

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D.08.01.01

45233000-9

KRAWEŻNIKI BETONOWE

**CPV: Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania
oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.**

1. Wstęp

1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące ustawienia krawężników betonowych w związku z Rozbudową drogi powiatowej 2387P Poznań-Komorniki w m. Plewiska.

1.2 Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3 Zakres robót objętych STWiORB

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

- Krawężniki betonowe o wymiarach 20x30x100 cm a w tym wyniesionych, wtopionych i obniżonych (z wykonaniem ław betonowych z oporem z betonu C12/15 na podsypce cementowo-kruszywowej 1:4 grubości 5cm,
- Krawężniki betonowe trapezowe o przekroju 15/21*30cm w ławie i podsypce jak wyżej – kolor czerwony

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. Krawężnik wklęsły – krawężnik łukowy, z łukiem wklęsłym.

1.4.3. Krawężnik wypukły – krawężnik łukowy, z łukiem wypukłym.

1.4.4. Krawężnik z powierzchnią obrabianą – krawężnik o zmodyfikowanym wygładzie uzyskanym w wyniku jednokrotnej lub wielokrotnej obróbki mechanicznej lub termicznej.

1.4.5. Powierzchnia górna – powierzchnia krawężnika widoczna podczas użytkowania.

1.4.6. Wymiar rzeczywisty – każdy wymiar krawężnika uzyskany w wyniku pomiaru.

1.4.7. Wymiar normalny – każdy wymiar krawężnika wg specyfikacji.

1.4.8. Długość całkowita – dłuższy bok najmniejszego prostokąta opisującego krawężnik prosty. Definicja ma zastosowanie tylko do krawężników prostych. Całkowita długość krawężnika łukowego mierzy się na powierzchni widocznej.

1.4.9. Szerokość całkowita – krótszy bok najmniejszego prostokąta opisującego krawężnik prosty. Definicja ma zastosowanie tylko do krawężników prostych. Całkowita szerokość krawężnika jest jego najszerszym przekrojem.

1.4.10. Wysokość – odległość pomiędzy górną i dolną powierzchnią krawężnika.

1.4.11. Powierzchnia skośna – zamierzone odchylenie od pionu powierzchni krawężnika od strony jezdni.

1.4.12. Powierzchnia z drobną fakturą – powierzchnia po obróbce pozwalającej na uzyskanie różnic maksimum do 0,5 mm pomiędzy wypukłościami o wklęsłościami (np. przez polerowanie, szlifowanie lub piłowanie tarczą diamentową albo piłą).

1.4.13. Powierzchnia szlifowana – powierzchnia polerowana bez połysku lub matowa.

1.4.14. Powierzchnia z grubą fakturą – powierzchnia po obróbce pozwalającej na uzyskanie różnic pomiędzy wypukłościami i wklęsłościami większej od 2 mm (np. przez groszkowanie, obrabianie mechanicznie z widocznymi śladami narzędzi, śrutowanie lub obróbkę płomieniową)

1.4.15. Groszkowanie – wykończenie powierzchni w postaci wypukłości i wklęsłości uzyskanych z użyciem czteropunktowego groszkownika.

1.4.16. Obrabianie mechaniczne – wykończenie powierzchni z widocznymi śladami narzędzi, uzyskane z zastosowaniem obróbki mechanicznej.

1.4.17. Powierzchnia ciosana – powierzchnia nieobrobiona, taka jak po rozłupaniu.

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i "Katalogiem Powtarzalnych Elementów Drogowych" oraz STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" [1].

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1].

2. Wyroby budowlane i materiały

2.1 Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów oraz materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2 [1].

2.2 Stosowane wyroby i materiały

Wyroby budowlane i materiałami stosowanymi przy robotach związanych z ustawieniem krawężników wg zasad niniejszej STWiORB są:

- krawężnik z betonu wibroprasowanego 20x30x100.
- Krawężniki betonowe trapezowy o przekroju 15/21*30cm
- kruszywo na podsypkę,
- cement do podsypki cementowo-kruszywowa i zaprawy,
- woda,

oraz wyroby i materiały do wykonania odpowiedniego rodzaju łąw pod ustawienie krawężników.

2.3. Krawężniki betonowe:

Zastosowane krawężniki pod względem jakości powinny odpowiadać wymaganiom Polskiej Normy PN-EN 1340 dla klas D, U i I .

2.3.1. Wymagania techniczne wobec krawężników

Wymagania techniczne stawiane krawężnikom betonowym określa PN-EN 1340 [3]w sposób przedstawiony w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec krawężnika betonowego, ustalone w PN-EN 1340 [3] dostosowania 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: $\pm 1\%$, ≤ 10 mm Inne wymiary z wyjątkiem promienia: - dla powierzchni: $\pm 3\%$, ≤ 5 mm, - dla innych części: $\pm 5\%$, ≤ 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 ² , przy czym każdy pojedynczy wynik $< 1,5$ kg/m ²
2.2	Wytrzymałość na zginanie	F	Klasa wytrż. Charakterystyczna wytrzymałość, MPa Każdy pojedynczy wynik, MPa 2 5,0 > 4,0

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 (Klasa odporności ustalona przez Inżyniera)	G i H	Odporność przy pomiarze na tarczy		
			Klasa odporności	szerokiej ściernej, wg zał. G normy – badanie podstawowe	Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne
			4	≤ 20 mm	≤ 18000 mm ³ /5000 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.		
2.6	Nasiąkliwość	E	Klasa	Oznaczenie	Nasiąkliwość % masy do 5,0
			2	B	
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		

Na odcinkach łuków należy stosować krawężniki łukowe.

W przypadku braku na rynku krawężników łukowych o projektowanych promieniach dopuszcza się stosowanie krawężników prostych o długościach:

- 33cm dla promieni ≤3,0m,
- 50 cm dla promieni 3,0m<R≤8,0m,
- 100cm dla promieni >8,0m.

2.3.2. Składowanie krawężników

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

Krawężniki 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.

2.4. Ława betonowa z oporem

Ława betonowa pod krawężnik oraz opór wykonane będą z betonu klasy C12/15, odpowiadającemu normie PN-EN 206-1 [4] klasy, C1 0.40, D_{max}31,5 i S2.

Domieszka opóźniająca wiązanie według wymagań polskiej normy lub aprobaty technicznej jeśli nie ustanowiono normy.

Do betonu stosować cement klasy 32,5 wg PN-EN197-1 [5] oraz wodę wg pkt 2.7.

Kruszywo winno spełniać wymagania PN-EN12620 [9] odpowiednio kategorii: grube G_C90/15, f₄, SI₄₀, F₂ i drobne G_F85, f₁₀, i WA₂₄2.

2.5. Podsyпка cementowo – kruszywowa

Podsypkę pod krawężnik należy wykonać jako cementowo - kruszywową w proporcji 1:4, przy użyciu cementu klasy 32,5 wg PN-EN197-1 [5] i kruszywa naturalnego wg PN-EN13242 [8] 0/2 G_F80, f₇ i WA₂₄2.

2.6. Zaprawa cementowo - kruszywowa do wypełnienia spoin między krawężnikami:

- cement klasy 32,5 - odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1 [5]
- należy stosować kruszywo naturalne 0/2 odpowiadające wymaganiom PN-EN 13242 [8] dla kategorii G_F80, f₇ i WA₂₄2

2.7. Woda

Woda stosowana do podsyпки i zaprawy, powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008 [10].

Bez badań można stosować wodę wodociągową pitną

2.8. Wypełnienie szczelin dylatacyjnych

Zalewa drogowa na zimno lub gorąco albo kit trwale plastyczny powinny odpowiadać wymaganiom polskiej normy lub aprobaty technicznej jeśli nie ustanowiono normy.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1].

3.2. Sprzęt

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu betoniarek do wytwarzania betonu, zaprawy oraz przygotowania podsyпки cementowo-kruszywowej, a ponadto ubijaków ręcznych lub mechanicznych do zagęszczenia koryta i ław.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1].

4.2. Transport

4.1.1. Krawężniki

mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi po osiągnięciu przez beton 0,7 wymaganej wytrzymałości. Krawężniki powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać ponad ściany skrzyni środka transportowego o więcej niż 1/3 wysokości krawężnika.

4.1.2. Beton na lawę

transportowany będzie dowolnymi środkami przeznaczonymi do przewożenia wytworzonego betonu.

4.1.3. Kruszywa oraz cement

przewożony być może na miejsce wbudowania dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera, zapewniającymi trwałość właściwości wyrobów i materiałów podczas transportu. Podczas transportu i składowania należy zabezpieczyć różne asortymenty kruszywa przed zanieczyszczeniem i mieszaniem między sobą.

4.1.4. Transport zalewy lub kitu

powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem opakowań.

5. Wykonanie robót

5.3. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1].

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Oznakowanie prowadzonych robót

Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym należy wykonać zgodnie z "Projektem organizacji ruchu na czas budowy".

5.2.2. Wytyczenie sytuacyjno - wysokościowe miejsc wbudowania krawężnika

Wytyczenie sytuacyjno - wysokościowe odcinków wbudowania krawężników, wykonane będzie na podstawie Dokumentacji Projektowej.

5.2.3. Podłoże ławy krawężników

stanowią warstwę mieszanek nie związanych wg STWiORB D.04.04.02 [2].

5.2.4. Wykonanie betonowej ławy pod krawężniki

Ława winna być wykonana w deskowaniu. Wykonanie ławy betonowej polega na rozścieleniu dowiezionego betonu oraz odpowiednim jego zagęszczeniu. Zagęszczenie należy zakończyć przed upływem 100 min licząc od kontaktu cementu i wody w temperaturze +20°C, a w temperaturach wyższych wcześniej t.j. przed początkiem wiązania cementu. Można zastosować domieszki opóźniające wiązanie i odpowiednio skorygować te czasy wg badań laboratoryjnych. Ławę należy utrzymywać wilgotną przez 7 dni.

Wykonana ława wraz z oporem po zagęszczeniu betonu powinna odpowiadać wymiarami oraz kształtem - rysunkowi w Dokumentacji Projektowej. Ławę należy wykonać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C

5.2.5. Wykonanie podsypki cementowo - kruszywowej pod krawężnik

Na wykonanej ławie betonowej należy rozścielić ręcznie podsypkę cementowo - kruszywową grubości 5cm (wg Dokumentacji Projektowej), celem prawidłowego osadzenia krawężnika. Podsypkę cementowo - kruszywową wykonać należy w proporcji 1:4 zgodnie z KPED. Podsypkę wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C i po zakończeniu pielęgnacji ławy.

5.2.6. Wbudowanie krawężników betonowych

Roboty związane z wbudowaniem krawężników winny być wykonywane przy temperaturze otoczenia nie niższej niż 5 °C. Układanie należy zakończyć przed początkiem wiązania cementu w podsypce określonej wg pkt. 5.2.4. Wbudowanie krawężnika należy dokonać zgodnie z dokumentacją. Przy wbudowywaniu krawężnika należy bezwzględnie przestrzegać wytyczonej trasy przebiegu krawężnika oraz usytuowania wysokościowego, zgodnego z Dokumentacją Projektową.

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Za zewnętrzną ścianą krawężnika od strony chodnika powinny być po ustawieniu krawężnika wykonania projektowanej warstwy konstrukcji chodnika albo tymczasowo obsypana kruszywem naturalnym 0/2 lub gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowej wynosi ± 5 cm. Dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej wynosi ± 1 cm.

Równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzana trzymetrową łatą przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100m krawężnika. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1cm,

5.2.7. Wykonanie spoin i szczelin między krawężnikami

Szerokości spoin pomiędzy krawężnikami nie powinny przekraczać 0,5cm. Spoiny o grubości ≤ 5 mm nie wymagają wypełnienia. Spoiny grubsze należy wypełnić zaprawą cementowo-kruszywową o wytrzymałości min. 37MPa. Co 50 m należy wykonać szczelinę dylatacyjną szerokości 1-2 cm wypełnioną zalewą drogową na zimno lub gorąco albo kitem trwale plastycznym.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1].

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

6.2.1. Badania krawężników

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania wyrobów przeznaczonych do ustawienia krawężników betonowych i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego do akceptacji.

6.2.1. Badania krawężników

Badania krawężników betonowych obejmują:

- sprawdzenie cech zewnętrznych,
- badania laboratoryjne.

Sprawdzenie cech zewnętrznych obejmuje:

- sprawdzenie kształtu, wymiarów i wyglądu zewnętrznego,
- sprawdzenie wad i uszkodzeń.

Badanie laboratoryjne obejmuje:

- badanie odporności na zamrażanie/rozmarzanie,
- wytrzymałość na zginanie

Sprawdzenie cech zewnętrznych należy przeprowadzać przy każdorazowym odbiorze partii krawężników. Badanie laboratoryjne należy przeprowadzać na polecenie Inspektora Nadzoru Inwestorskiego na próbkach materiału betonowego, z którego wykonano krawężniki, a w przypadkach spornych - na próbkach wyciętych z zakwestionowanych krawężników.

6.2.2. Badania pozostałych wyrobów i materiałów

Badania pozostałych wyrobów i materiałów stosowanych przy ustawieniu krawężników betonowych powinny obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w pkt. 2.

6.3. Badania w czasie robót

W czasie robót należy sprawdzać:

- wykonanie ław – 1 badanie wytrzymałości na 300m ławy,
- ustawienie krawężników i wypełnienie spoin oraz szczelin,

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1].

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest **m** (metr) wbudowanego krawężnika zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1].

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z projektem, STWiORB i wymaganiami Przedstawiciela Zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg.pkt.6 dały wyniki pozytywne.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1].

Płatność za 1 metr wbudowanego krawężnika należy przyjmować na podstawie obmiaru, oceny jakości użytych wyrobów oraz oceny jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup, transport i składowanie wyrobów budowlanych i materiałów do wykonania robót,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- wykonanie deskowania ławy betonowej,
- wykonanie ławy betonowej z oporem,
- wykonanie i wypełnienie dylatacji ławy,
- rozebranie deskowania,
- pielęgnacja wykonanej ławy,
- wykonanie mieszanki cementowo - kruszywowej i rozścielenie jej jako podsypki pod krawężnik,
- ustawienie krawężnika betonowego,
- wypełnienie szczelin dylatacyjnych krawężników,
- wypełnienie spoin krawężników,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych przez STWiORB.

10. Przepisy związane

10.1. Specyfikacje techniczne

[1] D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

[2] D.04.04.02. Ulepszone podłoże z mieszanki niezwiązanej

10.2. Normy

[3] PN-EN 1340 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.

[4] PN-EN 206-1 Beton,

[5] PN-EN-197-1 Cement. Cement powszechnego użytku,

[6] PN-EN 13139 Kruszywo do zaprawy,

[7] PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwa drogowego,

[8] PN-EN12620 Kruszywo do betonu,

[9] PN-EN1008 Woda zarobowa do betonu,

[10] PN-B-06265 Krajowe uzupełnienie PN-E206-1,

[11] PN-EN13670 Wykonywanie konstrukcji z betonu,

[12] PN-EN14188-1 Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco,

[13] PN-EN14188-2 Wymagania wobec zalew drogowych na zimno.

10.3. Inne dokumenty

[14] Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych. Centralne Biuro Projektowo Badawcze Dróg i Mostów w Warszawie,

