a) pęknięcia próbki  b) strata masy, %, nie więcej niż  c) obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości       próbek nie zamrażanych, %, nie więcej niż | brak  5    20 |
| 4 | Ścieralność na tarczy Boehmego wg PN-B-04111 [1], mm, nie więcej niż | 4 |

**2.3. Materiały do produkcji betonowych kostek brukowych**

**2.3.1.**Cement

                Do produkcji kostki brukowej należy stosować cement portlandzki, bez dodatków,   klasy nie niższej niż „32,5”. Zaleca się stosowanie cementu o jasnym kolorze. Cement powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-19701 [4].

**2.3.2.**Kruszywo do betonu

                Należy stosować kruszywa mineralne  odpowiadające wymaganiom PN-B-06712 [3].

                Uziarnienie kruszywa powinno być ustalone w recepcie laboratoryjnej mieszanki betonowej, przy założonych parametrach wymaganych dla produkowanego wyrobu.

**2.3.3.**Woda

                Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [5].

**2.3.4.**Dodatki

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

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

                Stosowane barwniki powinny zapewnić kostce trwałe wybarwienie. Powinny to być barwniki nieorganiczne.

**3. SPRZĘT**

**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

                Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

**3.2. Sprzęt do wykonania chodnika z kostki brukowej**

                Małe powierzchnie chodnika z kostki brukowej wykonuje się ręcznie.

                Jeśli powierzchnie są duże, a kostki brukowe mają jednolity kształt i kolor, można 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 zagęszczenia nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.

**4. TRANSPORT**

**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

                Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

**4.2. Transport betonowych kostek brukowych**

                Uformowane w czasie produkcji kostki betonowe układane są warstwowo na palecie. Po uzyskaniu wytrzymałości betonu min. 0,7 wytrzymałości projektowanej, kostki 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.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

**5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

**5.2. Koryto pod chodnik**

                Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi oraz zgodnie z wymaganiami podanymi w OST D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”. Wskaźnik zagęszczenia koryta nie powinien być mniejszy niż 0,97 według normalnej metody Proctora.

                Jeżeli dokumentacja projektowa nie określa inaczej, to nawierzchnię chodnika z kostki brukowej można wykonywać bezpośrednio na podłożu z gruntu piaszczystego o          WP  35 [6] w uprzednio wykonanym korycie.

**5.3. Podsypka**

                Na podsypkę należy stosować piasek odpowiadający wymaganiom PN-B-06712 [3].

                Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna zawierać się w granicach od 3 do 5 cm. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

**5.4. Warstwa odsączająca**

                Jeżeli w dokumentacji projektowej dla wykonania chodnika przewidziana jest warstwa odsączająca, to jej wykonanie powinno być zgodne z warunkami określonymi  w OST D-04.02.01 „Warstwy odsączające i odcinające”.

**5.5. Układanie chodnika z betonowych kostek brukowych**

                Z uwagi na różnorodność kształtów i kolorów produkowanych kostek, możliwe jest ułożenie dowolnego wzoru - wcześniej ustalonego w dokumentacji projektowej lub zaakceptowanego przez Inżyniera.

                Kostkę układa się na podsypce lub podłożu piaszczystym w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety chodnika, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

                Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni chodnika.

                Do ubijania ułożonego chodnika z kostek brukowych, stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

                Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca.

                Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny materiałem do wypełnienia i zamieść nawierzchnię. Chodnik z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddany do użytkowania.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

                Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

**6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

                Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kostek brukowych posiada aprobatę techniczną.

                Pozostałe wymagania określono w OST D-05.02.23 „Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej”.

**6.3. Badania w czasie robót**

**6.3.1.**Sprawdzenie podłoża

                Sprawdzenie podłoża polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową i odpowiednimi SST.

                Dopuszczalne tolerancje wynoszą dla:

      głębokości koryta:

      o szerokości do 3 m:                      1 cm,

      o szerokości powyżej 3 m:            2 cm,

      szerokości koryta:  5 cm.

**6.3.2.**Sprawdzenie podsypki

                Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz pkt 5.3 niniejszej OST.

**6.3.3.**Sprawdzenie wykonania chodnika

                Sprawdzenie prawidłowości wykonania chodnika z betonowych kostek brukowych  polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami pkt 5.5 niniejszej OST:

      pomierzenie szerokości spoin,

      sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),

      sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,

      sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

**6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych chodnika**

**6.4.1.** Sprawdzenie równości chodnika

                Sprawdzenie równości nawierzchni przeprowadzać należy 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. Dopuszczalny prześwit pod łatą 4 m 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%.

**7. OBMIAR ROBÓT**

**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

                Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

**7.2. Jednostka obmiarowa**

                Jednostką obmiarową jest m2 (metr kwadratowy) wykonanego chodnika z brukowej kostki betonowej.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

                Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

                Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

                Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

                Cena wykonania 1 m2 chodnika z brukowej kostki betonowej obejmuje:

      prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

      dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,

      wykonanie koryta,

      ew. wykonanie warstwy odsączającej,

      wykonanie podsypki,

      ułożenie kostki brukowej wraz z zagęszczeniem i wypełnieniem szczelin,

      przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

**10.1. Normy**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | PN-B-04111 | Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego |
| 2. | PN-B-06250 | Beton zwykły |
| 3. | PN-B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego |
| 4. | PN-B-19701 | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności |
| 5. | PN-B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw |
| 6. | BN-68/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego. |

**10.2. Inne dokumenty**

                Nie występują.

**D - 08.03.01**

**BETONOWE  OBRZEŻA  CHODNIKOWE**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot OST**

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem betonowego obrzeża chodnikowego.

**1.2. Zakres stosowania OST**

Ogólna specyfikacja techniczna (OST) stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST), stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych i wojewódzkich.

              Zaleca się wykorzystanie OST przy zlecaniu robót na drogach miejskich i gminnych.

**1.3. Zakres robót objętych OST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem betonowego obrzeża chodnikowego.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.**Obrzeża chodnikowe - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

**1.4.2.**Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami  i definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”        pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

              Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

**2. MATERIAŁY**

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

                Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

**2.2. Stosowane materiały**

                Materiałami stosowanymi są:

      obrzeża odpowiadające wymaganiom BN-80/6775-04/04 [9] i BN-80/6775-03/01 [8],

      żwir lub piasek do wykonania ław,

      cement wg PN-B-19701 [7],

      piasek do zapraw wg PN-B-06711 [3].

**2.3. Betonowe obrzeża chodnikowe - klasyfikacja**

                W zależności od przekroju poprzecznego rozróżnia się dwa rodzaje obrzeży:

      obrzeże niskie                - On,

      obrzeże wysokie            - Ow.

                W zależności od dopuszczalnych wielkości i liczby uszkodzeń oraz odchyłek wymiarowych obrzeża dzieli się na:

      gatunek 1        - G1,

      gatunek 2        - G2.

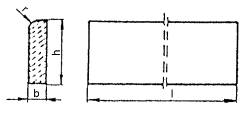
                Przykład oznaczenia betonowego obrzeża chodnikowego niskiego (On) o wymiarach 6 x 20 x 75 cm gat. 1:

                obrzeże On - I/6/20/75 BN-80/6775-03/04 [9].

**2.4. Betonowe obrzeża chodnikowe - wymagania techniczne**

**2.4.1.**Wymiary betonowych obrzeży chodnikowych

                Kształt obrzeży betonowych przedstawiono na rysunku 1, a wymiary podano w tablicy 1.

  
Rysunek 1. Kształt betonowego obrzeża chodnikowego

Tablica 1. Wymiary obrzeży

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Rodzaj | Wymiary obrzeży,   cm | | | |
| obrzeża | 1 | b | h | r |
| On | 75  100 | 6  6 | 20  20 | 3  3 |
| Ow | 75  90  100 | 8  8  8 | 30  24  30 | 3  3  3 |

**2.4.2.**Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży

                Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży podano w tablicy 2.

Tablica 2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Rodzaj | Dopuszczalna odchyłka,   m | |
| wymiaru | Gatunek 1 | Gatunek 2 |
| l |  8 |  12 |
| b,   h |  3 |  3 |

**2.4.3.**Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

                Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

                Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 3.

Tablica 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Rodzaj wad i uszkodzeń | | Dopuszczalna wielkość  wad i uszkodzeń | |
|  | | Gatunek 1 | Gatunek 2 |
| Wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi w mm | | 2 | 3 |
| Szczerby  i uszkodzenia | ograniczających powierzchnie górne (ścieralne) | niedopuszczalne | |
| krawędzi i naroży | ograniczających   pozostałe powierzchnie: |  |  |
|  | liczba, max | 2 | 2 |
|  | długość, mm, max | 20 | 40 |
|  | głębokość, mm, max | 6 | 10 |

**2.4.4.**Składowanie

                Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według rodzajów i gatunków.

                Betonowe obrzeża chodnikowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach co najmniej: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość minimum 5 cm większa niż szerokość obrzeża.

**2.4.5.**Beton i jego składniki

                Do produkcji obrzeży należy stosować beton według PN-B-06250 [2], klasy B 25 i B 30.

**2.5. Materiały na ławę i do zaprawy**

                Żwir do wykonania ławy powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11111 [5], a piasek - wymaganiom PN-B-11113 [6].

                Materiały do zaprawy cementowo-piaskowej powinny odpowiadać wymaganiom podanym w OST D-08.01.01 „Krawężniki betonowe” pkt 2.

**3. SPRZĘT**

**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

                Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

**3.2. Sprzęt do ustawiania obrzeży**

                Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu drobnego sprzętu pomocniczego.

**4. TRANSPORT**

**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

                Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

**4.2. Transport obrzeży betonowych**

                Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 wytrzymałości projektowanej.

                Obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu.

**4.3. Transport pozostałych materiałów**

                Transport pozostałych materiałów podano w OST D-08.01.01 „Krawężniki betonowe”.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

**5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

                Ogólne zasady wykonania robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

**5.2. Wykonanie koryta**

                Koryto pod podsypkę (ławę) należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050 [1].

                Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

**5.3. Podłoże lub podsypka (ława)**

                Podłoże pod ustawienie obrzeża może stanowić rodzimy grunt piaszczysty lub podsypka (ława) ze żwiru lub piasku, o grubości warstwy od 3 do 5 cm po zagęszczeniu. Podsypkę (ławę) wykonuje się przez zasypanie koryta żwirem lub piaskiem i zagęszczenie z polewaniem wodą.

**5.4. Ustawienie betonowych obrzeży chodnikowych**

                Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać na wykonanym podłożu w miejscu i ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od ciągu komunikacyjnego) zgodnym z ustaleniami dokumentacji projektowej.

                Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

                Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Należy wypełnić je piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:2. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

                Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

**6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

                Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia betonowych obrzeży chodnikowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

                Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu, zgodnie z wymaganiami tablicy 3. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021 [4].

                Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy, zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

                Badania pozostałych materiałów powinny obejmować wszystkie właściwości określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wymienionych w pkt 2.

**6.3. Badania w czasie robót**

                W czasie robót należy sprawdzać wykonanie:

a)     koryta pod podsypkę (ławę) - zgodnie z wymaganiami pkt 5.2,

b)    podłoża z rodzimego gruntu piaszczystego lub podsypki (ławy) ze żwiru lub piasku - zgodnie z wymaganiami pkt 5.3,

c)     ustawienia betonowego obrzeża chodnikowego - zgodnie z wymaganiami pkt 5.4, przy dopuszczalnych odchyleniach:

      linii obrzeża w planie, które może wynosić  2 cm na każde 100 m długości obrzeża,

      niwelety górnej płaszczyzny obrzeża , które może wynosić 1 cm na każde 100 m długości obrzeża,

      wypełnienia spoin, sprawdzane co 10 metrów, które powinno wykazywać całkowite wypełnienie badanej spoiny na pełną głębokość.

**7. OBMIAR ROBÓT**

**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

                Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

**7.2. Jednostka obmiarowa**

                Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego betonowego obrzeża chodnikowego.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

**8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

                Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

**8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

                Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

      wykonane koryto,

      wykonana podsypka.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

                Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

                Cena wykonania 1 m betonowego obrzeża chodnikowego obejmuje:

      prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

      dostarczenie materiałów,

      wykonanie koryta,

      rozścielenie i ubicie podsypki,

      ustawienie obrzeża,

      wypełnienie spoin,

      obsypanie zewnętrznej ściany obrzeża,

      wykonanie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

**Normy**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | PN-B-06050 | Roboty ziemne budowlane |
| 2. | PN-B-06250 | Beton zwykły |
| 3. | PN-B-06711 | Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw |
| 4. | PN-B-10021 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych |
| 5. | PN-B-11111 | Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka |
| 6. | PN-B-11113 | Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek |
| 7. | PN-B-19701 | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności |
| 8. | BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania |
| 9. | BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża. |