

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D.08.01.02
45233000-9

KRAWEŻNIKI KAMIENNE
CPV: Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowa-
nia oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

1. Wstęp

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników kamiennych dla zadania „Budowa i rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 685 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku Zabłudów-Nowosady wraz z obejściem m. Trześcianka i m. Narew. - odcinek I od km 0+000,0 do km 8+462,0”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stanowi 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 zasad prowadzenia robót przy ustawieniu:

- Ustawienie krawężników kamiennych o wymiarach 20x30cm z wykonaniem ław betonowych z oporem z betonu C12/15 na podsypce cementowo-kruszywowej 1:4 gr. 5 cm – krawężnik kamienny wyniesiony, krawężnik kamienny zaniżony 2cm, krawężnik kamienny zaniżony 4cm, krawężnik kamienny 20cm
- Ustawienie krawężników kamiennych trapezowych o wymiarach 15/21x30cm z wykonaniem ław betonowych z oporem z betonu C12/15 na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 gr. 5 cm
- Ustawienie oporników kamiennych o wymiarach 12x25cm z wykonaniem ław betonowych z oporem z betonu C12/15 na podsypce cementowo-kruszywowej 1:4 gr. 5 cm

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Krawężnik – element długości większej od 300 mm, powszechnie stosowany jako obramowanie drogi lub ścieżki.

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.

1.4.18. Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i "Katalogiem Powtarzalnych Elementów Drogowych" oraz STWiORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.5.

2. Wyroby budowlane

2.1. Ogólne wymagania

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

2.2. Stosowane wyroby i materiały

Wyroбами budowlanymi stosowanymi przy robotach związanych z ustawieniem krawężnika na ławie betonowej według zasad niniejszej STWiORB są:

- krawężniki kamienne,
- kruszywo na podsypkę,
- cement do podsypki cementowo-kruszywowa i zaprawy,
- woda,

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

2.3. Krawężniki kamienne wg PN-EN 1343 o przekrojach 15/21x30, 15x30, 12x25, 12x20 i 20x30 z powierzchnią obrobioną z grubą fakturą z wyjątkiem dolnej ciosanej. Na łukach należy stosować krawężniki łukowe o projektowanych promieniach. Jeżeli brak takich na rynku można stosować profile o długości 33cm dla promieni <3m i o długości 50cm dla promieni >3-6m i długości 100cm dla promieni >6m.

2.3.1. Krawężnik winien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1343.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów:

Tab.1 Odchyłki od nominalnej całkowitej szerokości i wysokości

Położenie	Szerokość	Wysokość
		Klasa I
Oznaczenie znakiem		H1
Pomiędzy dwoma powierzchniami ciosanymi	±10mm	±30mm
Pomiędzy powierzchniami obrabianą i ciosaną	±5mm	±30mm
Pomiędzy dwoma powierzchniami obrabianymi	±3mm	±10mm

Tab.2 Przykłady typowych przekrojów krawężników

	Klasa I
Oznaczenie znakiem	D1
Powierzchnie piłowane	± 5 mm
Powierzchnie ciosane	± 15 mm
Powierzchnie odrabiane	± 5 mm

Tab. 3 Odchyłki powierzchni czołowych (tylko krawężników prostych)

	Ciosane	Obrabiane
Prostoliniowość krawędzi równoległych do powierzchni górnej	± 6 mm	± 3mm
Prostoliniowość krawędzi prostopadłych do powierzchni górnej, 3mm od góry	± 6 mm	±3 mm
Prostopadłość pomiędzy powierzchniami górną i czołową, gdy tworzą one kąt prosty	± 10 mm	±7 mm
Nierówność górnej powierzchni	± 10 mm	± 5 mm
Prostopadłość pomiędzy powierzchnią górną i powierzchnią tylną	Wszystkie krawężniki ±5mm	

Tab. 4 Odchyłki nierówności powierzchni czoła

Powierzchnia ciosana	+ 10 mm, - 15 mm
Powierzchnia z grubą fakturą	+ 5 mm, - 10 mm
Powierzchnia z drobną fakturą	+ 3 mm, - 3 mm

2.3.2. Odporność na zamarzanie/ rozmrażanie

Odporność na zamarzanie / rozmrażanie dla klasy F1 wynosi ≤20% zmiany wytrzymałości na zginanie.

2.3.3. Wytrzymałość na zginanie przy obciążeniu niszczącym 25kN - klasa 6

Wytrzymałość na zginanie klasy G – obciążenia niszczące 25 kN.

2.3.4. Składowanie

Krawężniki kamienne mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, odmian, gatunków i wielkości.

Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość min. 5 cm większa niż szerokość 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 klasy, C1 0.40, D_{\max} 31,5 i S2.

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

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

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

2.5. Podsypka cementowo – kruszywowa

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

2.6. Zalewa drogowa lub masa trwale plastyczna do wypełniania szczelin dylatacyjnych spełniająca wymagania polskich norm lub aprobaty technicznej.

2.7. 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

2.8. Woda wg PN-EN 1008. Bez badań można stosować wodę wodociągową pitną.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3 [1].

3.2. Sprzęt

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu betoniarek do wytwarzania betonu, zaprawy oraz przygotowania podsypki 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.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4 [1].

4.2. Transport

4.2.1. Krawężniki – mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. 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.

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

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

4.2.4. Transport zalewy lub kitu powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem opakowań.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5.

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. Wykonanie koryta pod ławę betonową

Roboty ziemne (wykopy) związane z wykonaniem koryta gruntowego pod ławę betonową wykonane będą ręcznie. Geometria wykopu oraz głębokość - zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 1,03 według normalnej metody Proctora dla KR3-6 i 1,00 dla KR1-2.

5.2.4. Wykonanie betonowej ławy pod krawężniki

Ława winna być wykonana w deskowaniu. Wykonanie ławy betonowej polega na rozścieleniu dowiezonego betonu oraz odpowiednim jego zagęszczeniu. Zagęszczenie należy zakończyć przed początkiem wiązania cementu, to jest przed upływem 100 min od kontaktu cementu i wody o temperaturze do +20°C. Czas ten można wydłużyć przez domieszki opóźniające wiązanie. W temperaturach powyżej 20°C należy zastosować domieszki opóźniające wiązanie. 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 3cm lub 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 kamiennych

Roboty związane z wbudowaniem krawężników winny być wykonywane przy temperaturze otoczenia nie niższej niż 5 °C. 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.

Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika 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. 30MPa. Co 50 m należy wykonać szczelinę dylatacyjną szerokości 2 cm wypełnioną zalewą drogową na zimno lub gorąco albo masą trwale plastyczną.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

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 kamiennych i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego do akceptacji.

6.2.1. Badania krawężników

Badania krawężników kamiennych 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 kamiennego, z którego wykonano krawężniki, a w przypadkach spornych - na próbkach wyciętych z zakwestionowanych krawężników.

6.2.2. Badania pozostałych wyrobów

Badania pozostałych wyrobów stosowanych przy ustawieniu krawężników kamiennych powinny obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone wg pkt 2.

6.3. Badania w czasie robót

W czasie robót należy sprawdzać:

- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ław – 1 badanie wytrzymałości betonu na 500m ławy,
- ustawienie krawężników i wypełnienie spoin oraz szczelin,

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru podano w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7 [1].

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest **m** (metr) wbudowanego krawężnika i **m³** (metr sześcienny) ławy betonowej zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, 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.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9 [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 i materiałów do wykonania robót,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych składników produkcji,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- wykonanie koryta,
- wykonanie i rozbiórka deskowania ławy
- wykonanie ławy betonowej,
- pielęgnacja wykonanej ławy,
- wykonanie mieszanki cementowo-kruszywowej i rozścielenie jej jako podsypki pod krawężnik,
- ustawienie krawężnika kamiennego,
- wypełnienie spoin 0,5-1,0cm,
- wykonanie i wypełnienie szczelin dylatacyjnych,
- koszt odpadów i ubytków materiałowych,
- koszt robót tymczasowych, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- koszt prac tymczasowych, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

10. Przepisy związane

1. Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych. Centralne Biuro Projektowo Badawcze Dróg i Mostów w Warszawie.
2. PN-EN 1343 Krawężnik z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych.
3. BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
4. BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.
5. PN-EN 206-1 Beton
6. PN-EN-197-1 Cement. Cement powszechnego użytku.
7. PN-EN 13139 Kruszywo do zaprawy
8. BN-64/8845-02 Krawężniki uliczne. Warunki techniczne wstawienia i odbioru.
9. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwa drogowego
10. PN-EN 12620 Kruszywa do betonu
11. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu