

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D.08.01.01**  
**45233000-9**

**KRAWEŻNIKI BETONOWE**  
**CPV: Roboty w zakresie konstruowania,  
fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni  
autostrad, dróg.**



## **1. Wstęp**

### **1.1 Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych dla zadania „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 188 Człuchów – Piła na odcinku od granicy województw Wielkopolskiego i Pomorskiego do km 19+165”.

### **1.2 Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych i Umowy i należy je stosować w zlecaniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1

### **1.3 Zakres robót obejmujących STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy ustawieniu krawężników betonowych i obejmują:

- ustawienie krawężników betonowych o wymiarach 20x30 cm w kolorze szarym z wykonaniem ław betonowych z betonu C12/15 z oporem na podsypce cementowo-kruszywowej 1:4, gr.5 cm,

### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i „Katalogiem Powtarzalnych Elementów Drogowych” oraz STWiORB 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, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **2. Wyroby budowlane i materiały**

Wyroby stosowanymi i materiałami przy robotach związanych z ustawieniem krawężników wg zasad niniejszej STWiORB są:

- krawężnik z betonu wibroprasowanego 20x30x100.
- krawężnik betonowy skośny 20x30/22x100cm.

Zastosowane krawężniki pod względem jakości powinny odpowiadać wymaganiom Polskiej Normy PN-EN 1340.

### **2.1. 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 dostosowania 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 milimetra	C	Długość: ± 1%, ≤ 10 mm Inne wymiary z wyjątkiem promienia: - dla powierzchni: ± 3%, ≤ 5 mm, - dla innych części: ± 5%, ≤ 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/rozmarzanie 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	F	Klasa wytrż. 2	Charakterystyczna wytrzymałość, MPa 5,0	Każdy pojedynczy wynik, MPa > 4,0
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 (Klasa odporności ustalona przez Inżyniera)	G i H	Klasa odporności	Odporność przy pomiarze na tarczy	
				szerokiej ściernej, wg zał. G normy – badanie podstawowe	Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne
			4	≤ 20 mm	≤ 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 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 zadawalająca przez cały okres użytkowania, pod warunkiem właściwego utrzymywania i gdy na znacznej części nie zostało odsłonięte kruszywo podlegające intensywnemu polerowaniu.		
2.6	Nasiąkliwość	E	Klasa 2	Oznaczenie B	Nasiąkliwość % masy do 6,0
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 wykwyty 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 ścierna 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

Na odcinkach łuków należy stosować krawężniki łukowe.

W przypadku braku na rynku krawężników łukowych o projektowanych promieniach dopuszcza się stosowanie krawężników prostych o długościach:

- 33cm dla promieni  $\leq 3,0m$ ,
- 50 cm dla promieni  $3,0m < R \leq 8,0m$ ,
- 100cm dla promieni  $> 8,0m$ .

### 2.1.1. 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 Ława betonowa z oporem

Ława betonowa pod krawężnik oraz opór wykonane będą z betonu klasy C12/15 wg PN-EN 206-1 przy użyciu kruszywa wg PN-EN 12620 kategorii:

- grube  $G_{c90/15}$ ,  $f_4$ ,  $F_2$ ,  $S_{f40}$ ,
- drobne  $G_{F85}$ , zawartość pyłów do 3% ( $f_3$ ),.

## 2.3 Podsyпка cementowo – kruszywowa

Podsypkę pod krawężnik należy wykonać jako cementowo - kruszywowa w proporcji 1:4

- cement portlandzki 32,5- odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1
- kruszywo- należy stosować kruszywo naturalne niełamane 0/2, kategorii 2 o zawartości pyłów nie przekraczającej 5% odpowiadające wymaganiom PN-EN 13139,

## 2.4 Do zaprawy cementowo-kruszywowej 1:2 do wypełnienia spoin między krawężnikami należy stosować:

- cement portlandzki 32,5- odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1
- kruszywo - należy stosować kruszywo 0/2, kat. 1, o zawartości pyłów 3% odpowiadające wymaganiom PN-EN 13139,
- woda - należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom PN-EN 1008. Bez badań można stosować wodę wodociągową pitną.

**2.4. Zalewa drogowa** do wypełniania szczelin dylatacyjnych na gorąco powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 14188-1 lub na zimno PN-EN 14188-2.

### **3. Sprzęt**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

#### **3.2. Sprzęt**

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu betoniarek do wytwarzania betonu, oraz przygotowania podsypki cementowo-kruszywowej i zaprawy, a ponadto ubijaków ręcznych lub mechanicznych do zagęszczania koryta i ław.

### **4. Transport**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

#### **4.2. Krawężniki**

Krawężniki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.

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.

Krawężniki można transportować po osiągnięciu 0,7 wymaganej wytrzymałości.

#### **4.3. Beton na ławę z oporem**

Beton na ławę z oporem transportowany będzie dowolnymi środkami przeznaczonymi do przewożenia wytworzonego betonu.

#### **4.4. Kruszywo oraz cement**

Kruszywo oraz cement przewożony być może na miejsce wbudowania dowolnymi środkami transportu, zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego i zapewniającymi trwałość cech materiałów podczas transportu.

**4.5. Transport zalewowy** powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem opakowania.

### **5. Wykonanie robót**

#### **5.1 Ogólne warunki wykonania robót**

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

## 5.2 Wykonanie robót

**5.2.1** Źródła pozyskania wyrobów i materiałów muszą uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

### 5.2.2 Oznakowanie prowadzonych robót

Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym należy wykonać zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas budowy.

### 5.2.3 Wytyczenie sytuacyjno - wysokościowe miejsc wbudowania krawężnika

Wytyczenie sytuacyjno - wysokościowe odcinków wbudowania krawężników, wykonane będzie na podstawie Dokumentacji Projektowej.

### 5.2.4 Wykonanie koryta pod ławę betonową z oporem.

Roboty ziemne (wykopy) związane z wykonaniem koryta gruntowego pod ławę betonową z oporem i bez oporu, wykonane będą ręcznie. Geometria wykopu oraz głębokość - zgodnie z „Katalogiem Powtarzalnych Elementów Drogowych” i Dokumentacją Projektową. Wskaźnik zagęszczenia koryta  $I_s \geq 1,03$ .

### 5.2.5 Wykonanie betonowej ławy z oporem pod krawężniki.

Przed przystąpieniem do wytworzenia betonu na ławę betonową z oporem, Wykonawca jest zobowiązany do przygotowania receptury na beton. Receptura winna być opracowana dla konkretnych składników, zaakceptowanych wcześniej przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Receptura zostanie opracowana przez laboratorium w oparciu o PN-EN 206-1. Sporządzona receptura musi uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Czas wytwarzania, transportu, wbudowania i zagęszczenia betonu w temperaturze do  $+20^{\circ}\text{C}$  może wynosić najwyżej 2 godziny. Czas ten można wydłużyć przez domieszki opóźniające wiązanie. W temperaturach powyżej  $+20^{\circ}\text{C}$  należy zastosować domieszki opóźniające wiązanie. W każdym przypadku zagęszczanie należy zakończyć przed początkiem wiązaniem cementu.

Ława betonowa z oporem wykonana będzie z betonu klasy C12/15, we wcześniej przygotowanym deskowaniu w temperaturze  $\geq +5^{\circ}\text{C}$ .

Wykonanie ławy betonowej z oporem polega na rozścieleniu dowiezionego betonu, wyrównaniu warstwami oraz odpowiednim jego zagęszczeniu. Wykonana ława wraz z oporem po zagęszczeniu betonu powinna odpowiadać wymiarami oraz kształtem rysunkowi w „Katalogu Powtarzalnych Elementów Drogowych” i rysunkom w Dokumentacji Projektowej przy czym należy stosować co 50m szczeliny dylatacyjne 2cm wypełniane zalewą drogową na gorąco lub na zimno. Ława betonowa wymaga jej polewania przez 7 dni z częstotliwością zapewniającą utrzymanie jej w stanie wilgotnym.

### 5.2.6 Wykonanie podsypki cementowo - kruszywowej pod krawężnik.

Na wykonanej ławie betonowej należy rozścielić ręcznie podsypkę cementowo - kruszywową grubości 5 cm po zagęszczeniu, celem prawidłowego osadzenia krawężnika. Podsypkę cementowo - kruszywową wykonać należy w proporcji 1: 4 zgodnie z KPED.

### 5.2.7 Wbudowanie krawężników betonowych

Roboty związane z wbudowaniem krawężników na ławie betonowej z oporem winny być wykonywane przy temperaturze otoczenia nie niższej niż 5 stopni Celsjusza. Roboty związane z ustawieniem krawężnika należy wykonać ręcznie.

Przy wbudowywaniu krawężnika należy bezwzględnie przestrzegać wytyczonej trasy przebiegu krawężnika oraz usytuowania wysokościowego, zgodnego z Dokumentacją Techniczną. Dopuszczalne odstępstwa od Dokumentacji Projektowej, to  $\pm 1$  cm w niwelecie krawężnika i  $\pm 5$  cm w usytuowaniu poziomym.

### 5.5.4. Wypełnianie spoin

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-kruszywową, przygotowaną w stosunku 1:2. Zalewanie spoin krawężników zaprawą cementowo-kruszywową 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-kruszywowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m zalewą drogową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB 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 i materiały do obrotu i powszechnego stosowania (znaki Ce z wymaganymi towarzyszącymi informacjami, ew. badania wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów i wyrobów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt. 2
- sprawdzić cechy zewnętrzne krawężników.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiemu 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.

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

### 6.3. Kontrole i badania w trakcie wykonywania robót

#### 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. 5.2.4. – 1 badanie zagęszczenia na każde rozpoczęte 500 m krawężnika.

### 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  $\pm 1$  cm – pomiar co 100 m..
- 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.
- e) odchylenie linii ław od projektowanego.  
Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego w planie nie może przekraczać  $\pm 5$  cm – pomiar co 100 m..

### 6.3.4. Sprawdzenie ustawienia krawężników

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- a) dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm – pomiar co 100 m,
- b) 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,
- c) 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 podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest:

- **m (metr)** ustawionego krawężnika betonowego zgodnie z Dokumentacją Projektową

## 8. Odbiór robót

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

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

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pkt. 8 STWiORB D-M.00.00.00.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Płatność za 1 metr wbudowanego krawężnika należy przyjmować na podstawie obmiaru, znaków CE producenta krawężników i oceny jakości wykonanych robót oraz wbudowanych wyrobów i materiałów.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena ustawienia 1m krawężnika obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup, transport i składowanie wyrobów oraz materiałów do wykonania robót,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych składników produkcji,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- wykonanie koryta gruntowego pod ławę,
- wykonanie deskowania ławy betonowej,
- wykonanie ławy betonowej z oporem,
- wykonanie dylatacji ławy,
- rozebranie deskowania,
- pielęgnacja wykonanej ławy,
- wykonanie mieszanki cementowo-kruszywowej i rozścielenie jej jako podsypki pod krawężnik,
- ustawienie krawężnika betonowego,
- zastosowanie krawężników łukowych na odcinkach łuków,
- wypełnienie spoin nad dylatacją ław bitumiczną masą zalewową,
- wypełnienie szczelin między krawężnikami przygotowaną zaprawą cementowo-kruszywową,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
- koszt robót tymczasowych, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- koszt prac tymczasowych, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych przez STWiORB.

## 10. Przepisy związane

PN-EN 1340	Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.
PN-EN 206-1	Beton.
PN-EN 197-1	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-EN 13139	Kruszywa do zaprawy.
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu.
BN-64/8845-02	Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawienia i odbioru.

Katalog Szczegółów Drogowych Ulic, Placów i Parków Miejskich – Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego, Warszawa 1987

Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych – Centralne Biuro Projektowo – Badawcze Dróg i Mostów, Transprojekt, Warszawa 1979