

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

D.08.01.02-01

KRAWEŻNIKI/OPORNIKI KAMIENNE

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników/oporników kamiennych

### 1.2. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem ustawienia krawężników/oporników kamiennych jako elementu oddzielającego betonowe nawierzchnie zatok autobusowych od nawierzchni drogi/ulicy. Rodzaj zastosowanego elementu wg PT

### 1.3. Określenia podstawowe

- Krawężnik kamienny - element kamienny, długości większej od 30 cm, powszechnie stosowany jako obramowanie drogi, chodnika, ścieżki.
- Powierzchnia z drobną fakturą - powierzchnia po obróbce pozwalającej na uzyskanie różnicy maksimum do 0,5 mm pomiędzy wypukłościami a wklęsłościami.
- Powierzchnia z grubą fakturą - powierzchnia po obróbce pozwalającej na uzyskanie różnicy pomiędzy wypukłościami a wklęsłościami większej od 2 mm.
- Wymiar nominalny - każdy wymiar krawężnika, według specyfikacji.
- Powierzchnia ciosana - powierzchnia nieobrobiona, taka jak po rozłupaniu.
- Obrabianie mechaniczne - wykończenie powierzchni z widocznymi śladami narzędzi, uzyskane z zastosowaniem obróbki mechanicznej.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1]

### 1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1].

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w OST D-M-00.00 „Wymagania ogólne”

### 2.2. Materiały do wykonania robót

#### 2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami z Zamawiającym lub zamówieniem szczegółowym

### 2.3. Stosowane materiały

Przy ustawianiu krawężników na ławach można stosować następujące materiały:

- krawężniki kamienne
- oporniki kamienne typu B
- piasek na podsypkę i do zapraw,
- cement do podsypki i do zapraw,
- wodę,

## 2.4. Krawężniki kamienne

### 2.4.1. Wymagania ogólne wobec krawężników

- jeśli nie ustalono inaczej, krawężniki powinny być dostarczane o długości 1 m,
- ostre krawędzie krawężników mogą mieć fazy o nominalnych wymiarach pionowych i poziomych nie przekraczających 2 mm; wymiary większych faz, zaokrąglonych naroży lub skosów, jeśli są stosowane, powinny być określone przez Dostawcę lub Zamawiającego,
- rozróżnia się różne kształty krawężników, np. prostokątne, skośne, podcięte, z fazą, zaokrąglone itp. (przykłady w zał. 1), rozróżnia się dwa typy krawężników (przykłady w zał. 2):
  - uliczne, do oddzielenia powierzchni znajdujących się na różnych poziomach (np. jezdni i chodnika),
  - drogowe (wtopione), do oddzielenia powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie (np. jezdni i pobocza),
- na powierzchni czołowej krawężników nie powinno być otworów montażowych,
- rozróżnia się różne klasy odnoszące się do określonych właściwości wyrobu, które ustala dokumentacja projektowa lub Zamawiający.

### 2.4.2. Wymagania techniczne wobec krawężników

Wymagania techniczne stawiane krawężnikom kamiennym określa PN-EN 1343 [5] w sposób przedstawiony w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec krawężnika kamiennego, ustalone w PN-EN 1343 [5] (Uwaga: Klasy poszczególnych parametrów powinny być ustalone przez Zamawiającego)

Lp.	Cecha	Norma	Wymagania		
1	Dopuszczalne odchyłki, w mm	PN-EN 1343, zał. A [5]	Szerokość	Wysokość	
	Klasa 1			Klasa 2	
	a) całkowitej szerokości i wysokości		± 10 ± 5	± 30 ± 30	± 20 ± 20
	-pomiędzy dwoma powierzchniami ciosanymi				
	-pomiędzy powierzchnią obrabianą i ciosaną		± 3	± 10	± 10
	-pomiędzy dwoma powierzchniami obrabianymi				
	b) na skosach krawężników z fazą, w mm		Klasa 1	Klasa 2	
	-powierzchnie piłowane		± 5 ± 15 ± 5	± 2 ± 15 ± 5	
	-powierzchnie ciosane				
	-powierzchnie obrabiane				
c) powierzchni czołowych krawężników prostych, w mm	ciosane	obrabiane			
-prostoliniowość krawędzi równoległych do powierzchni górnej	± 6 ± 6 ± 10 ± 10	± 3 ± 3 ± 7 ± 5			
-prostoliniowość krawędzi prostopadłych do powierzchni górnej, 3 mm od góry		wszystkie krawężniki ± 5			
-prostopadłość pomiędzy powierzchniami górną i czołową, gdy tworzą one kąt prosty					
-nierówności górnej powierzchni					
-prostopadłość pomiędzy powierzchnią górną i powierzchnią tylną		2% wartości zadeklarowanej			
d) promień krawężników lukowych z powierzchnią ciosaną lub obrabianą, w porównaniu z powierzchnią po obróbce mechanicznej					
e) nierówności (wypukłości i wklęsłości) powierzchni czołowej, w mm					

	-ciosanej -z grubą fakturą		+ 10, - 15 + 5, - 10
	- z drobną fakturą		+ 3, - 3
2	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie, przy liczbie cykli 48, dla klasy 1 (W przypadkach szczególnych zastosowań norma dopuszcza inne rodzaje badań)	PN-EN 12371 [6]	Odporne (< 20% zmiany wytrzymałości na zginanie)
3	Wytrzymałość na zginanie, w MPa, powinna być zadeklarowana przez producenta, przy czym dla zastosowań na: -obszarach ruchu pieszego i rowerowego -obszarach dostępnych dla lekkich pojazdów i motocykli i sporadycznie dla samochodów; wjazd do garaży -terenach spacerowych, placach targowych, sporadycznie użytkowanych przez pojazdy dostawcze i pogotowia -obszarach ruchu pieszego często używanych przez samochody ciężarowe -drogach i ulicach, stacjach benzynowych	PN-EN 12372 [7], PN-EN 1343, zał. B [5]	Zalecone minimalne obciążenie niszczące, w kN 3,5  6,0  9.0  14.0  25.0
4	Wygląd	PN-EN 1343 [5]	1-Próbka odniesienia powinna pokazywać wygląd gotowego wyrobu oraz dawać przybliżone pojęcie w odniesieniu do barwy, wzoru użycienia, struktury i wykończenia powierzchni 2-Nasiąkliwość (w % masy), badana wg PN-EN 13755 [9], powinna być zadeklarowana przez producenta (np. 0,5 <sup>3</sup> ,0%) 3-Opis petrograficzny, wg PN-EN 12407 [8], powinien być dostarczony przez producenta 4-Chemiczna obróbka powierzchni - stwierdzenie producenta/dostawcy czy wyrób był jej poddany i jaki był rodzaj obróbki

#### 2.4.3. Przechowywanie krawężników

Krawężniki mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane wg typów, rodzajów, odmian i wielkości. Krawężniki uliczne i drogowe typu „B” (patrz - zał. 2) 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.

#### 2.5. Materiały na podsypkę i do zapraw

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST nie ustala inaczej, to należy stosować następujące materiały:

- na podsypkę piaskową

- piasek naturalny wg PN-EN 13242:2004 [10],
  - piasek łamany (0,075<sup>2</sup>) mm wg PN-EN 13242:2004 [10],
- na podsypkę cementowo-piaskową i do zapraw
  - mieszankę cementu i piasku: z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-EN 13242:2004 [10], cementu 32,5 spełniającego wymagania PN-EN 197-1:2002 [3] i wody odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008:2004 [11].

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Cement w workach, co najmniej trzywarstwowych, o masie np. 50 kg, można przechowywać do:

- Ø 10 dni w miejscach zadaszonych na otwartym terenie o podłożu twardym i suchym,
- Ø terminu trwałości, podanego przez producenta, w pomieszczeniach o szczelnym dachu i ścianach oraz podłogach suchych i czystych.

Cement dostarczony na paletach magazynuje się razem z paletami, z dopuszczalną wysokością 3 szt. palet. Cement niespaletowany układa się w stosy płaskie o liczbie warstw 12 (dla worków trzywarstwowych).

## **2.6. Materiały na ławy**

Do wykonania ław pod krawężnik jeśli zostały przewidziane należy stosować, dla: ławy betonowej - beton klasy C12/15 lub C8/10 wg PN-EN 206-1:2003 [4], zgodnie z PT

## **2.7. Masa zalewowa w spoinach krawężników**

Masa zalewowa, do wypełniania szczelin dylatacyjnych, powinna odpowiadać wymaganiom OST D- 05.03.04a [2].

# **3. Sprzęt**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 3.

## **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

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

# **4. Transport**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 4.

## **4.2. Transport krawężników**

Krawężniki kamienne mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Krawężniki należy układać na podkładach drewnianych, rzędami, długością w kierunku jazdy środka transportowego. Krawężniki drogowe rodzaju „B” można przewozić bez dodatkowego

zabezpieczenia, układać w dwu lub więcej warstwach, nie wyżej jednak jak do wysokości ścian bocznych środka transportowego.

#### **4.3. Transport pozostałych materiałów**

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypianiem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

Cement w workach może być przewożony samochodami krytymi, wagonami towarowymi i innymi środkami transportu, w sposób nie powodujący uszkodzeń opakowania. Worki przewożone na paletach układa się po 5 warstw worków, po 4 szt. w warstwie. Worki niespaletowane układa się na płask, przylegające do siebie, w równej wysokości do 10 warstw. Ładowanie i wyładowywanie zaleca się wykonywać za pomocą zmechanizowanych urządzeń do poziomego i pionowego przemieszczania ładunków.

Masę zalewową należy pakować w bębny blaszane lub beczki drewniane. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnow i beczek.

### **5. Wykonywanie Robót**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

#### **5.2. Zasady wykonywania robót**

Konstrukcja i sposób wykonania robót powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. w przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji oraz z informacji podanych w załącznikach.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- Ø roboty przygotowawcze,
- Ø wykonanie ławy,
- Ø ustawienie krawężników/ oporników
- Ø wypełnienie spoin,
- Ø roboty wykończeniowe.

#### **5.3. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Zamawiającego:

- ustalić lokalizację robót,
- ustalić dane niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody, np. słupki, pachołki, elementy dróg, ogrodzeń itd.
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

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

##### **5.4.1. Zasady ustawiania krawężników**

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami z Zamawiającym

##### **5.4.2. Ustawienie krawężników na ławie betonowej**

Ustawianie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce

z piasku lub na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

#### 5.4.3. Wypełnianie spoin

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. 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 50 m bitumiczną masą zalewową.

### 5.5. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie elementów czasowo usuniętych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

## 6. Kontrola jakości Robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1].

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ewentualnie wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 (tablicy 1),
- sprawdzić cechy zewnętrzne krawężników/oporników.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Zamawiającemu 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 1343:2003 [5].

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników kamiennych powinny obejmować właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w punkcie 2.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Sprawdzenie ustawienia krawężników

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi +1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi + 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez

przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łąty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łątą nie może przekraczać 1 cm,

- 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 robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego krawężnika.

## **8. Odbiór Robót**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

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

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami punktu 8.2 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej SST.

## **9. Podstawa płatności**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena ustawienia 1 m krawężnika obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy z ewentualnym wykonaniem szalunku,
- wykonanie podsypki,
- ustawienie krawężników z wypełnieniem spoin i zalaniem szczelin według wymagań dokumentacji projektowej, ST i specyfikacji technicznej,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

### **9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących**



Cena wykonania robót określonych niniejszą OST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (OST)

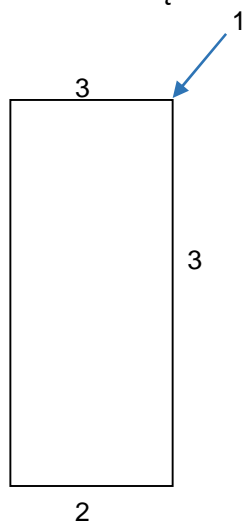
- |                |   |
|----------------|---|
| 1 D-M-00.00.00 | Wymagania Ogólne  |
| 2 D-05.03.04a  | Wypełnianie szczelin w nawierzchni z betonu cementowego |

### 10.2. Normy

- |                     |   |
|---------------------|---|
| 3 PN-EN-197-1:2002  | Cement. Część 1. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku  |
| 4 PN-EN-206-1:2003  | Beton. Część 1. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność  |
| 5 PN-EN-1342:2003   | Krawężniki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań   |
| 6 PN-EN-12371:2002  | Metody badań kamienia naturalnego – oznaczanie mrozoodporności  |
| 7 PN-EN-12372:2001  | Metody badań kamienia naturalnego – oznaczanie wytrzymałości na zginanie pod działaniem siły skupionej  |
| 8 PN-EN-12407:2001  | Metody badań kamienia naturalnego. Badania petrograficzne   |
| 9 PN-EN-13755:2002  | Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym.  |
| 10 PN-EN-13242:2004 | Kruszywa dla niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym (W okresie przejściowym można stosować PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka, PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych, PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek) |
| 11 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   |
| 12 PN-B-06265:2004  | Krajowe uzupełnienie PN-EN 206-1:2003 - Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność  |

### 10.3. Inne dokumenty

- 13 Katalog szczegółów drogowych ulic, placów i parków miejskich, Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego, Warszawa 1987

**11. Załączniki****ZAŁĄCZNIK 1****PRZYKŁADY KSZTAŁTÓW KRAWĘŻNIKÓW KAMIENNYCH (wg [5])****Legenda:**

1. W takim narożniku może być faza lub zaokrąglenie
2. Krawężnik prostokątny
3. Powierzchnia czołowa

## ZAŁĄCZNIK 2

## PRZYKŁADY KRAWĘŻNIKÓW KAMIENNYCH TYPU ULICZNEGO

## I DROGOWEGO

(wg BN-66/6775-01 Elementy kamienne. Krawężniki uliczne, mostowe i drogowe)

## a) Krawężniki typu ulicznego

## Wymiary krawężników drogowych

Wymiar (cm)	Rodzaj B
h	22
b	11
l	Od 40 do 120

