

## D-08.01.01. KRAWEŻNIKI BETONOWE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru krawężników betonowych związanych z **rozbudową drogi wojewódzkiej nr 690 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku CIECHANOWIEC – SIEMIATYCZE**.

#### 1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w p.1.1.

#### 1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

ST obejmuje wszystkie roboty związane z wykonaniem, kontrolą i odbiorem ustawienia krawężników :

- a) ustawienie (pionowo) krawężników prostokątnych, ściętych ulicznych **20x30x100 cm** na ławie oporem z betonu B 15 na drodze wojewódzkiej 690 w miejscach występowania chodnika i przy zatokach autobusowych,
- b) ustawienie (pionowo) krawężników prostokątnych, ściętych ulicznych **20x30x100 cm** na ławie betonowej z oporem z betonu B 15 na skrzyżowaniach typu rondo ( wewnętrznym pierścieniu od strony wyspy środkowej oraz na zewnętrznej średnicy ronda )

Szczegóły i wymiary zgodnie z zakresem wg Dokumentacji Projektowej .

#### 1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

**1.4.1. Krawężniki betonowe** - prefabrykowane belki betonowe ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.

**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.

Pozostałe określenia podstawowe – zgodnie z obowiązującymi polskimi normami oraz definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

#### 1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 1.5.

### 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące Materiałów podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 2.

#### 2.1. KRAWEŻNIKI BETONOWE

Krawężniki betonowe mogą mieć następujące cechy charakterystyczne:

- skośne krawędzie krawężnika powyżej 2 mm powinny być określone jako fazowane, z wymiarami deklarowanymi przez producenta,
- krawężnik może mieć funkcjonalne i/lub dekoracyjne (których nie uwzględnia się przy określaniu wymiarów nominalnych krawężnika); zalecana długość prostego odcinka krawężnika wraz ze złączem wynosi 1000 mm,
- 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,
- krawężniki łukowe mogą być wykonane jako wypukłe lub wklęsłe.

##### 2.2.1. Wymagania techniczne wobec krawężników

Wymagania techniczne stawiane krawężnikom betonowym (do stosowania w warunkach kontaktu z solą odladającą w warunkach mrozu) określa PN-EN 1340 w sposób przedstawiony w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec krawężnika betonowego, wg PN-EN 1340

Lp.	Cecha	Załącznik	Wymagania		
1	Kształt i wymiary				
1.1	Wartości dopuszczalnych odchylek od wymiarów nominalnych, z dokładnością do milimetra	C	Długość: $\pm 1\%$ , $\geq 4$ mm i $\leq 10$ mm Inne wymiary z wyjątkiem promienia: - dla powierzchni: $\pm 3\%$ , $\geq 3$ mm, $\leq 5$ mm, - dla innych części: $\pm 5\%$ , $\geq 3$ mm, $\leq 10$ mm		
1.2	Dopuszczalne odchyłki od płaskości i prostoliniowości, dla długości pomiarowej 300 mm 400 mm 500 mm 800 mm	C	$\pm 1,5$ mm $\pm 2,0$ mm $\pm 2,5$ mm $\pm 4,0$ mm		
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne				
2.1	Odporność na zamarzanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzających	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia $\leq 1,0$ kg/m <sup>2</sup> , przy czym każdy pojedynczy wynik $< 1,5$ kg/m <sup>2</sup>		
2.2	Wytrzymałość na zginanie	F	Klasa wytr.	Charakterystyczna wytrzymałość, MPa	Każdy pojedynczy wynik, MPa
			2	5,0	$> 4,0$
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	G i H	Odporność przy pomiarze na tarczy Böhmego,		
			Klasa odporności	szerokiej ściernej, wg zał. G normy – badanie podstawowe	wg zał. H normy – badanie alternatywne
			4	$\leq 20$ mm	$\leq 18000$ mm <sup>3</sup> /5000 mm <sup>2</sup>
2.5	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	I	a) jeśli górna powierzchnia krawężnika nie była szlifowana i/lub polerowana – zadawalająca odporność, b) 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.		
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		

## 2.2. CEMENT

Cement użyty do wytwarzania betonów powinien być klasy nie mniejszej niż **32,5 N** wg PN-EN-197-1, posiadać deklarację zgodności oraz na podsypkę cementowo–piaskową powinien odpowiadać wymaganiom wg pkt 2.5.

## 2.3. WODA

Woda stosowana do podsypki i zaprawy cementowo–piaskowej powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008 . Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę pitną.

## 2.4. MASA ZALEWOWA I STYROPIAN

W ławie betonowej powinna być szczelina dylatacyjna wypełniona masą zalewową , która powinna odpowiadać wymaganiom BN-74/6771-04 lub aprobaty technicznej. Asfaltowa masa zalewowa, do wypełnienia szczelin dylatacyjnych na gorąco, powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-24005 lub aprobaty technicznej i posiadać

deklarację zgodności. Styropian stosowany do szczelin dylatacyjnych musi odpowiadać wymaganiom zgodnie z normą PN-EN 13163.

### 2.5. MATERIAŁY NA PODSYPKĘ I DO WYPEŁNIENIA SZCZELIN

Należy stosować mieszankę cementowo-piaskową:

- 1:4 dla podsypki z cementu klasy 32,5 wg PN-EN-197-1 i z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-B-06712
- 1:2 dla wypełnienia szczelin z cementu klasy 32,5 wg PN-EN-197-1 i z piasku wg PN-B-06712.

Dylatacje, co 50m (w miejscach styku krawężników) powinny być wypełnione masą zalewową lub wypełnione styropianem zgodnie z punktem 2.4.

### 2.6. BETON

Beton B-15 na ławy betonowe powinien odpowiadać wymaganiom normy wg **PN-B-06250 ( beton klasy C12/15 wg PN-EN 206-1 )**.

Do wykonywania betonu należy użyć:

- cementu klasy co najmniej 32,5 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 zagęszczalność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody
- wody wg PN-EN 1008 lub woda pitna bez ograniczeń
- można użyć dodatków lub domieszek według zasad wymienionych w PN-B-06250.i posiadających aprobatę techniczną IBDiM.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w **ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 3.**

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w **ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 4.**

Krawężniki mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. W trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem.

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

Transport cementu powinien być zgodny z BN-88/6731-08.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w **ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 5.**

### 5.1. WYKONANIE KORYTA POD ŁAWY

Wykop koryta pod ławy wykonywać należy zgodnie z PN-68/B-06050. Wskaźnik zagęszczenia dna wykopu pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

### 5.2. ŁAWY

Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu lub korycie. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-63/B-06251. Układaną mieszankę betonową należy zagęszczać ubijakami ręcznymi lub mechanicznymi. Dylatacje powinny być wykonane, co 50 m i wypełnione masą zalewową lub styropianem wg punktu 2.4.

### 5.3. USTAWIENIE KRAWĘŻNIKÓW

Ustawienie krawężników na ławach betonowych wykonuje się na podsypce cementowo – piaskowej. Grubość warstwy podsypki cementowo – piaskowej powinna wynosić 5 cm po zagęszczeniu z tolerancją podaną w pkt .6.2.2.

Na łukach należy wbudowywać krawężniki połówkowe bądź też specjalnie docięte. Na małych łukach o promieniach mniejszych od 5 m należy stosować krawężniki dostosowane do parametrów łuków.

Wysokość krawężnika od strony jezdni określona została w Dokumentacji Projektowej .

Niwelacja podłużna krawężnika powinna być zgodna z projektowaną niweletą jezdni. Ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym ubitym gruntem przepuszczalnym.

#### 5.4. SPOINY

Szerokość spoin na złączach krawężników powinna wynosić 1 cm. Spoiny po dokładnym oczyszczeniu należy wypełnić zaprawą cementową lub innym materiałem posiadającym deklarację zgodności lub aprobatę techniczną IBDiM zatwierdzoną przez Inżyniera. Powierzchnię styków należy zatrzeć na gładko. Spoiny między krawężnikami powinny być wypełnione zaprawą cementowo-piaskową 1:2, a co 50m nad szczeliną dylatacyjną ławy masą zalewową wg punktu 2.4. Należy zwrócić szczególną uwagę na estetykę wykonanych spoin i ułożonych krawężników.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli Robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 6.

#### 6.1. KONTROLA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien sprawdzić :

- kształt i wymiar krawężników , zgodnie z tablicą 1
- uszkodzenia krawężników, zgodnie z tablicą 1
- cechy fizyczne i mechaniczne – zgodność z deklaracją zgodności

Badania kształtu i wymiarów należy wykonać dla 3 losowo wybranych krawężników z każdej partii o wielkości do 1000 sztuk. Badania te należy powtórzyć po każdej zmianie źródła dostaw, w przypadkach, gdy wątpliwa jest jakość dostarczanych krawężników oraz na wniosek Inżyniera.

Pomiary długości i głębokości uszkodzeń, wymiaru i kształtu należy wykonać z dokładnością do 1 mm.

Badania pozostałych materiałów należy przeprowadzić zgodnie z normami podanymi w punkcie 2.

Wykonywane badania, pomiary, atesty i orzeczenia laboratoryjne o materiałach winny być przez Wykonawcę rejestrowane i gromadzone celem przedstawienia Inspektorowi Nadzoru w trakcie odbiorów, bądź na jego życzenie.

#### 6.2. KONTROLA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT

W czasie wykonywania robót Wykonawca powinien prowadzić doraźne kontrole wszystkich asortymentów Robót, składających się na ogólny element. Kontrola obejmować powinna zgodność wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową, ustaleniami zawartymi w punkcie 5 niniejszej ST – "Wykonanie robót" oraz w zakresie rodzaju badań i tolerancji wykonania robót podanych w tym punkcie.

Częstotliwość kontroli powinna być uzależniona od potrzeb gwarantujących wykonanie Robót zgodnie z wymaganiami nie rzadziej jednak niż przed upływem każdego dnia roboczego.

##### 6.2.1. SPRAWDZENIE KORYTA

Należy sprawdzić wymiary geometryczne koryta w 2 punktach na każde 100mb.

Dopuszczalne odchyłki od wielkości projektowanych powinny umożliwić prawidłowe ustawienie krawężnika zgodnie z pkt. 6.2.3

Zagęszczenie należy sprawdzać co 200 mb wykonanego koryta.

##### 6.2.2. KONTROLA ŁAW

Cechy geometryczne ławy należy sprawdzać:

- prawidłowość ustawienia szalunków pod ławy betonowe (wysokościowo i w planie)
- wysokość i szerokość ławy
- równość górnej powierzchni ławy
- odchylenie linii ław od projektowanego kierunku w planie i profilu

Dopuszczalne odchyłki od wielkości projektowanych powinny umożliwić prawidłowe ustawienie krawężnika zgodnie z pkt. 6.2.3

##### 6.2.3. SPRAWDZENIE USTAWIENIA KRAWĘŻNIKÓW

Badania krawężników należy wykonywać zgodnie z punktem 6.1. dla 3 krawężników na 1000 wbudowanych sztuk.

Ustawienie krawężników należy sprawdzać:

- odchylenie linii krawężników w planie
- wysokość posadowienia krawężników
- równość górnej powierzchni krawężników
- dokładność wypełnienia spoin
- kontrolę wizualną wbudowanych krawężników pod kątem nierówności i ich uszkodzeń.

Dopuszczalne odchyłki od wielkości projektowanych wynoszą:

- usytuowania w planie  $\pm 5\text{cm}$  na każde 100 m badanego niwelacją ciągu chodnika (bez widocznych nierówności w linii prostej i załamania na łukach).
- wysokość  $\pm 1\text{cm}$  na każde 100 m badanego niwelacją ciągu krawężnika
- równość górnej powierzchni prześwit  $1\text{cm}$  pod 3 metrową łatą brukarską

Wypełnienia spoin ( sprawdzanych co 20 metrów) powinno wykazywać całkowite wypełnienie badanej spoiny na pełną głębokość.

Wypełnienie spoin badamy poprzez wydłubanie zaprawy z części spoiny na połowę jej głębokości.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w **ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.**

Jednostką obmiarową jest **m (metr)** ustawionego krawężnika.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w **ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 8.**

Odbiór krawężników dokonywany jest na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu. Odbiór krawężników powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanych robót bez hamowania ich postępu. Odbiór robót może być dokonany, jeśli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6.2.3 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Cena ustawienia 1 m krawężnika obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze
- zakup i dostarczenie materiałów i sprzętu na miejsce wbudowania
- wykonanie koryta pod ławę i zagęszczenie jego dna
- wykonanie i ustawienie szalunku dla wykonania ławy betonowej
- betonowanie ławy
- wykonanie dylatacji w ławie i wypełnienie jej masą zalewową lub styropianem
- zagęszczenie mieszanki betonowej
- wykonanie podsypki cementowo - piaskowej
- ustawienie krawężników na podsypce
- ew. założenie szalunków i wykonanie oporu
- oczyszczenie i wypełnienie spoin zaprawą cementową z zatarciem powierzchni styków
- zalanie styków w miejscach dylatacji ławy masą zalewową lub wypełnienie styropianem.
- utrzymanie i ochrona krawężników w czasie Robót
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

Cena obejmuje również roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. NORMY

- |    |                 |  |
|----|-----------------|--|
| 1. | PN-88/B-04320   | Cement. Odbiorcza statystyczna kontrola jakości. |
| 2. | PN-68/B-06050   | Roboty ziemne budowlane.                         |
| 3. | PN-63/B-06251   | Roboty betonowe i żelbetowe.                     |
| 4. | PN-79/B-06711   | Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.  |
| 5. | PN-86/B-06712   | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.           |
| 6. | PN-EN 1340:2004 | Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań    |

- |     |                  |   |
|-----|------------------|---|
| 7.  | PN-EN-197-1      | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dot. cementów powszechnego użytku.   |
| 8.  | PN-EN 206-1:2003 | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność  |
| 9.  | PN-81/B-30003    | Cement murarski.  |
| 10. | PN-EN 1008       | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu , w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu. |
| 11. | PN-83/N-03010    | Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbek.   |
| 12. | BN-88/6731-08    | Cement. Transport i przechowywanie.   |
| 13. | PN-B-11112       | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowej.  |
| 14. | PN-B-06250       | Beton zwykły  |
| 15. | PN-B-24005       | Asfaltowa masa zalewowa.  |
| 16. | BN-74/6771-04    | Drogi samochodowe. Masa zalewowa  |

#### 10.2. INNE DOKUMENTY

17. KPED - Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych CBPBDiM "Transprojekt", Warszawa 1979 - 1982