**Krawężniki betonowe**

**1. Wstęp**

**1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania: **Remonty cząstkowe dróg, placów i chodników, odnowienie i uzupełnienie oznakowania oraz czyszczenie studni chłonnych w 2026 roku** dotyczących zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych.

**1.2.Określenia podstawowe**

**Krawężniki betonowe** - prefabrykowane belki betonowe ograniczające jezdnie.

**Ława** - warstwa nośna służąca do umocnienia krawężnika oraz przenosząca obciążenie krawężnika na grunt.

**Podsypka** - warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu lub ławie.

**2. Materiały**

**2.1.Podstawowe wymagania dotyczące materiałów**

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera. Do każdej ilości jednorazowo wysyłanego materiału (krawężników, betonu na ławę, cementu, piasku) dołączony powinien być dokument potwierdzający jego jakość na podstawie przeprowadzonych badań., posiadające Aprobatę Techniczną IBDiM lub deklarację zgodności z PN.

**2.2.Krawężniki betonowe**

Do wykonania robót należy użyć krawężnik drogowy prostokątny, jednowarstwowy, gatunku I. Krawężniki winny być wykonane z betonu, spełniającego wymagania:

- klasa nie niższa niż B 30 (C25/30),

- nasiąkliwość nie większa niż 4%,

- mrozoodporność nie niższa niż F 150,

- ścieralność na tarczy Boehmego, określona stratą wysokości nie większa niż 3 mm.

- nośność minimum 31,6 kN

Powierzchnie krawężników powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Tekstura i kolor powierzchni górnej powinny być jednorodne, struktura zwarta. Dopuszczalne odchyłki wymiarów:

* dla wysokości + 3 mm,
* dla szerokości i długości + 8 mm.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu poprzez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu.

**2.3. Materiały na podsypkę i wypełnienia szczelin pomiędzy ściankami bocznymi**

Należy stosować mieszankę cementowo-piaskową:

1:4 dla podsypki z cementu portlandzkiego klasy 32,5 N wg PN-EN 197-1 i z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-B-06712,

1:2 dla wypełnienia szczelin z cementu portlandzkiego klasy 32,5 N wg PN-EN 197-1 i z piasku wg PN-B-06711.

**2.4. Materiały do posadowienia krawężników**

Krawężniki posadowione są na ławie z oporem. Ława wykonana z betonu klasy B 15 (C 12/15) według PN-B-06250. Do wykonywania betonu należy użyć: cementu portlandzkiego klasy 32,5N, portlandzkiego z dodatkami lub hutniczego wg PN-EN 197-1, kruszywa spełniającego wymagania normy PN-B-06712; uziarnienie kruszywa wchodzącego w skład mieszanki betonowej powinno być tak dobrane, aby mieszanka ta wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody, wody wg PN-B-32250,

**2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Krawężniki powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym z zastosowaniem podkładek i przekładek lub na paletach transportowych.

3.**Sprzęt**

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem: betoniarek do wytwarzania zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej, wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

Do wytwarzania betonu na ławy: wytwórnia stacjonarna do wytwarzania mieszanki betonowej .

**4.Transport**

Krawężniki mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 75% wytrzymałości gwarantowane. Należy je układać na podkładach i przekładkach drewnianych długością w kierunku osi podłużnej środka transportowego..

Wyprodukowaną mieszankę betonową należy dostarczać na budowę w warunkach zabezpieczających przed wysychaniem, wpływami atmosferycznymi i segregacją.

**5. Wykonanie Robót**

**5.1. Ława betonowa**

Ławę betonową z oporem należy wykonać w szalowaniu.

Beton rozścielony w szalowaniu powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie należy wykonywać zgodnie z PN-B-06251 z betonu B 15 (C12/15), przy czym należy stosować minimum, co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową wg 2.4. Ława betonowa nie może być wykonywana wtedy, gdy temperatura powietrza spadła poniżej 2°C oraz wtedy, gdy podłoże jest zamarznięte i podczas opadów deszczu. Natychmiast po rozłożeniu mieszanki należy przystąpić do jej zagęszczania. Bezpośrednio po zagęszczeniu beton należy zabezpieczyć przed wyparowaniem wody. Pielęgnację należy rozpocząć przed upływem 90 min. Poprzez kilkakrotne zwilżanie wodą w ciągu dnia w czasie, co najmniej 3 dni do 7 dni w czasie suchej pogody.

**5.2. Ustawienie krawężników**

Ustawienie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 grubości 5 cm po zagęszczeniu. Światło krawężnika od strony jezdni powinno wynosić 12 cm, a przy przejściach dla pieszych 2 cm.

**5.3. Wypełnianie spoin**

Spoiny należy wypełniać zaprawą cementowo-piaskową 1:2. Spoiny przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Szczeliny dylatacyjne należy zalewać masą zalewową po ich uprzednim starannym oczyszczeniu na pełną głębokość i osuszeniu.

**6. Kontrola jakości Robót**

**6.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

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

a) krawężniki betonowe: kształt i wymiary na zgodność z wymaganiami PN-B-10021, Aprobaty Techniczne, w wątpliwych przypadkach należy przedstawić komplet badań laboratoryjnych przeprowadzonych przez producenta dla dostarczonej partii materiałów.

b) materiały do posadowienia krawężników, podsypek i wypełnienia spoin: wytrzymałość na ściskanie betonu B15 (C12/15) zgodnie z PN-B-06250, konsystencję betonu - przy każdym załadunku, właściwości cementu klasy 32,5N - zgodność jego właściwości podanych w deklaracji producenta z wymaganiami odpowiednich norm, masę zalewową- zgodność jej właściwości podanych w deklaracji producenta z wymaganiami, piasek: uziarnienie (wg PN-EN 933-1), zawartość zanieczyszczeń obcych (wg PN-B-06714/12), zawartość pyłów mineralnych (wg PN-B-06714/13), zawartość zanieczyszczeń organicznych (PN-EN 1744)

**6.2. Kontrola wykonania ławy betonowej**

Należy sprawdzić, co 20 mb:

1. profil podłużny ławy betonowej; dopuszczalne odchyłki niwelety ławy + 1 cm na każde 100mb,
2. odchylenie linii od projektowanego kierunku - nie może przekraczać + 1 cm na każde 100 mb,

c) wymiary ławy , dopuszczalne odchyłki:

* dla wysokości - + 10% wysokości projektowanej,
* dla szerokości - + 20% szerokości projektowanej.

d) równość górnej powierzchni ławy mierzona łatą 3 m - nierówności nie mogą przekraczać 1 cm na każde 100 mb

**6.3. Kontrola ułożenia krawężników**

Należy sprawdzić, co 20 mb:

1. zgodność niwelety górnej z planowaną niweletą, dopuszczalne odchyłki niwelety + 1 cm na każde 100 mb,
2. usytuowanie w planie - odchyłki nie mogą przekraczać + 1 cm na każde 100 mb,
3. równość górnej powierzchni krawężników mierzona łatą 3 m - nierówności nie mogą przekraczać 0,5 cm na każde  
   100mb.

**6.4. Kontrola wypełnienia spoin**

Zaprawę do wypełnienia spoin należy skontrolować, co najmniej raz przy wykonywaniu robót i w przypadkach wątpliwych. Szerokość i dokładność wypełnienia spoin należy skontrolować na każdych 10 metrach ustawionego krawężnika. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość i mieć szerokość ok. 5 mm.

**7.Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarowa jest jeden metr (m) ustawionego krawężnika betonowego.

**8.Odbiór robót**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają: wykonanie koryta pod ławę, wykonanie ławy, wykonanie podsypki, posadowienie krawężnikow

**9.Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa ustawienia jednego metra (m) krawężnika uwzględnia: zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów, zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania, prace pomiarowe, roboty przygotowawcze, zakup i dostarczenie na miejsce wbudowania materiałów, wykonanie wykopu pod ławę, wykonanie szalunku pod ławę betonową, wykonanie, dostarczenie i wbudowanie mieszanki betonowej B 15 (C12/15), przygotowanie, rozścielenie i zagęszczenie podsypki cementowo-piaskowej grubości 5 cm po zagęszczeniu, ustawienie krawężników w pionie, przygotowanie zaprawy cementowej i wypełnienie spoin, zalanie szczelin dylatacyjnych bitumiczną masą zalewową, zasypanie zewnętrznej ściany krawężnika i ubicie, oczyszczenie terenu Robót ,

**10. Przepisy związane**

1. PN-B-04111 Materiały kamienne oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego

2. PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne

3. PN-B-06711 Kruszywa mineralne. Piasek do betonów i zapraw

4. PN-B-06250 Beton zwykły.

5. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu

6. PN-B-06714/12 Kruszywa mineralne Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych

7. PN-B-06714/13 Kruszywa mineralne Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych

8. PN-B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe

9. PN-B-32250 Materiały budowane woda do betonów i zapraw

10. PN-EN 197-1 Cement. Skład ,wymagania i kryteria zgodności dla cementu powszechnego użytku.

11. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw.

12. PN EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw.

13. BN-80-6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Wspólne wymagania i badania. Elementy dróg ulic parkingów i torowisk tramwajowych

14. BN-80-6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Krawężniki i obrzeża. Elementy dróg ulic parkingów i torowisk tramwajowych