

## **D.08.01.02. KRAWEŹNIKI KAMIENNE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru krawężników kamiennych w ramach przebudowy drogi powiatowej nr 1934 O (DW 487 - Kol. Biskupska - Radłów - Wichrów gr. woj. śląskiego/Krzepice/) od km 4+697 do km 8+755.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie, kontrole i odbiór krawężników kamiennych styku jezdni wysp dzielących i chodników, zlokalizowanych według Dokumentacji Technicznej.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Krawężniki kamienne** - belki kamienne 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.

**1.4.4.** Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w D-M.00.00.00. “Wymagania ogólne”.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 “Wymagania ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

### **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, cementu, piasku, masy zalewowej) dołączony powinien być dokument potwierdzający jego jakość na podstawie przeprowadzonych badań.

## 2.2. Stosowane materiały

Materiałami stosowanymi do wykonania krawężników kamiennych są:

- krawężniki odpowiadające wymaganiom BN-66/6775-01,
- piasek na podsypkę,
- cement do podsypki cementowo-piaskowej i zaprawy,
- woda,

oraz materiały do wykonania odpowiedniego rodzaju ław pod ustawienie krawężników.

## 2.3. Ława betonowa

Krawężniki posadowione są na ławie z betonu C12/15 według PN-B-06250 .

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

Należy stosować mieszankę cementowo-piaskowa:

- dla podsypki 1:4 z cementu portlandzkiego klasy 32,5 wg PN-B-19701 i piasku wg PN-B-06712,
- dla zaprawy 1:2 z cementu portlandzkiego klasy 32,5 wg PN-B-19701 i piasku wg PN-B-06711.

Woda powinna spełniać wymagania normy PN-B-32250

## 2.5. Materiały do wypełnienia szczelin dylatacyjnych

Szczeliny dylatacyjne o szerokości 12 mm w ławie betonowej należy wykonywać co 50 m. Do szczelin dylatacyjnych w ławie betonowej i między krawężnikami należy stosować bitumiczna masę zalewowa wg BN-74/6771-04. Do masy zalewowej stosować asfalt drogowy lub mieszaninę asfaltów drogowych tak dobrana, aby penetracja jej określona wg PN-C-04134 wynosiła 90,120 w temperaturze 25°C.


Właściwości masy zalewowej:

- temperatura mięknięcia PiK – 54 , 65°C,
- płynność osiągalna w temperaturze nie wyższej niż 180°C,
- spływność mierzona na blasze falistej w temperaturze 45°C nie powinna przekraczać 10 mm,
- zdolność wypełniania szczelin w temperaturze 180 , 200°C bez utraty właściwości,
- odporność na zamrażanie wg BN-74/6771-04 pkt 5.3.6.

## 2.6. Krawężniki kamienne - wymagania techniczne

### 2.6.1. Cechy fizyczne i wytrzymałościowe

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 tabeli nr 1.

	<b>PRZEDSIĘBIORSTWO WIELOBRANŻOWE „GRA – MAR”</b> 42-700 Lubliniec ul. Częstochowska 6/4 NIP 575-169-16-97 REGON 152-154-018

Tablica nr 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 kG/cm <sup>2</sup> , co najmniej	1200	1000	600
2	Ścieralność na tarczy Boehmego, w cm, nie więcej niż 0,25 0,5 0,75	0,25	0,5	0,75
3	Wytrzymałość na uderzenia, ilość uderzeń, nie mniej niż	13	9	6
4	Nasiąkliwość woda, w %, nie więcej niż	0,5	1,5	3,0
5	Odporność na zamrażanie, w cyklach	nie bada się	całkowita wg PN-B-01080	dobra wg PN-B-01080

## 2.7. Dopuszczalne wady i uszkodzenia

Dopuszczalne wady i uszkodzenia dla krawężników kamiennych podaje tablica nr 3.

Tablica nr 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia

Rodzaj uszkodzeń		Typy krawężników	
		Uliczne	
		proste	łukowe
skrzywienie (wichrowatość powierzchni)	licowych	0,3 cm	
	bocznych	nie sprawdza się	
	stykowych		0,2 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 wykonania faktury	
	bocznych	Wgłębienie do 1,5 cm dopuszcza się bez ograniczeń. Wypukłość poza lico pasa obróbnego na powierzchni przedniej (od strony jezdni) niedopuszczalne. Na powierzchni tylnej (od strony chodnika) dopuszcza się wypukłości poza lico pasa obróbnego 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 przeliczeniu na 1 m	3	
	długość	0,5 cm	
	głębokość	0,3 cm	
odchyłki od kąta prostego		0,2 cm na długości powierzchni	

## 2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów

Krawężniki mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane wg typów, rodzajów, odmian i wielkości. Krawężniki uliczne 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 1,2 m.

### **3. SPRZĘT**

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.

### **4. TRANSPORT**

Krawężniki kamienne mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Krawężniki należy układać na podkładkach drewnianych, rzędami, długością w kierunku jazdy środka transportowego. Krawężnik uliczny może być przewożony tylko w jednej warstwie. W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed bezpośrednim stykiem, należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami splecionymi ze słomy lub wełny drzewnej, przy czym grubość tych przekładek nie powinna być mniejsza niż 5 cm.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D-M.00.00.00 “Wymagania ogólne”.

#### **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 1,00 według normalnej metody Proctora.

#### **5.3. Wykonanie ławy betonowej**

Ławę betonową stanowi podbudowa z betonu C12/15. Ława nie może być wykonywana wtedy, gdy temperatura powietrza spada poniżej 5°C oraz wtedy, gdy podłoże jest zamrożone i podczas opadów deszczu. Ławę betonową z oporem należy wykonać w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie należy wykonywać zgodnie z PN-B-06251. Przed wbudowaniem mieszanki betonowej należy zwilżyć wodą podłoże. Od zwilżenia podłoża woda można odstąpić, jeżeli jest ono dostatecznie wilgotne i nie powstaje obawa o wysuszenie spodu warstwy mieszanki betonowej.

Natychmiast po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój i jednolity wygląd. Ława betonowa powinna być natychmiast po zagęszczeniu poddana pielęgnacji poprzez utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą, co najmniej 7 dni. Dla ławy należy wykonać szczeliny dylatacyjne co 30 m.

#### **5.4. Ustawienie krawężników kamiennych**

Ustawienie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 grubości 3 cm po zagęszczeniu.

Krawężniki należy wykonywać ze spoinami szerokości 5 mm i stosować szczeliny dylatacyjne nad szczelinami dylatacyjnymi ławy betonowej.

Światło krawężnika najazdowego między zatoka autobusowa lub powierzchnia najazdowa a jezdnia – 2 cm od strony jezdni.

Rzędne wysokościowe powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

#### **5.5. 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 ROBÓT**

#### **6.1. Ogólne zasady kontroli robót**

Ogólne zasady kontroli podano w ST D-M.00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt 6.

#### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**


##### **6.2.1. Badania krawężników**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia krawężników kamiennych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

##### **6.2.2. 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.

 GRA-MAR	<p align="center"><b>PRZEDSIĘBIORSTWO WIELOBRANŻOWE „GRA – MAR”</b></p> <p align="center">42-700 Lubliniec ul. Częstochowska 6/4          NIP 575-169-16-97                      REGON 152-154-018</p>
--	--

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 nr 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 oraz pomiar przy pomocy linii z podziałką milimetrowa z dokładnością do 0,1 cm. Sprawdzenie równości powierzchni obrobionych przeprowadzać należy przy pomocy linii metalowej, ustawionej wzdłuż krawędzi i po przekątnych sprawdzanej powierzchni oraz pomiar odchyłeń z dokładnością do 0,1 cm, zgodnie z wymaganiami. 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 0,1 cm, zgodnie z wymaganiami. Sprawdzenie faktury powierzchni przeprowadza się wizualnie przez porównanie z wzorem. Ocena wyników sprawdzenia cech zewnętrznych oraz ocenę wyników badań laboratoryjnych należy przeprowadzić wg BN-66/6775-01.

### **6.2.3. Badania pozostałych materiałów**

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawieniu krawężników kamiennych powinny obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wg pkt 2.

## **6.3. Kontrola w czasie wykonywania robót**

Wszystkie materiały powinny posiadać dokumenty potwierdzające ich jakość na podstawie przeprowadzonych badań zgodnie z punktem 2.1. niniejszej ST.

### **6.2.1. Kontrola materiałów**

Należy sprawdzić:

a) krawężniki:

- wygląd zewnętrzny,
- kształt i wymiary

b) materiały do posadowienia krawężników, podsypek i wypełnienia spoin:

- właściwości cementu klasy 32,5 - zgodność jego właściwości podanych w deklaracji producenta z wymaganiami odpowiednich norm,
- masę zalewową - zgodność jej właściwości podanych w deklaracji producenta z wymaganiami wg pktu 2.4,
- piasek: uziarnienie (wg PN-B-06714/15), zawartość zanieczyszczeń obcych (wg PN-B-06714/12), zawartość pyłów mineralnych (wg PN-B-06714/13), zawartość zanieczyszczeń organicznych (wg PN-B-06714/26) – 1 raz przed przystąpieniem do robót dla partii nie większej niż 1500 Mg i każdorazowo przy zmianie źródła dostawy,

- 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  $R7^3$  10 MPa,  $R28^3$  14 MPa.

### 6.2.2. Kontrola wykonania łąwy betonowej

Należy sprawdzić co 20 mb:

- zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni łąwy z Dokumentacja Projektowa; dopuszczalne odchyłki niwelety łąwy -  $\pm 1$  cm na każde 50mb,
- odchylenie linii od projektowanego kierunku - nie może przekraczać  $\pm 2$  cm na każde 50 mb,
- wymiary łąwy , dopuszczalne odchyłki:
  - dla wysokości -  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,
  - dla szerokości -  $\pm 20\%$  szerokości projektowanej.
- równość górnej powierzchni łąwy mierzona łąta 3 m - nierówności nie mogą przekraczać 1 cm na każde 50 mb.

### 6.2.3. Kontrola ułożenia krawężników

Należy sprawdzić co 10 mb:

- zgodność niwelety górnej płaszczyzny krawężników z Dokumentacja Projektowa, dopuszczalne odchyłki niwelety  $\pm 1$  cm,
- usytuowanie w planie - odchyłki nie mogą przekraczać  $\pm 1$  cm,
- równość górnej powierzchni krawężników mierzona łąta 3 m - nierówności nie mogą przekraczać 1 cm.

### 6.2.4. Kontrola wypełnienia spoin

Zaprawę do wypełnienia spoin należy skontrolować przynajmniej raz przy wykonywaniu robót i w przypadkach wątpliwych. Wytrzymałość na ściskanie zaprawy powinna wynosić  $R28^3$  30 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


### 7.1. Ogólne zasady

Ogólne zasady obmiaru podano w ST D-M.00.00.00 “Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostka obmiarowa jest 1 mb ułożonego krawężnika.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

	<p align="center"><b>PRZEDSIĘBIORSTWO WIELOBRANŻOWE „GRA – MAR”</b>  42-700 Lubliniec ul. Częstochowska 6/4  NIP 575-169-16-97                      REGON 152-154-018</p>
---	---

Odbioru dokonuje Inżynier po sprawdzeniu prawidłowości wykonania robót na podstawie wyników badań i pomiarów wykonanych zgodnie z pkt 6 niniejszej ST. Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

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

## **9.     PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płatność należy przyjmować na podstawie oceny jakości robót w oparciu o wynik pomiarów i badań.

Cena wykonania 1 m krawężnika kamiennego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie wykopu pod ławę,
- ew. wykonanie szalunku,
- wykonanie ławy,
- ustawienie krawężników na podsypce,
- wypełnienie spoin,
- zasypanie zewnętrznej ściany krawężnika gruntem i ubicie,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10.    PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-B-01080 Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Klasyfikacja i zastosowanie
2. PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane
3. PN-B-06711 Kruszywa mineralne. Piasek do zapraw budowlanych
4. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
5. PN-B-06720 Pobieranie próbek materiałów kamiennych
6. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
7. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
8. BN-62/6716-04 Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Bloki surowe
9. BN-66/6775-01 Elementy kamienne. Krawężniki uliczne, mostowe i drogowe.