

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D-08.01.01

**KRAWĘNIKI BETONOWE
OBRZEŻA BETONOWE**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wbudowaniem krawężników i obrzeży betonowych w ramach remontu drogi wojewódzkiej nr 187 na odcinku od m. Białężyn do obwodnicy Murowanej Gośliny, od km 56+870 do km 60+100.

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 obejmujących ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót przy wbudowaniu krawężników i obrzeży betonowych i obejmują:

- ustawienie obrzeży betonowych 8x30cm na podsypce cementowo-piaskowej grubości 3 cm i ławie z betonu C12/15
- ustawienie krawężników betonowych 20x30cm na podsypce cementowo-piaskowej grubości 5 cm i ławie z betonu C12/15 z oporem,
- wykonanie ławy betonowej z oporem z betonu C12/15,
- wypełnienie szczelin bitumiczną masą zalewową - pomiędzy istniejącą nawierzchnią bitumiczną, a projektowanym krawężnikiem na zatokach autobusowych.

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. Obrzeża betonowe są to betonowe elementy prefabrykowane oddzielające chodnik od pobocza lub pasa gruntowego.

1.4.3. 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 wykonania robót 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. Krawężniki betonowe

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wbudować:

- krawężniki betonowe 20x30x100 cm,

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

Tablica 1. Wymagania wobec krawężnika 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: $\pm 1\%$, ≥ 4 mm i ≤ 10 mm Inne wymiary z wyjątkiem promienia: - dla powierzchni: $\pm 3\%$, ≥ 3 mm, ≤ 5 mm, - dla innych części: $\pm 5\%$, ≥ 3 mm, ≤ 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 $\leq 0,5$ kg/m ²		
2.2	Wytrzymałość na zginanie Badanie należy przeprowadzić na 8 szt.	F	Klasa wytrż. 3	Charakterystyczna wytrzymałość, MPa 6,0	Każdy pojedynczy wynik, MPa $\geq 6,0$
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	Klasa odporności 4	Odporność przy pomiarze na tarczy Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne ≤ 18000 mm ³ /5000 mm ²	
2.5	Nasiąkliwość	E	$\leq 5\%$ - wg PN-EN-1340		
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 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 ściernala 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 nie narażonych na kontakt z solą odładzającą), 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.

2.3. Obrzeża betonowe

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy zastosować obrzeża betonowe 8x30x100 cm z betonu C 25/30, spełniające następujące wymagania:

- nasiąkliwość $\leq 5\%$,
- odporność na zamrażanie/rozmarzanie klasa 3,
- odporność na ścieranie - klasa 4,

zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1340.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów:

- dla wysokości i szerokości ± 3 mm,
- dla długości ± 8 mm.

2.4. Ława betonowa

Ławy betonowe oraz opór wykonane będą z betonu klasy C12/15, zgodnie z normą PN-EN 206-1.

Wymagania dla cementu i wody jak w punkcie 2.7.

Kruszywo (piasek naturalny) – wymagania jak w PN-EN 12620.

2.5. Podsypka cementowo-piaskowa

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13242.

Podsypkę należy wykonać jako cementowo-piaskową w proporcji 1:4

Wymagania dla cementu i wody jak w punkcie 2.6.

2.6. Zaprawa cementowo-piaskowa do wypełnienia spoin

Zaprawę cementowo-piaskową do wypełnienia spoin należy wykonać w proporcji 1:2 przy użyciu poniższych materiałów:

- 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.

2.7. Masa zalewowa

Bitumiczna masa zalewowa do wypełnienia szczelin powinna odpowiadać wymaganiom aprobaty technicznej i powinna być zaakceptowana przez Inżyniera.

2.8. Składowanie

Krawężniki i obrzeża betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, kształtów, cech fizycznych i mechanicznych, wielkości, wyglądu itp.

Krawężniki i obrzeża 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 odpowiednich elementów.

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,
- dźwigów samochodowych,
- ładowarek

Użyty sprzęt winien gwarantować uzyskanie odpowiedniej jakości robót oraz powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

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

Krawężniki i obrzeża - 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 z oporem - transportowany będzie środkami przeznaczonymi do przewożenia wytworzonego betonu.

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je 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 i obrzeży 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 0,97 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 być zgodna z Dokumentacją Projektową.

5.4. Wykonanie podsypki cementowo-piaskowej

Na wykonanej ławie betonowej należy rozścielić ręcznie podsypkę cementowo-piaskową grubości 5cm pod krawężniki i 3cm pod obrzeże, celem prawidłowego osadzenia betonowych elementów prefabrykowanych.

Podsypkę cementowo-piaskową należy wykonać w proporcji 1:4.

5.5. Wbudowanie krawężników i obrzeży betonowych

Wbudowanie krawężników i obrzeży betonowych należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Przy wbudowywaniu krawężników i obrzeży należy bezwzględnie przestrzegać wytyczonej trasy ich przebiegu oraz usytuowania wysokościowego, zgodnego z Dokumentacją Projektową. Dopuszczalne odstępstwa od Dokumentacji Projektowej, to ± 1 cm w niwelecie i ± 5 cm w usytuowaniu poziomym.

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

Dla zabezpieczenia szczelin pomiędzy istniejącą nawierzchnią bitumiczną, a projektowanym krawężnikiem na zatokach autobusowych należy szczelnie wypełnić bitumiczną masą zalewową.

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. Badanie prefabrykowanych elementów betonowych

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.

Metody badań krawężników określa norma PN-EN 1340

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 ± 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 ± 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 łaty.
 - Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.
- d) Odchylenie linii ław od projektowanego kierunku
 - Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać ± 2 cm na każde 100 m wykonanej ławy.

6.3.3. Sprawdzenie ustawienia krawężników i obrzeży

Przy ustawianiu krawężników i obrzeży należy sprawdzać:

- a) dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- b) dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- c) równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika oraz obrzeża i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru podano w ST D-M.00.00.00."Wymagania ogólne" pkt 7.

Jednostką obmiarową jest 1m (metr) wbudowanych krawężników i obrzeży betonowych wraz z wykonaniem wszystkich robót towarzyszących zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie.

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 betonowej,
- 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 robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie prowadzonych robót,
- wyznaczenie odcinków ustawienia krawężników i obrzeży betonowych,
- zakup, transport i składowanie materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- wykonanie koryta gruntowego pod ławę betonową,
- wykonanie deskowania ławy betonowej z oporem,
- wykonanie ławy betonowej z oporem C12/15,
- rozebranie deskowania,
- pielęgnacja wykonanej ławy,
- wykonanie mieszanki cementowo-piaskowej i rozścielenie jej jako podsypki,
- ustawienie krawężników i obrzeży betonowych,

- wypełnienie szczelin bitumiczną masą zalewową - pomiędzy istniejącą nawierzchnią bitumiczną, a projektowanym krawężnikiem na zatokach autobusowych,
- ewentualne zasypanie i zagęszczenie gruntu przy ustawionych krawężnikach i obrzeżach betonowych od strony zewnętrznej,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
PN-EN 206-1:2003	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 13242+A1: 2010	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwa drogowego
PN-EN 13139:2003	Kruszywa do zaprawy
PN-EN 12620+A1: 2010	Kruszywa do betonu
PN-EN 197-1:2012	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
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
PN-EN 1340:2004	Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.
PN-EN 13369:2013-09	Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu

10.2. Inne dokumenty

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