

**D-08.01.01**  
**KRAWĘŻNIKI BETONOWE**  
**CPV 45233120-6**  
**ROBOTY W ZAKRESIE BUDOWY DRÓG**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych ramach **projektu przebudowy ulicy Stanisława Staszica w Opalenicy**

### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres Robót objętych STWiORB**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie, kontrolę i odbiór krawężników betonowych. W zakres robót wchodzi ustawienie krawężników prostokątnych, ściętych 15x30x100 cm jak i najazdowych 15x22x100 cm - na ławie betonowej C12/15 z oporem-regulacja wysokościowa krawężników.

Szczegółowa lokalizacja krawężników wg Dokumentacji Projektowej.

### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1.** Krawężniki betonowe – prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające chodniki dla pieszych od jezdni.
- 1.4.2.** Ława – warstwa nośna służąca do umocnienia krawężnika oraz przenosząca obciążenie krawężnika na grunt.
- 1.4.3.** Podsypka – warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu lub ławie.
- 1.4.4.** Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

## **2. MATERIAŁY**

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

### **2.1. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów**

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera. Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót nie później niż 3 tygodnie. Do każdej ilości jednorazowo wysyłanego materiału (krawężników, betonu na ławę, cementu, piasku, masy zalewowej) dołączony powinien być dokument potwierdzający jego jakość – Aprobata Techniczna lub Deklaracja Zgodności na podstawie przeprowadzonych badań.

### **2.2. Krawężniki betonowe – wymagania techniczne**

Dostarczony krawężnik powinien posiadać aktualną Deklarację producenta. Krawężnik powinien być wykonany metodą wibroprasowania. Wymagania dla krawężnika powinny odpowiadać normie PN-EN 1340:2004[3]

- 1. w zakresie geometrii,
- 2. nasiąkliwość jak dla klasy 2 (wartość średnia  $\leq 6\%$  masy),

3. odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających – ubytek masy po badaniu, wartość średnia  $\leq 1,0\text{kg/m}^2$ , przy czym żaden pojedynczy wynik  $>1,5$ ;
4. wytrzymałość na zginanie jak dla klasy 3 – min. Wytrzymałość na zginanie  $4,8\text{MPa}$ ;
5. odporność na ścieranie jak dla klasy 4:  $\leq 20\text{mm}$  (pomiar wykonany zgodnie z metodą określoną w załączniku G do PN-EN 1340 [3]).

Kształt i wymiary krawężników betonowych przedstawiono w Dokumentacji projektowej.

Deklarowana przez producenta wytrzymałość na ściskanie nie powinna być mniejsza niż wskazana w Dokumentacji projektowej ( $30\text{MPa}$ ). Powierzchnia krawężników oceniana zgodnie z PN-EN 1340 [3] nie powinna wykazywać defektów, takich jak rysy, pęknięcia lub odpryski. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Tekstura i kolor powierzchni górnej (licowej) powinny być jednorodne, struktura zwarta.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów powinny być zgodne z normą PN-EN 1340 [3] (lecz nie więcej niż wysokości  $\pm 3\text{ mm}$ ,

- a) szerokości i długości  $8\text{mm}$ .

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

Pomiarów należy dokonywać zgodnie z PN-EN 1340 [3].

W razie wystąpienia wątpliwości Inżynier może zmienić sposób pobierania próbek lub poszerzyć zakres kontroli krawężników o inny rodzaj badań.

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

Należy stosować mieszankę cementowo-piaskową:

- 1:4 dla podsypki z cementu klasy 32.5 N wg PN-EN 197-1 [1] i z kruszywa drobnego (piasku naturalnego) spełniającego wymagania PN-EN 12620 [5],
- 1:2 dla wypełnienia szczelin z cementu klasy 32.5 N wg PN-EN 197-1 [1] i z kruszywa drobnego (piasku naturalnego) wg PN-EN 13139 [4].

### 2.4. Materiały do wypełnienia szczelin dylatacyjnych

Do szczelin dylatacyjnych w ławie betonowej i między krawężnikami należy stosować bitumiczną masę zalewową wg EN 14188-1(-2):2010 [6]. Do masy zalewowej stosować asfalt drogowy D70/100 lub mieszaninę asfaltów drogowych tak dobraną, aby penetracja jej określona wg PN-EN 1426 [7] wynosiła  $90 \div 120$  w temperaturze  $25^\circ\text{C}$ .

Jako składniki mineralne masy należy stosować wypełniacz wapienny oraz wełnę mineralną gatunku II. Wskazane jest stosowanie dodatków uszlachetniających właściwości asfaltu, np. paki tłuszczowe, żywice syntetyczne. Właściwości masy zalewowej:

- temperatura mięknięcia  $P_iK - 54 \div 65^\circ\text{C}$ ,
- płynność osiągalna w temperaturze nie wyższej niż  $180^\circ\text{C}$ ,
- spływność mierzona na blasze falistej w temperaturze  $45^\circ\text{C}$  nie powinna przekraczać  $10\text{ mm}$ ,
- zdolność wypełniania szczelin w temperaturze  $180 \div 200^\circ\text{C}$  bez utraty właściwości,
- odporność na zamrażanie wg 14188-1(-2):2010 [6] pkt 5.3.6.,

### 2.5. Materiały do posadowienia krawężników

Krawężniki posadowione są na ławie z oporem o wymiarach jak w Dokumentacji Projektowej. Ława wykonana z betonu klasy C12/15 według PN-EN 206-1:2003 [2]. Do wykonywania betonu należy użyć:

- cementu klasy 32.5N wg PN-EN 197-1 [1],
- kruszywa spełniającego wymagania normy PN-EN 12620 [5]; 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-EN 1008 [8],
- można użyć dodatków lub domieszek według zasad wymienionych w PN-EN 206-1:2003 [2] i posiadających Aprobatę Techniczną IBDiM lub Deklarację Zgodności wg aktualnie obowiązujących norm.

### 2.6. 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.

Cement można przechowywać nie dłużej niż 3 miesiące. Przechowywanie i transport cementu nie może powodować pogorszenia jego cech fizycznych i wymagań zawartych w normie PN-EN 197-1 [1] dla danego rodzaju i klasy. Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

Kruszywa należy gromadzić w pryzmach na dobrze odwodnionym placu w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów i frakcji.

### 3. SPRZĘT

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

**3.1.** 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.

**3.2.** Do wytwarzania betonu na ławy:

- wytwórnia stacjonarna do wytwarzania mieszanki betonowej wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania składników,
- samochody samowyładowcze do transportu wyprodukowanej mieszanki betonowej.

### 4. TRANSPORT

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

Krawężniki mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 75% wytrzymałości gwarantowanej; w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. Należy je układać na podkładach i przekładkach drewnianych długością w kierunku osi podłużnej środka transportowego. Sposób ich załadunku na środki transportowe i zabezpieczenie przed przesunięciem w czasie jazdy powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami.

Wszystkie elementy powinny być oznaczone. Dane ich powinny być umieszczone na palecie transportowej. W przypadku przewożenia luzem należy oznaczać w sposób trwały co 50 sztukę. Oznaczenie na palecie powinno zawierać co najmniej:

- oznaczenie (określenie) wyrobu,
- znak wytwórni,
- datę produkcji.

Wyprodukowaną mieszankę betonową należy dostarczać na budowę w warunkach zabezpieczających przed wysychaniem, wpływami atmosferycznymi i segregacją (wymagania te zawarte są w normie PN-EN 206-1:2003 [2]).

Transport cementu nie może powodować pogorszenia jego cech fizycznych i wymagań zawartych w normie PN-EN 197-1 [1] dla danego rodzaju i klasy. Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem. Pozostałe materiały wg ST D-001 „Wymagania ogólne”.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

#### 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-EN 206-1:2003 [2] z betonu 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 spada poniżej 2°C oraz wtedy, gdy podłoże jest zamrożone i podczas opadów deszczu. Natychmiast po rozłożeniu mieszanki należy przystąpić do jej zagęszczania. Operacja ta powinna zakończyć się po upływie półtorej godziny od chwili dodania wody do suchej mieszanki. 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 3 cm, po jej zagęszczeniu.

Krawężniki należy wykonywać ze spoinami szerokości 5 mm; minimum, co 50m stosować szczeliny dylatacyjne nad szczelinami dylatacyjnymi ławy betonowej.

Przy układaniu krawężników na łukach należy stosować krawężniki łukowe, o odpowiednim łuku, zgodnie z dokumentacją projektową.

Światło krawężnika od strony nawierzchni jezdnej parkingu powinna wynosić 12 cm, a przy przejściach dla pieszych 2 cm.

Rzędne wysokościowe powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

## 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 wg pkt.2.4. po ich uprzednim starannym oczyszczeniu na pełną głębokość i osuszeniu.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

### 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.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego, tekstury, pomiar kształtu i wymiarów krawężnika należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 1340 [3]. Odporność na warunki atmosferyczne, jeżeli zachodzi taka potrzeba należy zbadać metodami określonymi w PN 1340, załączniki D i E.

Ponadto należy sprawdzić:

- materiały do posadowienia krawężników, podsypek i wypełnienia spoin,
- masę zalewową- jej zgodność z właściwościami podanymi w deklaracji producenta z wymaganiami specyfikacji,

### 6.2. Badania w czasie wykonywania robót

#### 6.2.1. Kontrola wykonania ławy betonowej

Należy sprawdzić co 20 mb:

- zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ławy z Dokumentacją Projektową; dopuszczalne odchyłki niwelety ławy  $\pm 1$  cm na każde 100mb,
- odchylenie linii od projektowanego kierunku - nie może przekraczać  $\pm 1$  cm na każde 100 mb,
- wymiary ławy , dopuszczalne odchyłki:
  - dla wysokości -  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,
  - dla szerokości -  $\pm 20\%$  szerokości projektowanej.
- równość górnej powierzchni ławy mierzona łąką 4 m - nierówności nie mogą przekraczać 1 cm na każde 100mb.

#### 6.2.2. Kontrola ułożenia krawężników

Należy sprawdzić co 20 mb :

- zgodność niwelety górnej płaszczyzny krawężników z Dokumentacją Projektową, dopuszczalne odchyłki niwelety  $\pm 1$  cm na każde 100 mb,
- usytuowanie w planie - odchyłki nie mogą przekraczać  $\pm 1$  cm na każde 100 mb,

- równość górnej powierzchni krawężników mierzona łata 4 m - nierówności nie mogą przekraczać 0,5 cm na każde 100mb.

### 6.2.3. Kontrola wypełnienia spoin i materiału na podsypkę

Zaprawę do wypełnienia spoin należy skontrolować, co najmniej raz przy wykonywaniu robót i w przypadkach wątpliwych. Wytrzymałość na ściskanie zaprawy powinna wynosić nie mniej niż 30 Mpa.

Wytrzymałość podsypki cementowo-piaskowej na ściskanie na serii 6 próbek (3 dla R7 i 3 dla R28) - 1 raz w czasie budowy i w przypadku wątpliwości; wytrzymałość powinna wynosić min.  $R7 \geq 10$  MPa,  $R28 \geq 14$  MPa.

Szerokość i dokładność wypełnienia spoin należy skontrolować na każdym 10 metrach ustawionego krawężnika. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość i mieć szerokość ok. 5 mm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-001 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1m (metr) ustawionego krawężnika betonowego.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-001 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

### 8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy,
- wykonanie podsypki.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa ustawienia 1 m krawężnika uwzględnia:

- a) prace pomiarowe, roboty przygotowawcze,
- b) zakup i dostarczenie na miejsce wbudowania materiałów,
- c) wykonanie wykopu pod ławę,
- d) wykonanie szalunku pod ławę betonową,
- e) wykonanie, dostarczenie i wbudowanie mieszanki betonowej C12/15,
- f) przygotowanie, rozścielenie podsypki i zagęszczenie cementowo-piaskowej grubości 3 cm po zagęszczeniu,
- g) ustawienie krawężników w pionie,
- h) przygotowanie zaprawy cementowej i wypełnienie spoin,
- i) zalanie szczelin dylatacyjnych bitumiczną masą zalewową,
- j) zasypanie zewnętrznej ściany krawężnika i ubicie,
- k) wykonanie niezbędnych badań materiałów zgodnie z niniejszą STWiORB.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |   |  |
|---|--|
| [1] PN-EN 197-1:2002                        | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku |
| [2] PN-EN 206-1:2003                        | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność                                 |
| [3] PN-EN 1340:2004<br>i PN-EN 1340:2004/AC | Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań  |
| [4] PN-EN 13139:2003                        | Kruszywa do zaprawy  |

[5] PN-EN 12620	Kruszywa do betonu
[6] PN-EN 14188-1:2010	Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe -- Część 1: Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco
[7] PN-EN 14188-2:2010	Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe -- Część 2: Wymagania wobec zalew drogowych na zimno
[8] PN-EN 1426:2015-08	Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie penetracji igłą
[9] PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu

## **10.2. Inne dokumenty**

Katalog szczegółów drogowych ulic, placów i parków miejskich, Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego, Warszawa 1987