

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**  
**D.08.01.02**

**KRAWĘŻNIKI KAMIENNE**

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem krawężników kamiennych w związku z przebudową drogi powiatowej nr 4510 E w miejscowości Bolesławiec. Kod CPV 45 233222-1.

### 1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja Techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 1.3.1. Krawężniki kamienne - belki kamienne ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.

#### 1.3.2. Ława - betonowa warstwa nośna służąca do umocnienia krawężnika oraz przenosząca obciążenie krawężnika na grunt.

#### 1.3.3. Opór - beton na zewnętrznej stronie krawężnika.

#### 1.3.4. Podosypka - warstwa wyrównawcza z zaprawy cementowo-piaskowej ułożona bezpośrednio na ławie.

### 1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### 2.2. Materiałami stosowanymi przy ustawianiu krawężnika, według zasad niniejszej ST są :

#### 2.2.1. Krawężnik kamienny o wymiarach 16x20x25cm typ uliczny, gatunek I, odpowiadający wymaganiom BN-66/6775-01.

Materiałem do wyrobu krawężników są bloki kamienne ze skał magmowych, osadowych lub metamorficznych, klasy I i II wg BN-62/6716-04 o cechach fizycznych i wytrzymałościowych określonych w tablicy 1.

Tablica 1. Cechy fizyczne i wytrzymałościowe krawężników kamiennych

Lp.	Cechy fizyczne i wytrzymałościowe	Klasa		
		I	II	III
1	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym, w $\text{kg/cm}^2$ , co najmniej	<b>1200</b>	1000	600
2	Ścieralność na tarczy Boehmego, w cm, nie więcej niż	<b>0,25</b>	0,5	0,75
3	Wytrzymałość na uderzenia, ilość uderzeń, nie mniej niż	<b>13</b>	9	6
4	Nasiąkliwość wodą, w %, nie więcej niż	<b>0,5</b>	1,5	3,0
5	Odporność na zamrażanie, w cyklach	<b>nie bada się</b>	całkowita wg PN-B-01080	dobra wg PN-B-01080

Tablica 2. Wymiary krawężników ulicznych

Wymiar (w cm)	Rodzaj				Dopuszczalne odchyłki, cm
	A		B		
h	35	25	<b>35</b>	25	± 2
b	20	20	<b>15</b>	15	± 0,3
c	4	4	-	-	± 0,3
d	15	15	<b>15</b>	15	dla A: ± 0,2                      dla B: ± 2,0
l	50		<b>od 50 do 200</b>		-

Dopuszczalne wady i uszkodzenia

Dopuszczalne wady i uszkodzenia dla wszystkich typów krawężników kamiennych podaje tablica 3.

Tablica 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia

Rodzaj uszkodzeń		Typy krawężników				
		Uliczne		Mostowe	Drogowe	
		proste	łukowe		rodzaj „A”	rodzaj „B”
skrzywienie (wichrowatość powierzchni)	licowych	0,3 cm				0,5 cm
	bocznych	nie sprawdza się				
	stykowych		0,2 cm		0,3 cm	
	spodu	nie sprawdza się				
wady obróbki powierzchni (wgłębienia i wypukłości)	licowych	dopuszcza się na długości 1 m danej powierzchni jedno wgłębienie wielkości do 5 cm <sup>2</sup> , nie głębsze niż 0,5 cm, nie wynikające z techniki wy- konania faktury				nie sprawdza się
	bocznych	wgłębienie do 1,5 cm dopuszcza się bez ograniczeń. Wypukłość poza lico pasa obrobionego na powierzchni przedniej (od strony jezdni) niedopuszczalne. Na powierzchni tylnej (od strony chodnika) dopuszcza się wypukłości poza lico pasa obrobionego do 3 cm				
	stykowych	w obrębie pasa dłutowanego wgłębienia niedopuszczalne, pozostała część powierzchni nie podlega sprawdzeniu				
	spodu	nie sprawdza się				
szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży	ilość w prze-liczeniu na 1 m	3			5	
	długość	0,5 cm			1 cm	
	głębokość	0,3 cm			0,5 cm	
odchyłki od kąta prostego		0,2 cm na długości powierzchni			0,3 cm na długości pow.	
odchyłki w krzywiznie łuku		-	1,0 cm	-		

## 2.6. Przechowywanie krawężników

Krawężniki mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane wg typów, rodzajów, odmian i wielkości.

Krawężniki uliczne, mostowe i drogowe typu „A” należy układać na powierzchniach spodu, w szeregu na podkładkach drewnianych.

Dopuszcza się składowanie krawężników prostych w kilku warstwach, przy zastosowaniu drewnianych podkładek pomiędzy poszczególnymi warstwami, przy czym suma wysokości warstw nie powinna przekraczać 1,2m.

Krawężnik drogowy rodzaju „B” pozwala się układać w stosy, bez przekładek drewnianych, przy czym wysokość stosów nie powinna przekraczać 1,4m.

### 2.2.2. Materiały na ławę krawężnika z oporem.

Krawężniki powinny być posadowione na ławie z oporem wykonanej z betonu klasy B-15 według PN-B-06250. Do wykonywania betonu należy użyć:

- cementu portlandzkiego marki 32,5 wg PN-B-30000 lub portlandzkiego z dodatkami wg PN-B-30001, lub hutniczego wg PN-B-30005,
- 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-B-32250,
- można użyć dodatków lub domieszek według zasad wymienionych w PN-B-06250 i posiadających aprobatę techniczną IBDiM.

### 2.2.3. Materiały na podsypkę i do wypełnienia szczelin pomiędzy ściankami bocznymi.

Należy stosować mieszankę cementowo-piaskową:

- 1:4 dla podsypki z cementu portlandzkiego klasy 32,5 PN-B-19701 i z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-B-06712,
- 1:2 dla wypełnienia szczelin z cementu portlandzkiego klasy 32,5 wg PN-B-19701 i z piasku wg PN-B-06711.

Cement portlandzki klasy nie mniejszej niż „32,5” odpowiadający wymaganiom PN-88/B-30000.

Woda, należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom PN-88/B-32250 „Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw”.

Piasek, należy stosować drobny, ostry piasek odpowiadający wymaganiom PN-79/B-06711 „Kruszywo naturalne. Piasek do zapraw budowlanych”.

Każdy typ materiału (krawężników, betonu na ławę, cementu, piasku, masy zalewowej) powinien posiadać dokument potwierdzający jego jakość na podstawie przeprowadzonych badań. Badania, pomiary elementów i warunki składowania, powinny być zgodne z wymaganiami normy BN-80/6775-03/01.

### 2.2.4. Przechowywanie i składowanie materiałów.

Cement można przechowywać nie dłużej niż 3 miesiące. Przechowywanie i transport cementu wg BN-88/6731-08.

Kruszywa należy magazynować w przyzmacz na dobrze odwodnionym, utwardzonym placu w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów i frakcji.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

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

### 3.2. Roboty będą wykonywane ręcznie przy zastosowaniu:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw,
- ubijaków mechanicznych, wibratorów płytowych do zagęszczania podsypki.

## 4. Transport

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

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

Krawężniki kamienne mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania ich podczas transportu. Środki transportu powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

Transport cementu powinien się odbywać zgodnie z BN-88/6731-08. Cement luzem przewozić z zastosowaniem cementowozów, cement workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu. Cement nie może ulec zanieczyszczeniu i zawilgoceniu.

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

Woda może być dostarczana wodociągiem lub przewożnymi zbiornikami wody.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót.

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

### 5.2. Roboty przygotowawcze.

Następujące roboty związane z przebudową i wbudowaniem nowych krawężników ujęto w następujących specyfikacjach:

- wytyczenie liniowe i wysokościowe krawężników: D.01.01.Geodezyjna obsługa budowy”,
- rozbiórka istniejących elementów dróg: D.01.02.04 „Rozbiórka elementów dróg z wywozem”,
- wykonanie rowków pod krawężniki D.02.01.01 „Wykonanie wykopów”.

### 5.3. Zakres robót do wykonania.

#### 5.3.1. Roboty przygotowawcze opisano w punkcie 5.2.

#### 5.3.2. Wykonanie betonowej ławy z oporem zgodnie z BN-64/8845-02 (beton B-15).

Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-B-06251, przy czym należy stosować co 50m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

#### 5.3.3. Wykonanie podsypki cementowo-piaskowej 1:4.

#### 5.3.4. Ustawienie krawężników 16x20x25cm z wypełnieniem szczelin pomiędzy krawężnikami zaprawą cementową (1:2). Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1cm.

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, a w przypadku braku takich ustaleń powinno wynosić od 10 do 12cm.

Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Ustawienie krawężników powinno być zgodne z BN-64/8845-02.

Ustawianie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 5cm po zagęszczeniu.

#### Wypełnianie spoin

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1cm. Spoiny należy wypełnić żwirem, piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Zalewanie spoin krawężników zaprawą cementowo-piaskową 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-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D.M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Ustawienie - sprawdzenie przez pomiar geodezyjny i oględziny.

### 6.2. Kontrola w czasie robót.

6.2.1. Sprawdzenie koryta pod ławę. Tolerancja szerokości wykopu wynosi  $\pm 2\text{cm}$ , zagęszczenie podłoża  $I_s=1,0$ .

#### 6.2.2. Sprawdzenie ław:

- zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z Dokumentacją Projektową (dopuszczalne odchylenia  $\pm 1\text{cm}$ ),
- wymiary ław tolerancja wymiarów:
  - dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,
  - dla szerokości  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej,
- odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać  $\pm 2\text{cm}$ .

#### 6.2.3. Sprawdzenie ustawienia krawężników:

- dopuszczalne odchylenie linii krawężników w poziomie od linii projektowej  $\pm 1\text{cm}$ ,
- dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej  $\pm 1\text{cm}$ ,
- dokładność wypełnienia spoin,
- równość górnej powierzchni krawężników.

### 6.2.1. Badania krawężników

Badania krawężników kamiennych obejmują:

- sprawdzenie cech zewnętrznych,
- badania laboratoryjne.

Sprawdzenie cech zewnętrznych obejmuje:

- sprawdzenie kształtu, wymiarów i wyglądu zewnętrznego,
- sprawdzenie wad i uszkodzeń.

Badanie laboratoryjne obejmuje:

- badanie nasiąkliwości wodą,
- badanie odporności na zamrażanie,
- badanie wytrzymałości na ściskanie,
- badanie ścieralności na tarczy Boehmego,
- badanie wytrzymałości na uderzenie.

Sprawdzenie cech zewnętrznych należy przeprowadzać przy każdorazowym odbiorze partii krawężników. Badanie laboratoryjne należy przeprowadzać na polecenie Inżyniera na próbkach materiału kamiennego, z którego wykonano krawężniki, a w przypadkach spornych - na próbkach wyciętych z zakwestionowanych krawężników, zgodnie z wymaganiami tablicy 1.

W skład partii przeznaczonej do badań powinny wchodzić krawężniki jednakowego typu, klasy, rodzaju, odmiany i wielkości. Wielkość partii nie powinna przekraczać 400 sztuk.

W przypadku przedstawienia większej ilości krawężników, należy dostawę podzielić na partie składające się co najwyżej z 400 sztuk.

Pobieranie próbek materiału kamiennego należy przeprowadzać wg PN-B-06720.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów należy przeprowadzać poprzez oględziny zewnętrzne zgodnie z wymaganiami tablicy 2, 3 lub 4 oraz pomiar przy pomocy linii z podziałką milimetrową z dokładnością do 0,1cm.

Sprawdzenie równości powierzchni obrobionych przeprowadzać należy przy pomocy linii metalowej, ustawionej wzdłuż krawędzi i po przekątnych sprawdzanej powierzchni oraz pomiar odchyleń z dokładnością do 0,1cm, zgodnie z wymaganiami tablicy 2, 3 lub 4.

Sprawdzenie krawędzi prostych przeprowadzać należy przy pomocy linii metalowej.

Sprawdzenie szczyrb i uszkodzeń przeprowadzać należy poprzez oględziny zewnętrzne, policzenie ilości szczyrb i uszkodzeń oraz pomiar ich wielkości z dokładnością do 0,1cm, zgodnie z wymaganiami tablicy 5.

Sprawdzenie faktury powierzchni przeprowadza się wizualnie przez porównanie z wzorem.

Ocenę wyników sprawdzenia cech zewnętrznych oraz ocenę wyników badań laboratoryjnych należy przeprowadzić wg BN-66/6775-01.

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST D.M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

## 8. Odbiór robót

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### 8.2. Odbioru należy dokonać sprawdzając przytoczone w p. 6 kryteria oceny. Czynność odbioru winna być udokumentowana odpowiednim protokołem, zgodnie z zasadami przyjętymi w ST DM.00.00.00.

Odbiorowi podlegają:

- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie podsypki,
- wykonanie ławy betonowej,
- ustawienie krawężników,
- spoinowanie krawężników.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności.

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D.M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie na budowę: krawężnika, betonu na ławę, wody, desek, zaprawy cementowej, podsypki cementowo-piaskowej i innych materiałów potrzebnych do wykonania robót,
- oznakowanie robót,
- wykonanie koryta gruntowego pod krawężnik kamienny na podsypce cementowo-piaskowej,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie ławy betonowej z betonu B-15,
- pielęgnacja ławy przez polewanie wodą,
- rozebranie deskowania,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej 1:4,
- ustawienie krawężnika kamiennego,
- wypełnienie styków zaprawą cementową i zalanie spoin pomiędzy krawężnikiem a nawierzchnią asfaltową bitumiczną masą zalewową,

- uporządkowanie terenu robót,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów i sprawdzeń.

## 10. Przepisy związane

PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane.
PN-B-06250	Beton zwykły.
PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe.
PN-B-04300	Cement. Metody badań. Oznaczanie cech fizycznych.
PN-B-11111	Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
PN-B-11112	Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych.
PN-B-19701	Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
PN-B-06711	Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.
PN-B-06712	Kruszywo mineralne do betonu zwykłego.
PN-B-10021	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
BN-80/6775-03/01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
BN-80/6775-03/04	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe.
BN-64/8845-02	Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru.