

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D-08.01.01**

**KRAWĘŻNIKI I OPORNIKI BETONOWE**

## **1. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników i oporników betonowych w ramach zadania pn. „Rozbudowa drogi powiatowej nr 2424P w m. Kiekrz, na odcinku ul. Kierskiej od S11 do ul. Leśnej”.

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

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

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem krawężników i oporników betonowych i obejmują:

- ustawienie krawężników betonowych 20x30cm wyniesionych (+12cm) na podsypce cementowo-piaskowej gr. 5cm - jezdnie,
- ustawienie krawężników betonowych 20x30cm zatopionych (+1cm) na podsypce cementowo-piaskowej gr. 5cm – przejścia dla pieszych,
- ustawienie krawężników betonowych 20x30cm wyniesionych (+18cm) na podsypce cementowo-piaskowej gr. 5cm – przystanki autobusowe,
- ułożenie krawężników betonowych (wyniesione+4cm) 20x22cm na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 gr. 5cm - zjazdy,
- ustawienie oporników betonowych o wymiarach 12x25x100 cm na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 grubości 5cm – zjazdy i ul.Portugalska,
- wykonanie ławy z betonu C12/15 (pod krawężniki i oporniki).

### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Krawężniki, oporniki 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 ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

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

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową ST i poleceniami Inżyniera.

## **2. Materiały**

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

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

## 2.2. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r. (Dz.U. 2021 poz. 1213), wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE - wyrób objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną,
- oznakowany znakiem budowlanym B - wyrób nieobjęty normą zharmonizowaną: znak B świadczący o zgodności z Polską Normą albo aprobatą techniczną,
- wyrobem jednostkowym produkowanym według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi produkowanym,
- wyrobem produkowanym na terenie budowy według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi.

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wszystkich zastosowanych wyrobów deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie CE) lub krajową deklarację zgodności (oznakowanie B).

Sposób deklarowania oraz oceny zgodności wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych (Dz. U. Unii Europejskiej 4.4.21 [PL]) - oznakowanie CE lub Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich znakowania znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041 z 2004 r.) - oznakowanie B.

Wszystkie materiały użyte do wykonania robót powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera.

## 2.3. Krawężniki betonowe

Wymagania techniczne stawiane krawężnikom, opornikom betonowym określa PN-EN 1340 w sposób przedstawiony w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec krawężnika, opornika betonowego, ustalone w PN-EN 1340

Lp.	Cecha	Załącznik	Wymagania
1	Kształt i wymiary		
1.1	Wartości dopuszczalnych odchyłek od wymiarów nominalnych, z dokładnością do milimetra	C	Długość: $\pm 1\%$ , $\geq 4$ mm i $\leq 10$ mm Inne wymiary z wyjątkiem promienia: - dla powierzchni: $\pm 3\%$ , $\geq 3$ mm, $\leq 5$ mm, - dla innych części: $\pm 5\%$ , $\geq 3$ mm, $\leq 10$ mm
1.2	Dopuszczalne odchyłki od płaskości i prostoliniowości, dla długości pomiarowej 300 mm 400 mm 500 mm 800 mm	C	$\pm 1,5$ mm $\pm 2,0$ mm $\pm 2,5$ mm $\pm 4,0$ mm
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne		
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia $\leq 1,0$ kg/m <sup>2</sup> , przy czym każdy pojedynczy wynik $< 1,5$ kg/m <sup>2</sup>

2.2	Wytrzymałość na zginanie Badanie należy przeprowadzić na 8 szt.	F	Klasa wytrż. 3	Charakterystyczna wytrzymałość, MPa 6,0	Każdy pojedynczy wynik, MPa > 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	H		Odporność przy pomiarze na tarczy	
			Klasa odporności	Böhmeo, wg zał. H normy – badanie alternatywne	
			4	≤ 18000 mm <sup>3</sup> /5000 mm <sup>2</sup>	
2.5	Nasiąkliwość	E	≤ 5 % - wg PN-EN 13369		
2.6	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 zadawa- lająca 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, oporników betonowych na powierzchniach innych niż przewidziano w tablicy 1 (np. przy nawierzchniach wewnętrznych, nienarażonych na kontakt z solą odladzającą), wymagania wobec krawężników należy odpowiednio dostosować do ustaleń PN-EN 1340

Powierzchnie krawężników betonowych powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

## **2.4. Ława betonowa**

Ławę betonową pod krawężnik należy wykonać z betonu C12/15, zgodnie z normą PN-EN 206-1.

Wymagania dla cementu i wody jak w punkcie 2.5.

Kruszywo (piasek, żwir, grys) – wymagania jak w PN-EN 12620.

## **2.5. Podsypka cementowo-piaskowa**

Podsypkę pod krawężnik, opornik należy wykonać jako cementowo-piaskową w proporcji 1:4

Wymagania:

- cement klasy 32,5 – odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1,
- piasek – należy stosować drobny, ostry piasek odpowiadający wymaganiom PN-EN 13139,
- woda – należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom PN-EN 1008.

Krawężniki, oporniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długości min. 5 cm większej od szerokości krawężnika, opornika.

## **3. Sprzęt**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

### **3.2. Sprzęt**

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

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

## **4. Transport**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

### **4.2. Transport krawężników, oporników**

Krawężniki, oporniki powinny być transportowane w pozycji pionowej (wbudowania), z nachyleniem w kierunku jazdy. Ponadto należy je transportować w sposób chroniący przed uszkodzeniem mechanicznym.

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

Beton na ławę transportowany będzie środkami przeznaczonymi do przewożenia wytworzonego betonu.

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

Cement workowany może być transportowany dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających przed zawilgoceniem.

Woda może być pobierana z wodociągu lub dostarczana przewoźnymi zbiornikami wody (cysternami).

Użyte środki transportu muszą uzyskać akceptację Inżyniera.

## **5. Wykonanie robót**

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

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

### **5.2. Wykonanie koryta pod ławy**

Wytyczenie sytuacyjno-wysokościowe odcinków wbudowania krawężników, oporników należy wykonać na podstawie Dokumentacji Projektowej.

Koryto pod ławy należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050.

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu i konstrukcji szalunku.

Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej  $I_s \geq 0,98$  według normalnej metody Proctora.

### **5.3. Wykonanie ławy z betonu**

Ława betonowa wykonana będzie z betonu klasy C12/15, we wcześniej przygotowanym korycie gruntowym.

Ławę betonową zwykłą w gruntach spoistych wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sypkich należy stosować szalowanie. Ławę betonową z oporem wykonuje się w szalowaniu.

Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami oraz odpowiednio zagęszczony. Wykonana ława wraz z oporem po zagęszczeniu betonu powinna odpowiadać wymiarami oraz kształtem – rysunkowi w Dokumentacji Projektowej.

### **5.4. Wykonanie podsypki cementowo-piaskowej**

Na wykonanej ławie betonowej należy rozścielić ręcznie podsypkę cementowo-piaskową grubości 5cm, celem prawidłowego osadzenia krawężnika, opornika. Podsypkę cementowo-piaskową wykonać należy w proporcji 1:4.

### **5.5. Wbudowanie krawężników**

Wbudowanie krawężnika, opornika należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Przy wbudowywaniu krawężnika, opornika należy bezwzględnie przestrzegać wytyczonej trasy przebiegu krawężnika, opornika oraz usytuowania wysokościowego, zgodnego z Dokumentacją Projektową. Dopuszczalne odstępstwa od Dokumentacji Projektowej, to  $\pm 1$  cm w niwelecie krawężnika i  $\pm 5$  cm w usytuowaniu poziomym.

Krawężnika, opornika na łuku należy układać z zastosowaniem krawężników, oporników łukowych, w uzasadnionych przypadkach prostych, ale przyciętych do właściwego promienia.

## **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” pkt. 6.

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

### **6.2.1. Badania krawężników, oporników**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera,

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

## **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 ław**

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

- a) Zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową.
  - Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m ławy.
- b) Wymiary ław.
  - Wymiary ław 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.
- c) Równość górnej powierzchni ław.
  - Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łąty.
  - Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łątą nie może przekraczać 1 cm.
- d) Odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.
  - Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać  $\pm 2$  cm na każde 100 m wykonanej ławy.

### **6.3.3. Sprawdzenie ustawienia krawężników, oporników**

Przy ustawianiu krawężników, oporników należy sprawdzać:

- a) dopuszczalne odchylenia linii krawężników, oporników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika, opornika,

- b) dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika, opornika od niwelety projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika, opornika,
- c) równość górnej powierzchni krawężników, oporników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łąty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika, opornika i przyłożoną łątą nie może przekraczać 1 cm,
- d) dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.
- e) zgodność montażu krawężników odwadniających i elementów z nim związanych

## **7. Obmiar robót**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1m (metr) wbudowanych krawężników i oporników betonowych na podsypce cementowo-piaskowej oraz 1m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanej ławy betonowej z oporem.

## **8. Odbiór robót**

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

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 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 cementowo-piaskowej

## **9. Podstawa płatności**

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

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

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

Cena wykonania 1m<sup>3</sup> robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wykonanie i utrzymanie organizacji ruchu na czas robót,
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie i rozbiórka szalunku,
- wykonanie ławy betonowej C12/15,



- pielęgnacja wykonanej ławy,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót

Cena wykonania 1m robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wykonanie i utrzymanie organizacji ruchu na czas robót,
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- wykonanie mieszanki cementowo-piaskowej i rozścielenie jej jako podsypki pod krawężniki, oporniki
- ustawienie krawężników, oporników, na podsypce cementowo-piaskowej,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

PN-B-06050	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
PN-EN 206-1	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
PN-EN 13139	Kruszywa do zaprawy
PN-EN 12620	Kruszywa do betonu
PN-EN 197-1	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-EN 1340	Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.
PN-EN 13369	Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu

### **10.2. Inne dokumenty**

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

