

**D - 08.01.01**

**KRAWĘNIKI BETONOWE**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych.

### **1.2. Zakres stosowania SST**

Ogólna specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych i wojewódzkich.

Zaleca się wykorzystanie SST przy zlecaniu robót na drogach miejskich i gminnych.

### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem krawężników:

- betonowych na ścieżce betonowej z oporem lub zwykłej,
- betonowych na ścieżce tłuczniowej lub żwirowej,
- betonowych wtopionych na ścieżce betonowej, żwirowej lub tłuczniowej,
- betonowych wtopionych bez ścieżki, na podsypce piaskowej lub cementowo-piaskowej.

### **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.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### **2.2. Stosowane materiały**

Materiałami stosowanymi są:

- krawężniki betonowe,
- piasek na podsypkę i do zapraw,
- cement do podsypki i zapraw,
- woda,
- materiały do wykonania ścieżki pod krawężniki.

### **2.3. Krawężniki betonowe - klasyfikacja**

Klasyfikacja jest zgodna z BN-80/6775-03/01 [14].

#### **2.3.1. Typy**

W zależności od przeznaczenia wyróżnia się następujące typy krawężników betonowych:

- U - uliczne,
- D - drogowe.

#### **2.3.2. Rodzaje**

W zależności od kształtu przekroju poprzecznego wyróżnia się następujące rodzaje krawężników betonowych:

- prostokątne ścięte - rodzaj „a”,
- prostokątne - rodzaj „b”.

#### **2.3.3. Odmiany**

W zależności od technologii i produkcji krawężników betonowych, wyróżnia się odmiany:

- 1 - krawężnik betonowy jednowarstwowy,
- 2 - krawężnik betonowy dwuwarstwowy.

#### **2.3.4. Gatunki**

W zależności od dopuszczalnych wad, uszkodzeń krawężniki betonowe dzieli się na:

- gatunek 1 - G1,
- gatunek 2 - G2.

Przykład oznaczenia krawężnika betonowego ulicznego (U), prostokątnego (b), jednowarstwowego (1) o wymiarach 12 x 15 x 100 cm, gat. 1: Ub-1/12/15/100 BN-80/6775-03/04 [15].

### **2.4. Krawężniki betonowe - wymagania techniczne**

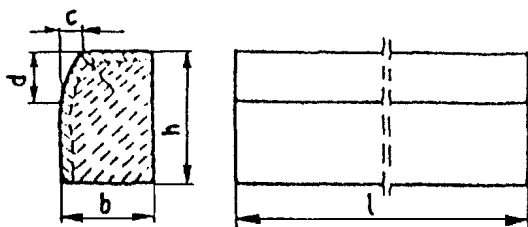
#### **2.4.1. Kształt i wymiary**

Kształt krawężników betonowych przedstawiono na rysunku 1, a wymiary podano w tablicy 1.

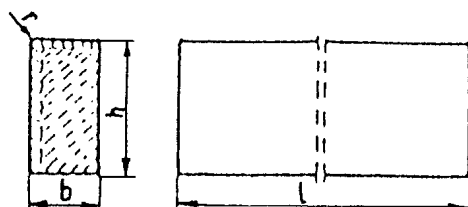
Wymiary krawężników betonowych podano w tablicy 1.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników betonowych podano w tablicy 2.

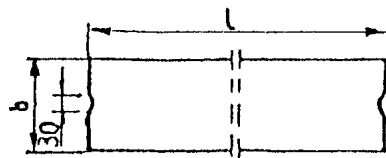
a) krawężnik rodzaju „a”



b) krawężnik rodzaju „b”



c) wpusty na powierzchniach stykowych krawężników



Rys. 1. Wymiarowanie krawężników

Tablica 1. Wymiary krawężników betonowych

Typ krawężnika	Rodzaj krawężnika	Wymiary krawężników, cm					
		l	b	h	c	d	r
U	a	100	20 15	30	min. 3 max. 7	min. 12 max. 15	1,0
D	b	100	15 12 10	20 25 25	-	-	1,0

Tablica 2. Dopuszczalne odchy³ki wymiarów krawê¿ników betonowych

Rodzaj wymiaru	Dopuszczalna odchy³ka, mm	
	Gatunek 1	Gatunek 2
l	$\pm 8$	$\pm 12$
b, h	$\pm 3$	$\pm 3$

#### 2.4.2. Dopuszczalne wady i uszkodzenia

Powierzchnie krawê¿ników betonowych powinny byæ bez rys, pękniêæ i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawêdzie elementów powinny byæ równe i proste.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawêdzi elementów, zgodnie z BN-80/6775-03/01 [14], nie powinny przekraczaæ wartoœci podanych w tablicy 3.

Tablica 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia krawê¿ników betonowych

Rodzaj wad i uszkodzeñ		Dopuszczalna wielkoœæ wad i uszkodzeñ	
		Gatunek 1	Gatunek 2
Wklê³oœæ lub wypuk³oœæ powierzchni krawê¿ników w mm		2	3
Szczерby i uszkodzenia krawêdzi i naro¿y	ograniczaj¹cych powierzchnie górne (œcieralne), mm	niedopuszczalne	
	ograniczaj¹cych pozosta³e powierzchnie:		
	- liczba max	2	2
	- d³ugoœæ, mm, max	20	40
	- g³êbokoeœæ, mm, max	6	10

#### 2.4.3. Sk³adowanie

Krawê¿niki betonowe mog¹ byæ przechowywane na sk³adowiskach otwartych, posegregowane wed³ug typów, rodzajów, odmian, gatunków i wielkoœci.

Krawê¿niki betonowe nale¿y uk³adaæ z zastosowaniem podk³adek i przek³adek drewnianych o wymiarach: gruboœæ 2,5 cm, szerokoœæ 5 cm, d³ugoœæ min. 5 cm wiêksza ni¿ szerokoœæ krawê¿nika.

#### 2.4.4. Beton i jego składniki

##### 2.4.4.1. Beton do produkcji krawężników

Do produkcji krawężników należy stosować beton wg PN-B-06250 [2], klasy B 25 i B 30. W przypadku wykonywania krawężników dwuwarstwowych, górna (licowa) warstwa krawężników powinna być wykonana z betonu klasy B 30.

Beton użyty do produkcji krawężników powinien charakteryzować się:

- nasiłkowości<sup>1</sup>, poniżej 4%,
- ścieralności<sup>1</sup> na tarczy Boehmego, dla gatunku 1: 3 mm, dla gatunku 2: 4 mm,
- mrozoodporności<sup>1</sup> i wodoszczelności<sup>1</sup>, zgodnie z normą PN-B-06250 [2].

##### 2.4.4.2. Cement

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy nie niższej niż „32,5” wg PN-B-19701 [10].

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08 [12].

##### 2.4.4.3. Kruszywo

Kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [5].

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z kruszywami innych asortymentów, gatunków i marek.

##### 2.4.4.4. Woda

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [11].

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

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [5], a do zaprawy cementowo-piaskowej PN-B-06711 [4].

Cement na podsypkę i do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż „32,5”, odpowiadający wymaganiom PN-B-19701 [10].

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [11].

#### 2.6. Materiały na żawy

Do wykonania żaw pod krawężniki należy stosować, dla:

- a) żawy betonowej - beton klasy B 15 lub B 10, wg PN-B-06250 [2], którego składniki powinny odpowiadać wymaganiom punktu 2.4.4,
- b) żawy żwirowej - żwir odpowiadający wymaganiom PN-B-11111 [7],
- c) żawy tłuczniowej - tłuczeń odpowiadający wymaganiom PN-B-11112 [8].

#### 2.7. Masa zalewowa

Masa zalewowa, do wypełnienia szczelin dylatacyjnych na gorąco, powinna odpowiadać wymaganiom BN-74/6771-04 [13] lub aprobaty technicznej.

### **3. SPRZÊT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotycz'ce sprzêtu**

Ogólne wymagania dotycz'ce sprzêtu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### **3.2. Sprzêt**

Roboty wykonuje siê rêcznie przy zastosowaniu:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów p³ytowych, ubijaków rêcznych lub mechanicznych.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotycz'ce transportu**

Ogólne wymagania dotycz'ce transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### **4.2. Transport krawê¿ników**

Krawê¿niki betonowe mog¹ byæ przewo¿one dowolnymi œrodkami transportowymi.

Krawê¿niki betonowe uk³adaæ nale¿y na œrodkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy.

Krawê¿niki powinny byæ zabezpieczone przed przemieszczeniem siê i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawaæ poza œciany œrodka transportowego wiêcej ni¿ 1/3 wysokoœci tej warstwy.

#### **4.3. Transport pozosta³ych materia³ów**

Transport cementu powinien siê odbywaæ w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08 [12].

Kruszywa mo¿na przewoziæ dowolnym œrodkiem transportu, w warunkach zabezpieczaj¹cych je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materia³ami. Podczas transportu kruszywa powinny byæ zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

Masê zalewow¹ nale¿y pakowaæ w bębny blaszane lub beczki drewniane. Transport powinien odbywaæ siê w warunkach zabezpieczaj¹cych przed uszkodzeniem bębnow i beczek.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

## 5.2. Wykonanie koryta pod ³awy

Koryto pod ³awy nale¿y wykonywaæ zgodnie z PN-B-06050 [1].

Wymiary wykopu powinny odpowiadaæ wymiarom ³awy w planie z uwzglêdnieniem w szerokoœci dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

WskaŹnik zagêszczenia dna wykonanego koryta pod ³awê powinien wynosiæ co najmniej 0,97 wed³ug normalnej metody Proctora.

## 5.3. Wykonanie ³aw

Wykonanie ³aw powinno byæ zgodne z BN-64/8845-02 [16].

### 5.3.1. ³awa ¿wirowa

³awy ¿wirowe o wysokoœci do 10 cm wykonuje siê jednowarstwowo przez zasypanie koryta ¿wirem i zagêszczenie go polewaj¹c wod¹.

³awy o wysokoœci powy¿ej 10 cm nale¿y wykonywaæ dwuwarstwowo, starannie zagêszczaj¹c poszczególne warstwy.

### 5.3.2. ³awa t³uczniowa

³awy nale¿y wykonywaæ przez zasypanie wykopu koryta t³uczniem.

T³uczeñ nale¿y starannie ubiaæ polewaj¹c wod¹. Górn¹ powierzchniê ³awy t³uczniowej nale¿y wyrównaæ klin¹cem i ostatecznie zagêœciaæ.

Przy gruboœci warstwy t³ucznia w ³awie wynosz¹cej powy¿ej 10 cm nale¿y ³awê wykonaæ dwuwarstwowo, starannie zagêszczaj¹c poszczególne warstwy.

### 5.3.3. ³awa betonowa

³awy betonowe zwyk³e w gruntach spoistych wykonuje siê bez szalowania, przy gruntach sypkich nale¿y stosowaæ szalowanie.

³awy betonowe z oporem wykonuje siê w szalowaniu. Beton rozœcielony w szalowaniu lub bezpoœrednio w korycie powinien byæ wyrównywany warstwami. Betonowanie ³aw nale¿y wykonywaæ zgodnie z wymaganiami PN-B-06251 [3], przy czym nale¿y stosowaæ co 50 m szczeliny dylatacyjne wype³nione bitumiczn¹ mas¹ zalewow¹.

## 5.4. Ustawienie krawê¿ników betonowych

### 5.4.1. Zasady ustawiania krawê¿ników

œwiat³o (odleg³oœæ górnej powierzchni krawê¿nika od jezdni) powinno byæ zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, a w przypadku braku takich ustaleñ powinno wynosiæ od 10 do 12 cm, a w przypadkach wyj¹tkowych (np. ze wzglêdu na „wyrobienie” œcieku) mo¿e byæ zmniejszone do 6 cm lub zwiêkszone do 16 cm.

Zewnêtrzna œciana krawê¿nika od strony chodnika powinna byæ po ustawieniu krawê¿nika obsypana piaskiem, ¿wirem, t³uczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Ustawienie krawê¿ników powinno byæ zgodne z BN-64/8845-02 [16].



#### **5.4.2. Ustawienie krawężników na ścianie żwirowej lub tłuczniowej**

Ustawianie krawężników na ścianie żwirowej i tłuczniowej powinno być wykonywane na podsypce z piasku o grubości warstwy od 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

#### **5.4.3. Ustawienie krawężników na ścianie betonowej**

Ustawianie krawężników na ścianie betonowej wykonuje się na podsypce z piasku lub na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

#### **5.4.4. Wypełnianie spoin**

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełniać żwirem, piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Zalewanie spoin krawężników zaprawą cementowo-piaskową stosuje się wyłącznie do krawężników ustawionych na ścianie 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 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ściany.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST 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 materia³ów przeznaczonych do ustawienia krawężników betonowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami tablicy 3. Pomiary głębokości i szerokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021 [6].

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego narożnika i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

### 6.2.2. Badania pozostałych materiałów

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

### 6.3. Badania w czasie 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.

#### 6.3.2. Sprawdzenie ławy

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

- Zgodność profilu podłożnego górnej powierzchni ławy z dokumentacją projektową.  
Profil podłożny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą.  
Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m ławy.
- Wymiary ławy.  
Wymiary ławy należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:  
- dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,  
- dla szerokości  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej.
- Równość górnej powierzchni ławy.  
Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej taty.  
Przeciwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną tętą nie może przekraczać 1 cm.
- Zagęszczenie ławy.  
Zagęszczenie ławy bada się w dwóch przekrojach na każde 100 m. Ławy ze żwiru lub piasku nie mogą wykazywać śladu urzędzenia zagęszczającego.  
Ławy z tucznia, badane próbą wyjęcia poszczególnych ziarn tucznia, nie powinny pozwalać na wyjęcie ziarna z ławy.
- Odchylenie linii ławy od projektowanego kierunku.  
Dopuszczalne odchylenie linii ławy od projektowanego kierunku nie może przekraczać  $\pm 2$  cm na każde 100 m wykonanej ławy.

#### 6.3.3. Sprawdzenie ustawienia krawężników

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynoszą  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynoszą  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej taty, przy czym przeciwit

pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną siłą nie może przekraczać 1 cm,

- d) 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 SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego krawężnika betonowego.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dają wyniki pozytywne.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta pod ścieżką,
- wykonanie ścieżki,
- wykonanie podsypki.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena wykonania 1 m krawężnika betonowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta pod ścieżką,
- ew. wykonanie szalunku,
- wykonanie ścieżki,

- wykonanie podsypki,
- ustawienie krawężników na podsypce (piaskowej lub cementowo-piaskowej),
- wypełnienie spoin krawężników zapraw<sup>1</sup>,
- ew. zalanie spoin mas<sup>1</sup> zalewow<sup>1</sup>,
- zasypanie zewnętrznej części krawężnika gruntem i ubicie,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |     |                  |  |
|-----|------------------|--|
| 1.  | PN-B-06050       | Roboty ziemne budowlane  |
| 2.  | PN-B-06250       | Beton zwykły   |
| 3.  | PN-B-06251       | Roboty betonowe i żelbetowe  |
| 4.  | PN-B-06711       | Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw   |
| 5.  | PN-B-06712       | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego  |
| 6.  | PN-B-10021       | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych  |
| 7.  | PN-B-11111       | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka  |
| 8.  | PN-B-11112       | Kruszywa mineralne. Kruszywo żłamane do nawierzchni drogowych  |
| 9.  | PN-B-11113       | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek  |
| 10. | PN-B-19701       | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności   |
| 11. | PN-B32250        | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw  |
| 12. | BN-88/6731-08    | Cement. Transport i przechowywanie   |
| 13. | BN-74/6771-04    | Drogi samochodowe. Masa zalewowa   |
| 14. | BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania     |
| 15. | BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe |
| 16. | BN-64/8845-02    | Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru.   |

### 10.2. Inne dokumenty

17. Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt - Warszawa, 1979 i 1982 r.