

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
D.08.01.01
KRAWĘŻNIK BETONOWY**

1. WSTĘP

1.1.Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych dotyczy zadania **Przebudowa drogi gminnej 100147R od km 0+000,00 do km 0+372,26**

1.2.Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna stosowana jest jako dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3.Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu krawężników betonowych i obejmują:

- a) wykonania krawężników betonowych 20x30x100 cm na ławie betonowej z oporem,
- b) wykonanie krawężników betonowych na płask 20x30x100 cm na ławie betonowej z oporem,
- c) wykonanie krawężników betonowych 15x30x100 cm na ławie betonowej z oporem.

Lokalizacja typów krawężników zgodnie z Dokumentacją Projektową.

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 oddzielenie pomiędzy powierzchniami poddanymi różnym rodzajom ruchu drogowego.

1.4.2. Ława (fundament) – warstwa nośna z betonu służąca do umocnienia krawężnika i przenosząca obciążenie krawężnika na podłoże gruntowe.

1.4.3. Wymiar nominalny – wymiar krawężnika określony w celu jego wykonania, któremu powinien odpowiadać wymiar rzeczywisty w określonych granicach dopuszczalnych odchylek.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M-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, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inżyniera i Zamawiającego.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM 00.00.00.

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy robotach związanych z ustawieniem krawężnika na ławie betonowej według zasad niniejszej Specyfikacji są:

- krawężniki betonowe,
- materiały do wykonania podsypki cementowo-piaskowej 1:4,
- materiały do wykonania ławy (beton klasy C12/15).

2.3. Krawężniki betonowe

Do produkcji krawężników betonowych powinny być stosowane tylko takie materiały, których przydatność do stosowania została ustalona pod względem ich właściwości użytkowych. Wymagania dotyczące przydatności stosowanych materiałów producent powinien podawać w dokumentacji kontroli produkcji.

2.3.1. Wymagania ogólne wobec krawężników

Krawężniki betonowe mogą mieć następujące cechy charakterystyczne:

- krawężnik jednego rodzaju betonu
- 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.

Rozróżnia się dwa typy krawężników:

- 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).

2.3.2. Wymagania techniczne wobec krawężników

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 do stosowania w warunkach kontaktu z solą odladzającą w warunkach mrozu

Lp.	Cecha	Załącznik Normy PN-EN 1340	Wymagania
-----	-------	----------------------------	-----------

Lp.	Cecha	Załącznik NormyPN-EN 1340	Wymagania		
1	Kształt i wymiary				
1.1	Wartości dopuszczalnych odchyłek od wymiarów nominalnych deklarowanych przez producenta, z dokładnością do milimetra	C	Długość: ± 1%: ≥ 4mm, ≤ 10 mm. Inne wymiary z wyjątkiem promienia: - dla powierzchni: ± 3%: - 3 mm max odchyłka ujemna, + 5 mm max odchyłka dodatnia, - dla innych części: ± 5%: - 3 mm max odchyłka ujemna, + 10 mm max odchyłka dodatnia		
1.2	Dopuszczalne odchyłki od płaskości i prostoliniowości, dla długości pomiarowej 300 mm 400 mm 500 mm 800 mm	C	± 1,5 mm ± 2,0 mm ± 2,5 mm ± 4,0 mm		
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne				
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmrężanie z udziałem soli odladzających	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia ≤ 1,0 kg/m ² , pojedynczy wynik ≤ 1,5 kg/m ²		
2.2	Wytrzymałość na zginanie	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	G i H	Klasa odporności 3	Odporność przy pomiarze odporności na ścieranie, wg zał. G normy ≤ 23 mm Odporność przy pomiarze na tarczy Böhmeo, wg zał. H normy – badanie alternatywne ≤ 20000 mm ³ /5000 mm ²	
2.5	Nasiąkliwość	E	Wartość średnia ≤ 5 % (dla ilości próbek wg załącznika B normy PN-EN 1340)		

Lp.	Cecha	Załącznik Normy PN-EN 1340	Wymagania
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 zadowalająca 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

Powierzchnie krawężników powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Tekstura i kolor powierzchni górnej (licowej) powinny być jednorodne, struktura zwarta.

Producent jest zobowiązany do wystawienia deklaracji właściwości użytkowych krawężników.

2.3.3. Składowanie krawężników

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

2.4. Materiały na podsypkę cementowo – piaskową i do zapraw

Należy stosować następujące materiały:

- a) na podsypkę cementowo-piaskową;
 - mieszankę cementu i piasku (kruszywo drobne 0/2, 0/4 lub 0/5) w stosunku wagowym 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-EN 12620 kategorii uziarnienia $G_f 80$ i zawartości pyłów f_{10} , cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN 197-1 i wody odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008:2004,
- b) materiały do zapraw;
 - mieszankę cementu i piasku: z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-EN 12620 pod względem uziarnienia, cementu 32,5 spełniającego wymagania PN-EN 197-1 i wody odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008.

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.

2.5. Materiał na ławy

Do wykonania ław pod krawężnik należy stosować – beton klasy C12/15 wg PN-EN 206.

2.6. Materiały do uzupełniania spoin

W przypadku konieczności stosowania do wykonania spoiny należy stosować zaprawy cementowo-piaskowe zgodnie z pkt. 2.4, masy elastyczne.

2.7. Materiały do uzupełnienia dylatacji w ławie pod krawężnikiem

W przypadku konieczności należy stosować masy elastyczne, sznury poliuretanowe, masy wygłuszająco-uszczelniające, wkładki elastomerowe, styropian, sklejkę lub inne.

2.8. Składowanie materiałów

Materiały nie przeznaczone bezpośrednio do wbudowania należy składować na utwardzonymi odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00.

3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych,
- piły ręczne do cięcia betonu,
- gilotyny brukarskie,
- chwytaki.

Do produkcji i transportu podsypki cementowo – piaskowej oraz betonu na ławy:

- wytwórnie stacjonarne do wytwarzania mieszanki betonowej, wyposażonej w urządzenia do wagowego dozowania składników,
- samochody samowyładowcze do transportu wyprodukowanej mieszanki betonowej.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00.

Każda partia dostarczona na budowę powinna być oznaczona zgodnie z pkt. 7 normy PN-EN 1340.

4.1. Transport krawężników

Krawężniki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Krawężniki powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu.

4.2. Transport pozostałych materiałów

Wyprodukowaną mieszankę betonową należy dostarczać na budowę samochodami samowyładowczymi w warunkach zabezpieczających przed wysychaniem, wpływami atmosferycznymi i segregacją.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00.

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Transport materiałów przewidzianych niniejszą specyfikacją do wykonania powyższych robót.

Źródła pozyskania materiałów muszą uzyskać akceptację Inżyniera. Transport krawężników betonowych zgodnie z punktem 4.1, składowanie krawężników betonowych zgodnie z punktem 2.3.3.

5.2.2. Oznakowanie prowadzonych robót

Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym należy wykonać zgodnie z Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów świetlnych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. nr 220 z 2003 roku poz. 2181).

5.2.3. Wytyczenie sytuacyjno-wysokościowe miejsc wbudowania krawężnika

Wytyczenie sytuacyjno-wysokościowe nawierzchni wykonane będzie na podstawie dokumentacji projektowej zgodnie z STWiORB D.01.01.01.

5.2.4. Wykonanie betonowej ławy pod krawężniki

Ława betonowa będzie wykonana na przygotowanej dolnej warstwie podbudowy z mieszanki niezwiązanej lub podbudowy pomocniczej.

Wykonawca jest zobowiązany do przedstawienia Inżynierowi do akceptacji recepty na beton klasy C12/15 na ławy pod krawężnik. Recepta wraz z wynikami badań betonu powinna być przedstawiona

w terminie zgodnym z Warunkami Kontraktowymi. Beton powinien odpowiadać normie PN-EN 206:2014-04.

Transport wytworzonego betonu na miejsce wbudowania omówiono w punkcie 4.2 niniejszej Specyfikacji.

Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Po rozłożeniu mieszanki należy przystąpić do jej zagęszczania. Bezpośrednio po zagęszczeniu beton należy zabezpieczyć przed wyparowywaniem wody.

Wykonana ława wraz z oporem po zagęszczeniu betonu powinna odpowiadać wymiarami oraz kształtem – rysunkowi w Dokumentacji Projektowej.

5.2.5. Wykonanie podsypki cementowo – piaskowej pod krawężnik

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

5.2.6. Wbudowanie krawężników betonowych

Roboty związane w wbudowaniem krawężników winny być wykonane przy temperaturze otoczenia nie niższej niż + 5°C. Dopuszcza się wbudowanie krawężników jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0°C do +5°C, oraz wtedy gdy podłoże nie jest zamrożone. Zabrania się prowadzenia prac podczas intensywnych opadów deszczu. Wbudowanie krawężnika należy dokonać zgodnie z „Dokumentacją Projektową”. Przy wbudowywaniu krawężnika należy bezwzględnie przestrzegać wytyczonej trasy przebiegu krawężnika oraz usytuowania wysokościowego, zgodnego z Dokumentacją Projektową.

Światło krawężnika oraz rodzaj krawężnika zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Nie przewiduje się uszczelnienia styku krawężnika z nawierzchnią.

Dopuszcza się wbudowania krawężników bezpośrednio na ławie betonowej przy zachowaniu reżimu technologicznego i uzyskaniu cech geometrycznych wbudowanego krawężnika zgodnych ze STWiORB.

5.2.7. Wypełnienie spoin między krawężnikami

Na odcinkach prostych spoiny krawężników nie powinny przekraczać 5mm i nie wymagają wypełnienia. W przypadku konieczności uszczelnienia połączeń między krawężnikami np. na łukach poziomych małych promieniach spoina powinna być wypełniona zaprawą cementowo-piaskową, masami elastycznymi. Spoiny krawężników na łukach nie powinny przekraczać szerokości 5-10 mm.

5.2.8. Wykonanie i wypełnienie dylatacji ławy pod krawężnikiem

Na połączeniu każdej dziennej działki roboczej oraz nie rzadziej niż co 50 m należy wykonać dylatację ławy pod krawężnik szerokości 5-10 mm. Dylatacja ławy pod krawężnikiem powinna pokrywać się ze spoiną pomiędzy krawężnikami. Do wypełnienia dylatacji należy stosować masy elastyczne, sznury poliuretanowe, masy wygłuszająco-uszczelniające, wkładki elastomerowe, styropian, sklejki lub inne.

5.2.9. Wykonanie uszczelnienia pomiędzy mieszanką mineralno-asfaltową a elementami wyposażenia drogi

Uszczelnienie połączeń i krawędzi zgodnie z STWiORB D.04.07.01.01, STWiORB D.04.07.01.02, STWiORB D.05.03.05.01, STWiORB D.05.03.05.02, STWiORB D.05.03.05.03, STWiORB D.05.03.13.01 oraz STWiORB D.05.03.13.02.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM 00.00.00.

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, deklarację właściwości użytkowych, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt. 2 (tablicy 1),
- sprawdzić cechy zewnętrzne krawężników.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi 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 1340.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. 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.

- e) przy wykonywaniu ławy betonowej należy sprawdzać wytrzymałość betonu na ściskanie co najmniej jeden raz dla każdej dziennej działki roboczej.

6.3.2. Sprawdzenie ustawienia krawężników

Przy ustawianiu krawężników 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, dwumetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ilości wykonanych robót będą obmierzone zgodnie z jednostkami wskazanymi w ZPRS.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM 00.00.00.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie ławy.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami niniejszej Specyfikacji.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania odnośnie płatności robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Cena wbudowania 1 m krawężnika obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie ławy,
- ustawienie krawężników,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN 197-1:2012 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.
2. PN-EN 206:2014-04 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
3. PN-EN 1340:2004/AC:2007 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.
4. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej.
5. PN-EN 13139:2003 Kruszywa do zaprawy.

6. PN-EN 13242:2004 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
7. Katalog szczegółów drogowych ulic, placów i parków miejskich, Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego, Warszawa 1987.
8. PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu.
9. PN-B 06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
10. PN-EN 13670:2011 Wykonanie konstrukcji z betonu.
11. PN-EN 14188-1:2010 Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe – Część 1: Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco.
12. PN-EN 934 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu -- Część 2: Domieszki do betonu -- Definicje, wymagania, zgodność, oznakowanie i etykietowanie.