

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA D-08.01.01 b . Ustawienie krawężników betonowych**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot SST**

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

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

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót drogowych na drogach krajowych, wojewódzkich, powiatowych i gminnych

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

Wykonanie robót związanych z ustawieniem krawężników, oporników betonowych na zadaniu:

*Przebudowa ulicy Leśnej w Starym i Nowym Luboszu.*

Szczegółowy zakres robót, tj. rodzaj asortymentu, ilość oraz lokalizacja – zgodnie z dokumentacją projektową (kosztorys ofertowy, plan sytuacyjny, tabele z wykazem robót).

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Krawężnik betonowy – prefabrykat betonowy, przeznaczony do oddzielenia powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie lub na różnych poziomach stosowany:

- a) w celu ograniczania lub wyznaczania granicy rzeczywistej lub wizualnej,
- b) jako kanały odpływowe, oddzielnie lub w połączeniu z innymi krawężnikami,
- c) jako oddzielenie pomiędzy powierzchniami poddanymi różnym rodzajom ruchu drogowego.

**1.4.2.** Wymiar nominalny – wymiar krawężnika określony w celu jego wykonania, któremu powinien odpowiadać wymiar rzeczywisty w określonych granicach dopuszczalnych odchyłek.

**1.4.3.** pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i definicjami podanymi w SST D.00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inżyniera/ Inspektora Nadzoru.

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

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Stosowane materiały**

Materiałami stosowanymi przy ustawianiu krawężników wg zasad niniejszych SST są:

- krawężniki betonowe 15x30x100 cm, 15x22x100 cm, 15/22x30x100 cm, krawężniki łukowe R5, R6, R8, R10, oporniki betonowe 12x25 cm
- beton C12/15 na ławę betonową,
- cement do podsypki i zapraw portlandzki klasy 32.5,
- piasek,
- woda odmiany '1',
- masa zalewowa.
- materiały do wykonania ławy.

##### **2.1.1. Krawężniki betonowe**

O wymiarach: 15x30x100, 15x22x100, 15/22x30x100, krawężniki łukowe R5, R6, R10, oporniki betonowe 12x25cm.

Krawężniki betonowe mogą mieć następujące cechy charakterystyczne:

- krawężnik może być produkowany:
  - a) z jednego rodzaju betonu,

- b) z różnych betonów zastosowanych w warstwie konstrukcyjnej oraz w warstwie ścieralnej (która na całej powierzchni deklarowanej przez producenta jako powierzchnia widoczna powinna mieć minimalną grubość 4 mm),
- skośne krawędzie krawężnika powyżej 2 mm powinny być określone jako fazowane, z wymiarami deklarowanymi przez producenta,
  - krawężnik może mieć profile 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 (przykłady w zał. 1),
  - krawężniki łukowe mogą być wykonane jako wypukłe lub wklęsłe (przykłady w zał. 2),
  - rozróżnia się dwa typy krawężników (przykłady w zał. 3):
    - a) uliczne, do oddzielenia powierzchni znajdujących się na różnych poziomach (np. jezdni i chodnika),
    - b) drogowe, do oddzielenia powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie (np. jezdni i pobocza).

Wymagania techniczne stawiane krawężnikom betonowym określa PN-EN 1340 [5] w sposób przedstawiony w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec krawężnika betonowego, ustalone w PN-EN 1340 [5] do stosowania w warunkach kontaktu z solą odladzającą w warunkach mrozu

Lp.	Cecha	Załącznik	Wymagania		
1	Kształt i wymiary				
1.1	Wartości dopuszczalnych odchyłek od wymiarów nominalnych, z dokładnością do milimetra	C	Długość: $\pm 1\%$ , $\geq 4\text{ mm}$ i $\leq 10\text{ mm}$ Inne wymiary z wyjątkiem promienia: - dla powierzchni: $\pm 3\%$ , $\geq 3\text{ mm}$ , $\leq 5\text{ mm}$ , - dla innych części: $\pm 5\%$ , $\geq 3\text{ mm}$ , $\leq 10\text{ mm}$		
1.2	Dopuszczalne odchyłki od płaskości i prostoliniowości, dla długości pomiarowej 300 mm 400 mm 500 mm 800 mm	C	$\pm 1,5\text{ mm}$ $\pm 2,0\text{ mm}$ $\pm 2,5\text{ mm}$ $\pm 4,0\text{ mm}$		
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne				
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia $\leq 1,0\text{ kg/m}^2$ , przy czym każdy pojedynczy wynik $< 1,5\text{ kg/m}^2$		
2.2	Wytrzymałość na zginanie (Klasa wytrzymałości ustalona w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera)	F	Klasa wytr.	Charakterystyczna wytrzymałość, MPa	Każdy pojedynczy wynik, MPa
			1	3,5	$> 2,8$
			2	5,0	$> 4,0$
			3	6,0	$> 4,8$
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 (Klasa odporności ustalona w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera)	G i H	Klasa odporności	Odporność przy pomiarze na tarczy	
				szerokiej ściernej, wg zał. G normy – badanie podstawowe	Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne
			1	Nie określa się	Nie określa się
			3	$\leq 23\text{ mm}$	$\leq 20000\text{ mm}^3/5000\text{ mm}^2$
			4	$\leq 20\text{ mm}$	$\leq 18000\text{ mm}^3/5000\text{ mm}^2$
2.5	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	I	a) jeśli górna powierzchnia krawężnika nie była szlifowana i/lub polerowana – zadawalająca odporność, b) jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia), c) 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 ścieralna 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

W przypadku zastosowań krawężników betonowych na powierzchniach innych niż przewidziano w tablicy 1 (np. przy nawierzchniach wewnętrznych, nienarażonych na kontakt z solą odładzającą), wymagania wobec krawężników należy odpowiednio dostosować do ustaleń PN-EN 1340 [5].

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

Na podsypkę cementowo-piaskową i do zapraw należy stosować

- mieszanek cementu i piasku: z piasku naturalnego spełniającego wymagania dla gatunku 1 wg PN-B-11113 [10], cementu 32,5 spełniającego wymagania PN-EN 197-1 [3] i wody odmiany 1 odpowiadającej wymaganiom PN-88/B-32250 [11].

#### 2.1.3. Materiały na łąwy

Do wykonania łąw pod krawężnik należy stosować, dla:

- a) łąwy betonowej – beton klasy C12/15 wg PN-EN 206-1 [4].

#### 2.1.4. Masa zalewowa w szczelinach łąwy betonowej i spoinach krawężników

Masa zalewowa, do wypełniania szczelin dylatacyjnych, powinna odpowiadać wymaganiom BN-74/6771-04 lub aprobaty technicznej.

### 2.2. Składowanie materiałów

**2.2.1.** Krawężniki betonowe, oporniki, powinny być składowane na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym. Krawężniki należy składować w pozycji wbudowania z zastosowaniem przekładek grubości 2,5 cm i szerokości 5 cm, długość min. 5 cm większa niż szerokość krawężnika.

**2.2.2.** Cement w workach powinien być składowany w wydzielonych miejscach zadaszonych z zabezpieczeniem boków przed opadami. Podłoga składu powinna być twarda i sucha, odpowiednio pochylona, zabezpieczająca cement przed ściekaniem wody deszczowej, zanieczyszczeniem i zawilgoceniem.

Cement luzem powinien być składowany w zbiornikach stalowych przystosowanych do pneumatycznego załadunku i wyładunku oraz zaopatrzone w urządzenia do przeprowadzania kontroli objętości i włączy do czyszczenia zbiornika.

W zbiorniku należy przechowywać cement jednego rodzaju i marki pochodzący od jednego wykonawcy. Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08 [12].

**2.2.3.** Piasek każdego gatunku należy przechowywać w warunkach zabezpieczających go przed zmieszaniem z innymi kruszywami i zanieczyszczeniem. Składowanie kruszywa, nieprzeznaczonego 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.

**2.2.4.** Składowanie masy zalewowej, do wypełnienia szczelin dylatacyjnych na gorąco powinna odpowiadać wymaganiom BN-74/6771-04 lub aprobaty technicznej.

### **2.3. Materiały przed wbudowaniem muszą być zaakceptowane przez Inżyniera**

Po ich zaakceptowaniu Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia recepty laboratoryjnej na beton oraz deklarację zgodności z PN na krawężniki i cement.

## **3. SPRZĘT**

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

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

Sprzęt powinien być w stanie zapewniającym uzyskanie dobrej jakości robót.

## **4. TRANSPORT**

**4.1.** Krawężniki betonowe, oporniki mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu,

Po osiągnięciu przez beton wytrzymałości min. 0,7 R krawężniki/oporniki należy układać na podkładkach i przekładkach drewnianych w pozycji pionowej długością w kierunku osi podłużnej środka transportowego. Krawężniki powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportu więcej niż 1/3 wysokości warstwy.

**4.2.** Przewóz cementu powinien odbywać się środkami transportu w warunkach zabezpieczających go przed opadami atmosferycznymi i zawilgoceniem, uszkodzeniem opakowań i zanieczyszczeniem.

Do przewozu cementu workowanego należy używać krytych wagonów towarowych lub pojazdów samochodowych skrzyniowych.

Do przewozu cementu luzem należy używać wagonów i samochodów z przystosowanymi do tego celu pojemnikami zamkniętymi.

**4.3.** Piasek należy przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu piasek powinien być zabezpieczony przed wysypaniem i rozpyleniem.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wykonanie koryta pod ławy**

Koryto pod ławy należy wykonać zgodnie z PN-B-06050. Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu konstrukcji na szalunek. Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

### **5.2. Wykonanie ław betonowych**

**5.2.1.** W przygotowanym wykopie liniowym o wyprofilowanym i zagęszczonym dnie należy wykonać szalunek o wymiarach zgodnych z dokumentacją techniczną. Wykonany szalunek powinien być odpowiednio stężony w celu niedopuszczenia do wystąpienia różnic w stosunku do wymiarów projektowanych. Wykonany szalunek powinien uwzględniać wymogi wysokościowe projektowanego ustawienia krawężnika.

**5.2.2.** W wykonanym szalunku należy rozścielać dostarczoną mieszankę betonową i zagęszczać warstwami. W ławie należy wykonać szczeliny dylatacyjne w odstępach max co 50 m wypełnione bitumiczną masą zalewową.

**5.2.3.** Wykonana ława betonowa, winna być odebrana przez Inżyniera/ Inspektora Nadzoru.

### **5.3. Ustawienie krawężników**

**5.3.1.** Na wykonanej ławie można ustawiać krawężniki nie wcześniej jak po trzech dniach od chwili zakończenia betonowania ławy. Krawężniki należy ustawiać na podsypce cementowo-piaskowej w stosunku 1:4 i grubości 5 cm.

**5.3.2.** Wysokość ustawionych krawężników od strony jezdni powinna wynosić 12 cm / zgodnie z dokumentacją / a na wjazdach: 4cm, przejściach dla pieszych 2cm.

**5.3.3.** Spoiny pomiędzy krawężnikami należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:2 a max szerokość spoiny może wynosić 1 cm. Co 50 m spoinę należy zalać bitumiczną masą zalewową.

**5.3.4.** Tylna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym i ubita. Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić 1,0.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badanie materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi według zasad określonych w punkcie 2.1 niniejszych SST.

### **6.2. Sprawdzenie koryta pod ławę**

Należy sprawdzić wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.

Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi  $\pm 2$  cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z punktem 5.1.

### **6.3. Badania i pomiary wykonanej ławy betonowej**

#### **6.2.1. Profil podłużny górnej powierzchni ław**

Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m ławy.

#### **6.2.2. Wysokość (grubość) ławy.**

Wysokość ław należy sprawdzać w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Dopuszczalne odchyłki mogą wynosić  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej.

#### **6.2.3. Szerokość ław.**

Szerokość ławy należy sprawdzać w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Dopuszczalne odchyłki mogą wynosić  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej.

#### **6.2.4. Równość górnej powierzchni ławy.**

Równość górnej powierzchni ławy należy sprawdzać w dwóch punktach na każde 100 m ławy trzymetrową łatą. Dopuszczalny prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.

#### **6.2.5. Linia ław.**

Dopuszczalne odchylenie linii ławy od projektowanego kierunku nie może przekroczyć  $\pm 2$  cm na 100 m wykonanej ławy.

### **6.3. Badania i pomiary ustawionych krawężników betonowych**

#### **6.3.1. Linia krawężnika**

Dopuszczalne odchylenie linii krawężnika w planie od linii projektowanej może wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika.

#### **6.3.2. Niweleta krawężnika.**

Niweletę krawężnika należy sprawdzać raz na każde 100 m ustawionego krawężnika. Dopuszczalne odchylenia niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej może wynosić  $\pm 1$  cm.

#### **6.3.3. Równość górnej powierzchni krawężników.**

Równość górnej powierzchni krawężników należy sprawdzać w dwóch punktach na każde 100 m ustawionych krawężników trzymetrową łatą. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.

#### **6.3.4. Wypełnienie spoin.**

Wypełnienie spoin bada się na każde 10 m ustawionego krawężnika. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną grubość.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest [mb] metr bieżący ustawionych krawężników betonowych / oporników .

Elementem składowym obmiaru jest metr wykonanej ławy z uwzględnieniem zaprojektowanego przekroju poprzecznego. Obmiar należy wykonać na budowie w obecności Inżyniera/ Inspektora nadzoru.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

**8.1.** Odbiorowi podlega ława betonowa oraz ustawienie krawężników betonowych / oporników. Zasady odbioru określono w SST D.00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 8.

**8.2.** Krawężniki betonowe/ oporniki uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową jeśli wszystkie wyniki badań i pomiary okazały się zgodne z wymaganiami określonymi w punkcie 2,5 i 6 niniejszej SST.

**8.3.** W przypadku stwierdzenia wad Inżynier ustali zakres robót poprawkowych lub poleci rozbiórkę wykonanej ławy, ustawionych krawężników i ponowne ich wykonanie według zasad określonych w niniejszej SST.

Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne wykonanych robót i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

**8.4.** Roboty poprawkowe lub rozbiórkowe i ponowne wykonanie robót Wykonawca wykona na własny koszt w terminie uzgodnionym z Inżynierem/ Inspektorem nadzoru.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płatność będzie za metr ustawionego krawężnika/opornika zgodnie z obmiarem z uwzględnieniem ewentualnych potrąceń.

Cena jednostkowa ustawionych krawężników obejmuje ustalenia ogólne zawarte w D.00.00.00. punkt 9 oraz :

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie na miejsce wbudowania materiałów podstawowych i pomocniczych,
- przygotowanie wykopu pod ławą fundamentową,
- wykonanie szalunku ławy,
- dostarczenie i wbudowanie mieszanki betonowej z zagęszczeniem,
- rozbiórka deskowania,
- pielęgnacja ławy betonowej,
- przygotowanie i rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej,
- ustawienie krawężnika i wyregulowanie wg osi punktów wysokościowych,
- wypełnienie spoin zaprawą cementową z jej przygotowaniem,
- zasypywanie zewnętrznej ściany krawężnika ziemią i ubicie, zgodnie z wymogami specyfikacji,
- uporządkowanie miejsca robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **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 1340:2003  | Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań  |
| 6.  | PN-88/B-06250    | Beton zwykły   |
| 7.  | PN-63/B-06251    | Roboty betonowe i żelbetowe  |
| 8.  | PN-B-11111:1996  | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka            |
| 9.  | PN-B-11112:1996  | Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych                                 |
| 10. | PN-B-11113:1996  | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek                      |
| 11. | PN-88/B-32250    | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw  |
| 12. | BN-88/6731-08    | Cement. Transport i przechowywanie   |

### **10.3. Inne dokumenty**

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