D-08.01.01 KRAWĘŻNIKI BETONOWE

**1. WSTĘP**

*1.1. Przedmiot ST*

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników (oporników) betonowych.

*1.2. Zakres stosowania ST*

Specyfikacja Techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

*1.3. Zakres robót obejmujących ST*

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu nowych, regulacji wysokościowej lub wymianie uszkodzonych krawężników (oporników) betonowych na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 grubości 5cm i ławie betonowej z oporem lub bez (beton cementowy C12/15 lub C16/20).

*1.4. Określenia zawarte w ST*

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 oddzielenie pomiędzy powierzchniami poddanymi różnym rodzajom ruchu drogowego.

1.4.2. Ława – warstwa nośna służąca do umocnienia krawężnika oraz przenosząca obciążenie krawężnika na grunt.

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

1.4.4. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

*1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót*

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

**2. MATERIAŁY**

Materiałami stosowanymi przy robotach związanych z ustawieniem krawężnika na ławie betonowej według zasad niniejszej ST są:

*2.1. Stosowane materiały*

Przy ustawianiu krawężników na ławach należy stosować następujące materiały:

* krawężniki betonowe,
* piasek na podsypkę i do zapraw,
* cement do podsypki i do zapraw,
* wodę,
* materiały do wykonania ławy.

*2.2. Krawężniki betonowe*

2.2.1. Wymagania ogólne wobec krawężników

Krawężniki betonowe mogą mieć następujące cechy charakterystyczne:

* krawężnik może być produkowany:
* z jednego rodzaju betonu,
* 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 4mm),
* skośne krawędzie krawężnika powyżej 2mm 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 1000mm,
* 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,
* rozróżnia się dwa typy krawężników:
* uliczne, do oddzielenia powierzchni znajdujących się na różnych poziomach (np. jezdni i chodnika),
* drogowe, do oddzielenia powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie (np. jezdni i pobocza).

2.2.2. Wymagania techniczne wobec krawężników

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

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

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Cecha** | **Załącznik** | **Wymagania** | | | |
| 1 | Kształt i wymiary | | | | | |
| 1.1 | Wartości dopuszczalnych odchyłek od wymiarów nominalnych, z dokładnością do mm | 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 | Klasa 3 ,Ubytek masy po badaniu: wartość średnia  ≤1,0 kg/m2, przy czym każdy pojedynczy wynik <1,5 kg/m2 | | | |
| 2.2 | Wytrzymałość na zginanie | F | Klasa wytrz. 3 |  | | Każdy pojedynczy wynik, ≥ 6,0 MPa |
| 2.3 | Trwałość ze względu na wytrzymałość | F | Krawężniki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pkt. 2.2 oraz poddawane są normalnej konserwacji | | | |
| 2.4 | Odporność na ścieranie | H | Klasa odporności | | Odporność przy pomiarze na tarczy | |
| Böhmego, wg zał. H normy – badanie alternatywne | |
| 4 | | ≤ 18000 mm3/5000 mm2 | |
| 2.5 | Nasiąkliwość | E | ≤6% | | | |
| 2.6 | 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 zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia),  c) trwałość odporności na poślizg/poślizgnięcie w normalnych warunkach użytkowania krawężnika jest zada-walająca przez cały okres użytkowania, pod warunkiem właściwego utrzymywania i gdy na znacznej części nie zostało odsłonięte kruszywo podlegające intensywnemu 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

2.2.3. 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 2,5cm, szerokość 5cm, długości min. 5cm większej od szerokości krawężnika.

*2.3. Materiały na podsypkę i do zapraw*

Należy stosować następujące materiały:

a) na podsypkę cementowo-piaskową i do zapraw;

- mieszankę cementu i piasku: z piasku naturalnego spełniającego wymagania wg PN- EN-12620:2004, cementu 32,5 spełniającego wymagania PN-EN 197-1 i wody odpowiadającej wymaganiom PN-EN-1008.

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 PN-EN 197.

*2.4. Materiały na ławy*

Do wykonania ław pod krawężnik należy stosować mieszankę związaną cementem C 12/15 wg PN-EN 206-1.

*2.5. Masa zalewowa w szczelinach ławy betonowej i spoinach krawężników z nawierzchnią*

Do uszczelniania „na gorąco” szczelin należy stosować masy zalewowe - asfaltowe z dodatkiem wypełniaczy i odpowiednich polimerów termoplastycznych (np. typu kopolimeru SBS), posiadające bardzo dobrą zdolność wypełniania szczelin, niską spływność w temperaturze +60°C, bardzo dobrą przyczepność do ścianek, a także dobrą rozciągliwość w niskich temperaturach. Masy zalewowe „na gorąco” są wbudowywane po uprzednim rozgrzaniu do stanu płynnego, który jest osiągany w temperaturze od 150 do 180°C.

Masa zalewowa powinna posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

Masa zalewowa powinna odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych, powinna mieć cechy zgodne z poniższymi wskazaniami:

* zdolność wypełniania szczelin (na całej wysokości) - b. dobra
* temperatura mięknienia PiK -  85oC
* sedymentacja w temperaturze wypełniania - < 1% wag.
* Spływność w temperaturze 60oC po 5 godzinach -  5 mm
* odporność na działanie wysokiej temperatury (przyrost o

temperatury mięknienia PiK) -  10oC

* zmiany masy po wygrzewaniu w temperaturze 165oC/5 godz. - 1% wag.
* odporność na uderzenia w niskich temperaturach wg badania próbek uformowanych w kule, oziębionych do temperatury - 20oC i opuszczonych z wysokości 250 cm - 3 spośród badanych 4 kul nie powinny wykazywać śladów uszkodzeń
* penetracja (stożkiem) w temperaturze +25oC - 130 j.Pen.
* wydłużenie względne w temperaturze -20oC - 15%

Poszczególne partie i rodzaje masy zalewowej powinny być składowane w zadaszonych pomieszczeniach oddzielnie w pojemnikach.

**3. SPRZĘT**

*3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu*

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

*3.2. Sprzęt do wykonania robót*

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

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

b)wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

**4. TRANSPORT**

*4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu*

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

*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 PN-EN 196.

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 warunki wykonania robót*

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

*5.2. Zakres wykonywanych robót*

5.2.1. Rozbiórka krawężników wymagających regulacji i wymiany.

Transport materiałów przewidzianych niniejszą ST do wykonania powyższych robót. Źródła pozyskania materiałów muszą uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru. Transport i składowanie krawężników betonowych zgodnie z PN-EN 1340.

5.2.2. Oznakowanie prowadzonych robót

Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym należy wykonać zgodnie z Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów świetlnych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220 z 2003 roku poz. 2181),

5.2.3. Wytyczenie sytuacyjno-wysokościowe miejsc wbudowania krawężnika

Miejsce wbudowania – wg. stanu istniejącego w miejsce rozebranych krawężników.

5.2.4. Wykonanie ławy pod krawężniki

Przed przystąpieniem do wytworzenia mieszanki związanej cementem C 12/15 lub C16/20 na ławę z oporem, Wykonawca jest zobowiązany do przygotowania receptury. Receptura winna być opracowana dla konkretnych materiałów.

Transport wytworzonego mieszanki na miejsce wbudowania omówiono w punkcie 4.2 niniejszej ST. Ława betonowa wykonana będzie z betonu klasy C12/15 lub C16/20.

5.2.5. Wykonanie podsypki cementowo-piaskowej pod krawężnik.

Na wykonanej ławie betonowej należy rozścielić ręcznie podsypkę cementowo-piaskową grubości 3cm, celem prawidłowego osadzenia krawężnika. Podsypkę cementowo-piaskową wykonać należy w proporcji 1:4.

5.2.6. Wbudowanie krawężników betonowych

Wbudowanie krawężnika – w miejscu rozebranego wysokościowo dostosowanego do istniejących krawężników. W miejscach nowych krawężników – zgodnie z dokumentacją projektową.

5.2.7. Wypełnienie spoin między krawężnikami

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1cm. 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 50m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

5.2.8. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. 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 ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

*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 pkt. 2 (tablicy 1),
* sprawdzić cechy zewnętrzne krawężników.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru 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 1340:2004.

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

*6.3. Badania w czasie robót*

6.3.1. Sprawdzenie ustawienia krawężników

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

* dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi 1cm na każde 100m ustawionego krawężnika,
* dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi 1cm na każde 100m ustawionego krawężnika,
* równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1cm,
* dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

**7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” Jednostką obmiaru robót jest 1m (metr) wbudowanego krawężnika.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:,

* wykonanie ławy,
* wykonanie podsypki.

Odbiór robót powinien być zgodny z wymaganiami ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej ST.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania odnośnie płatności robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Cena wykonania robót obejmuje:

* prace pomiarowe i roboty przygotowawcze
* oznakowanie robót,
* rozbiórka krawężników wymagających regulacji wysokościowej oraz podlegających wymianie (uszkodzonych)
* zakup i transport materiałów i sprzętu na budowę,
* wykonanie ławy
* wykonanie podsypki,
* ustawienie krawężników z wypełnieniem spoin i zalaniem szczelin
* przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
* odwiezienie sprzętu,
* roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych,
* prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych niezaliczane do robót tymczasowych.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

* PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
* PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
* PN-EN 1340:2004 PN-EN 1340:2004/AC Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań
* PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe
* PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja, pobieranie próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
* PN-EN-12620+A1:2010 Kruszywa do betonu.