

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D.05.01.01**

**USTAWIENIE KRAWĘŻNIKÓW BETONOWYCH**

## Spis treści

<b>1.</b>	<b>D.05.01.01 Ustawianie krawężników betonowych .....</b>	<b>3</b>
1.1	Informacje ogólne.....	3
1.1.1	Przedmiot STWiORB .....	3
1.1.2	Zakres stosowania STWiORB .....	3
1.1.3	Zakres robót objętych STWiORB .....	3
1.1.4	Określenia podstawowe .....	3
1.1.5	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	3
1.1.6	Kody robót według Wspólnego Słownika Zamówień .....	3
1.2	Materiały .....	3
1.2.1	Materiały na krawężnik betonowy.....	4
1.2.2	Materiały na ławy, podsypkę i do zapraw .....	4
1.2.3	Materiał do wykonania spoin sprężystych.....	4
1.3	Sprzęt.....	5
1.3.1	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	5
1.3.2	Sprzęt do ustawiania krawężników .....	5
1.4	Transport .....	5
1.4.1	Ogólne wymagania dotyczące transportu .....	5
1.5	Wykonanie robót .....	5
1.5.1	Ogólne zasady wykonania robót.....	5
1.5.2	Wykonanie koryta pod ławy .....	5
1.5.3	Wykonanie ławy betonowej .....	6
1.5.4	Ustawianie krawężników .....	6
1.5.5	Wypełnianie spoin .....	6
1.6	Kontrola jakości robót .....	6
1.6.1	Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	6
1.6.2	Badania przed przystąpieniem do robót.....	6
1.6.3	Badania w czasie robót.....	7
1.7	Obmiar robót .....	8
1.7.1	Ogólne zasady obmiaru robót.....	8
1.7.2	Jednostka obmiarowa .....	8
1.8	Odbiór robót .....	8
1.8.1	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu .....	8
1.9	Podstawa płatności .....	9
1.9.1	Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.....	9
1.9.2	Ceny jednostek obmiarowych.....	9
1.10	Przepisy związane .....	9
1.10.1	Normy.....	9

## **1. D.05.01.01 Ustawianie krawężników betonowych**

### **1.1 Informacje ogólne**

#### **1.1.1 Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawianiem krawężników betonowych.

#### **1.1.2 Zakres stosowania STWiORB**

Niniejsza specyfikacja techniczna może być stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z remontem i/lub przebudową nawierzchni ulic m.st. Warszawa zarządzanych przez ZDM Warszawa.

#### **1.1.3 Zakres robót objętych STWiORB**

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

- krawężnika betonowego 20x30 cm na podbudowie z betonu cementowego z oporem,
- krawężnika betonowego 15x30 cm na podbudowie z betonu cementowego z oporem,
- opornika betonowego 12x15 cm na podbudowie z betonu cementowego z oporem,
- obrzeża betonowego o wymiarach 30x8 cm na podsypce cementowo piaskowej.

#### **1.1.4 Określenia podstawowe**

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, aprobatami technicznymi oraz z definicjami podanymi w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.1.4.

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

#### **1.1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.1.5.

#### **1.1.6 Kody robót według Wspólnego Słownika Zamówień**

Roboty odwodnieniowe opisane w niniejszym dziale STWiORB są kwalifikowane do kategorii robót określonych kodami CPV:

- 45233222-1 – Roboty budowlane w zakresie układania chodników i asfaltowania,
- 45233120-6 – Roboty w zakresie budowy dróg,
- 45233220-7 – Roboty w zakresie nawierzchni dróg.

### **1.2 Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.2.

### 1.2.1 Materiały na krawężnik betonowy

Należy stosować prefabrykowane elementy o kształcie zgodnym z dokumentacją projektową, betonowe, szare o wymiarach 0,20 x 0,30 m lub 0,15 x 0,30 m lub opornika betonowego 0,12 x 0,15 m lub obrzeża betonowego 0,30 x 0,08 m o długości 1 m, wykonane z betonu klasy wytrzymałości co najmniej C30/37, klasy ekspozycji XF4 wg normy PN-EN-206-1.

Krawężnik powinien spełniać wymagania normy PN-EN-1340 w następującym zakresie:

- Emisja azbestu: brak zawartości azbestu,
- Nasiąkliwość: klasa 2 (oznaczenie B),
- Wytrzymałość na zginanie (charakterystyczna): klasa 2 (oznaczenie T),
- Wytrzymałość na zginanie (minimalna): klasa 2 (oznaczenie T),
- Odporność na ścieranie: klasa 4 (oznaczenie I),
- Odporność na zamrażanie/odmrażanie z udziałem soli odładzających: klasa 3 (D).

### 1.2.2 Materiały na ławy, podsypkę i do zapraw

Przy ustawianiu krawężników betonowych stosowane są:

- materiały do wykonania betonowych ław,
- podsypka cementowo-piaskowa 1:4,
- zaprawa cementowo-piaskowa 1:2 do wykonania spoin,
- materiały do wykonania podatnych spoin między krawężnikami.

Do wykonania ław pod krawężniki należy stosować beton klasy wytrzymałości C12/15 wg PN-EN 206+A1.

Piasek powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12620+A1.

Cement stosowany do zaprawy cementowej i do podsypki cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie niższej niż „32,5” odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1.

Woda powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008.

### 1.2.3 Materiał do wykonania spoin sprężystych

Materiałem służącym do wypełniania podatnych spoin jest masa uszczelniająca na bazie polisulfidu o właściwościach mechanicznych i trwałości nie gorszych niż określone w poniższej tabeli:

Właściwość	Wartość
Odkształcenie dopuszczalne	25% szerokości spoiny przy temperaturze obiektu +10°C
Moduł sprężystości przy rozciąganiu	0,24 N/mm <sup>2</sup> ±10%
Wydłużenie przy zerwaniu	350% ±10%
Naprężenie niszczące	0,5 N/mm <sup>2</sup> ±10%
Moduł sprężystości przy wydłużeniu 100%	0,21 N/mm <sup>2</sup> ±10%
Sprężystość powrotna	90% ±10%
Odporność temperaturowa	-40°C ÷ +120°C

Uzupełnieniem masy do uszczelnień są wszelkie preparaty pomocnicze (szczepne, gruntujące) wymienione w karcie technicznej produktu i instrukcji stosowania określone przez producenta lub dostawcę oraz materiały pomocnicze takie, jak taśmy lub warstwy poślizgowe wg wskazań producenta mas uszczelniających.

## **1.3 Sprzęt**

### **1.3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.3.

### **1.3.2 Sprzęt do ustawiania krawężników**

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- betoniarek do wytwarzania zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych do zagęszczania podsypki.

Roboty ziemne związane z wykonaniem koryta pod ławę betonową i zasypki mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu dowolnego sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera Kontraktu.

Roboty związane z wykonaniem ławy betonowej oraz podsypki cementowo-piaskowej wykonywane będą ręcznie.

Ustawianie krawężników na przygotowanej ławie betonowej wykonywane będzie ręcznie.

## **1.4 Transport**

### **1.4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.4. Transport materiałów na plac budowy będzie odbywał się przy zastosowaniu środków transportu kołowego. Materiały podczas transportu należy zabezpieczyć w taki sposób, aby nie występowała możliwość ich uszkodzenia.

Krawężniki mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Elementy betonowe układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy. Prefabrykaty 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.

## **1.5 Wykonanie robót**

### **1.5.1 Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.5.

### **1.5.2 Wykonanie koryta pod ławy**

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

### **1.5.3 Wykonanie ławy betonowej**

Ława betonowa wykonana będzie na wcześniej przygotowanej warstwie wzmacniającej lub podłożu gruntowym. Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Wykonanie ławy betonowej polega na rozścielaniu betonu oraz odpowiednim jego zagęszczeniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Wykonana ława po zagęszczeniu betonu powinna odpowiadać wymiarami oraz kształtem rysunkom w dokumentacji projektowej.

### **1.5.4 Ustawianie krawężników**

Przy wbudowywaniu krawężników należy bezwzględnie przestrzegać wytyczonej trasy przebiegu oraz usytuowania wysokościowego, zgodnego z dokumentacją techniczną. Dopuszczalne są następujące odchyłki położenia krawężnika:  $\pm 0,005$  m dla poziomej i pionowej odległości krawędzi krawężnika od domierzonych w dokumentacji elementów jezdni lub innych punktów odniesienia.

Ze względu na konieczność uzyskania odpływu z etapowo wykonywanej nawierzchni drogowej między krawężnikami, należy wykonać ławę w taki sposób aby we wskazanych w dokumentacji miejscach możliwy był odpływ wody. W tym celu opór ławy powinien być obniżony miejscowo do rzędnych niższych niż rzędna podbudowy zasadniczej lub wykonany niżej na całej długości drogi.

### **1.5.5 Wypełnianie spoin**

Spoiny krawężników nie powinny być szersze niż 1 cm. Spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Spoiny krawężników przed wypełnianiem 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 sprężystą masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

W miejscach przewidzianych w dokumentacji do odprowadzania wody opadowej w ramach etapu 1 spoiny należy wykonywać również etapowo. Spoiny przeznaczone do odprowadzania wody, należy wykonać o szerokości minimum 2 cm i wykonane w pierwszym etapie do poziomu niższego o 1 cm niż rzędna warstwy podbudowy zasadniczej asfaltowej. W drugim etapie przed rozpoczęciem rozkładania mieszanek asfaltowych należy wypełnić spoiny do pełnej wysokości.

## **1.6 Kontrola jakości robót**

### **1.6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.6.

### **1.6.2 Badania przed przystąpieniem do robót**

#### **1.6.2.1 Badania krawężników**

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

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-EN 991. Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

Tolerancje wykonania krawężników są następujące:

- długość –  $\pm 8$  mm,
- wysokość, grubość –  $\pm 3$  mm.

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

Dopuszczalne wady lub uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać poniższych wartości:

- wklęsłość lub wypukłość powierzchni – 2 mm,
- szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających powierzchnie górne (ścieralne) – niedopuszczalne,
- szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających pozostałe powierzchnie:
  - liczba maksymalna – 2 szt.,
  - długość maksymalna – 20 mm,
  - głębokość maksymalna – 6 mm.

### **1.6.3 Badania w czasie robót**

#### **1.6.3.1 Sprawdzenie koryta pod ławę**

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu. Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi  $\pm 2$  cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt 1.5.2.

#### **1.6.3.2 Sprawdzenie ław**

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

- zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową,
- profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą - dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  $\pm 1$  cm na każde 10 m ławy,

Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 10 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:

- dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,
- dla szerokości  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej.

Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie trzymetrowej łaty - w dwóch punktach, na każde 10 m ławy. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.

Zagęszczenie ław bada się w dwóch przekrojach na każde 10 m.

Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać  $\pm 2$  cm na każde 10 m wykonanej ławy.

Na żądanie Inżyniera Kontraktu Wykonawca robót przeprowadzi laboratoryjne badania wytrzymałości betonu na ściskanie zgodnie z PN-EN 206+A1:2016-12.

### **1.6.3.3 Sprawdzenie ustawienia elementów betonowych**

Przy ustawianiu elementów betonowych należy sprawdzać:

- dopuszczalne odchylenia linii elementów betonowych w poziomie od linii projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 10 m ustawionego elementu,
- dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny elementu betonowego od niwelety projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 10 m ustawionego elementu,
- równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 20 m elementu, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią elementu i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,
- dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

## **1.7 Obmiar robót**

### **1.7.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.7.

### **1.7.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostkami obmiarowym związanymi z ustawianiem elementów betonowych są:

- mb (metr bieżący) wykonanego rowka ławę,
- m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanej ławy pod krawężnik,
- mb (metr bieżący) ustawionego krawężnika.

## **1.8 Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 1.6 dały wyniki pozytywne.

### **1.8.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy.



## **1.9 Podstawa płatności**

### **1.9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.9.

### **1.9.2 Ceny jednostek obmiarowych**

Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> betonowej ławy pod krawężnik obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie szalunku,
- wykonanie ławy.

Cena ustawienia 1 mb krawężnika betonowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- ustawienie prefabrykatów na ławie,
- wypełnienie spoin krawężników zaprawą,
- zalanie spoin masą zalewową,
- wykonanie spoin podatnych,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **1.10 Przepisy związane**

Ogólne przepisy związane z układaniem krawężników podano w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.10. Należy je stosować odpowiednio do zakresu rzeczowego robót.

### **1.10.1 Normy**

1. PN-EN 991:1999 Oznaczanie wymiarów prefabrykowanych elementów zbrojonych z autoklawizowanego betonu komórkowego lub z betonu lekkiego kruszywowego o otwartej strukturze
2. PN-EN 14188-1:2010 Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe. Część 1: Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco
3. PN-EN 197-1:2012 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
4. PN-EN 206+A1:2016-12 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
5. PN-EN 1340:2004 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań
6. PN-EN 13242+A1:2010 Kruszywa dla niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
7. PN-B-06050:1999 Geotechnika -- Roboty ziemne -- Wymagania ogólne
8. 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