

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
D.08.01.01
KRAWĘŻNIKI BETONOWE**

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 betonowych w związku z budową drogi wewnętrznej na terenie inwestycyjnym przy ulicy Śląskiej w Nowej Soli wraz z budową oświetlenia drogowego i odwodnienia.

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 obejmujących STWiORB

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

- Ułożenie krawężnika betonowego 15x30 cm na podsypce cementowo –piaskowej 1:4 i ławie z betonu C 12/15 z oporem
- Ułożenie krawężnika betonowego najazdowego 15x22 cm na podsypce cementowo – piaskowej 1:4 i ławie z betonu C 12/15 z oporem
- Ułożenie krawężnika betonowego 20x30 cm na podsypce cementowo –piaskowej 1:4 i ławie z betonu C 12/15 z oporem

1.4 Określenia podstawowe

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”.

1.5 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”.

2. Wyroby budowlane (materiały)

2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych (materiałów)

Ogólne wymagania dotyczące materiałów budowlanych (materiałów) podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

2.1 Krawężnik z betonu wibroprasowanego

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

Beton użyty do produkcji krawężników powinien charakteryzować się:

- ubytkiem masy po badaniu zamrażania/rozmarzania z udziałem soli odladzających średnio $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$, a każdy pojedynczy wynik $< 1,5 \text{ kg/m}^2$
 - wytrzymałością na zginanie min. 4,8 MPa,
 - odpornością na ścieranie $\leq 20 \text{ mm}$ albo dla metody alternatywnej $\leq 18000 \text{ mm}^3 / 5000 \text{ mm}^2$.
- Na łukach stosować krawężniki łukowe o projektowanych promieniach. Jeżeli brak takich krawężników na rynku można stosować proste o długości 33 cm dla promieni $\leq 3 \text{ m}$ i o długości 50 cm dla promieni 3-6 m oraz o długości 100 cm dla promieni większych od 6 m.

2.2 Ława betonowa z oporem

Ława betonowa pod krawężnik oraz opór wykonane będą z betonu klasy C12/15, odpowiadającemu normie PN-EN 206-1.

Domieszka opóźniająca wiązania według wymagań aprobaty technicznej.

2.3 Podsypka cementowo – piaskowa

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

2.4 Zaprawa cementowo-piaskowa do wypełnienia spoin między krawężnikami:

- cement portlandzki klasy 32,5 - odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1
- piasek - należy stosować drobny, ostry piasek odpowiadający wymaganiom PN-EN 12620
- woda - należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom PN-EN-1008 „Woda zarobowa do betonu”. Bez badań można stosować wodę wodociągową pitną.

2.5. Dopuszczalne odchyłki kształtu i wymiaru krawężników

Zapisane są w p. 5.2.3.3 PN-EN 1340 i wynoszą:

Długość : $\pm 1\%$ z dokładnością do mm i max 10 mm.

Inne wymiary z wyjątkiem promienia:

dla powierzchni: $\pm 3\%$ z dokładnością do mm i max 5 mm

dla innych części $\pm 5\%$ z dokładnością do mm i max 10 mm

Różnica pomiędzy wynikami pomiarów tego samego wymiaru krawężnika nie powinna przekraczać 5 mm.

Dla powierzchni płaskich i krawędzi prostych dopuszczalne odchyłki wynoszą:

Długość pomiarowa mm	Dopuszczalna odchyłka płaskości i prostoliniowości mm
300	$\pm 1,5$
400	$\pm 2,0$
500	$\pm 2,5$
800	$\pm 4,0$

2.6. Składowanie

Krawężniki betonowe 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.

2.7. Wypełnienie szczelin dylatacyjnych

asa zalewowa albo kit trwale plastyczny powinny odpowiadać wymaganiom polskiej normy lub aprobaty technicznej.

2.8. Elementy deskowania

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu betoniarek do wytwarzania betonu, zaprawy oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej, 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”

4.2. Krawężniki

Krawężniki betonowe 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. Krawężniki można transportować po osiągnięciu 70% wymaganej wytrzymałości.

4.3. Beton na ławę z oporem

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

4.4. Piasek oraz cement

Piasek oraz cement przewożony być może na miejsce wbudowania dowolnymi środkami transportu, zaakceptowanymi przez Inżyniera i zapewniającymi trwałość cech wyrobów budowlanych podczas transportu.

4.5. Transport masy zalewowej 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-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Wykonanie robót

5.2.1 Źródła pozyskania wyrobów budowlanych muszą uzyskać akceptację Inżyniera.

5.2.2 Oznakowanie prowadzonych robót

Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym należy wykonać zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas robót.

5.2.3 Wytyczenie sytuacyjno - wysokościowe miejsc wbudowania krawężnika

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

5.2.4 Wykonanie koryta pod ławę betonową z oporem.

Roboty ziemne (wykopy) związane z wykonaniem koryta gruntowego pod ławę betonową z oporem i bez oporu, wykonane będą ręcznie. Geometria wykopu oraz głębokość - zgodnie z „Katalogiem Powtarzalnych Elementów Drogowych” i Dokumentacją Projektową. Wskaźnik zagęszczenia koryta $I_s \geq 1,00$ dla KR1 -2 oraz $I_s \geq 1,03$ dla KR3-6.

5.2.5 Wykonanie betonowej ławy z oporem pod krawężniki.

Przed przystąpieniem do wytworzenia betonu na ławę betonową z oporem, Wykonawca jest zobowiązany do przygotowania receptury na beton. Receptura winna być opracowana dla konkretnych składników, zaakceptowanych wcześniej przez Inżyniera.

Receptura zostanie opracowana przez laboratorium w oparciu o PN-EN 206-1. Sporządzona receptura musi uzyskać akceptację Inżyniera.

Czas wytwarzania, transportu, wbudowania i zagęszczenia betonu w temperaturze do $+ 20^{\circ} \text{C}$ może wynosić najwyżej 2 godziny. Czas ten można wydłużyć przez domieszki opóźniające wiązanie. W temperaturach powyżej $+ 20^{\circ} \text{C}$ należy zastosować domieszki opóźniające wiązanie. W każdym przypadku zagęszczanie należy zakończyć przed początkiem wiązania. Ława betonowa z oporem wykonana będzie z betonu klasy C12/15, we wcześniej przygotowanym korycie gruntowym lub deskowaniu.

Wykonanie ławy betonowej z oporem polega na rozścieleniu dowiezionego betonu oraz odpowiednim jego zagęszczeniu. Wykonana ława wraz z oporem po zagęszczeniu betonu powinna odpowiadać wymiarami oraz kształtem rysunkowi w „Katalogu Powtarzalnych Elementów Drogowych” i rysunkom w Dokumentacji Projektowej, przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne gr. 2cm wypełnione bitumiczną masą zalewową.

Ława betonowa wymaga jej polewania przez 7 dni z częstotliwością zapewniającą utrzymanie jej w stanie wilgotnym.

5.2.6 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 zgodnie z KPED.

5.2.7 Wbudowanie krawężników betonowych

Roboty związane z wbudowaniem krawężników na ławie betonowej z oporem winny być wykonywane przy temperaturze otoczenia nie niższej niż 5 stopni Celsjusza. Roboty związane z ustawieniem krawężnika należy wykonać ręcznie. Przy wbudowywaniu krawężnika należy bezwzględnie przestrzegać wytyczonej trasy przebiegu krawężnika oraz usytuowania wysokościowego, zgodnego z Dokumentacją Techniczną. Dopuszczalne odstępstwa od Dokumentacji Projektowej, to $\pm 1 \text{ cm}$ w niwelecie krawężnika i $\pm 5 \text{ cm}$ w usytuowaniu poziomym.

5.2.8 Wypełnienie spoin między krawężnikami

Grubość spoin krawężników nie powinna przekraczać 1cm. Spoiny między krawężnikami po oczyszczeniu należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową 1:4. Wyroby do wykonania zaprawy opisano w punkcie 2.4 niniejszej STWiORB. Spoiny krawężników nad szczelinami dylatacyjnymi ław należy wypełnić bitumiczną masą zalewową.

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”.

6.2. Kontrola jakości wyrobów budowlanych przed przystąpieniem do robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wyrobów budowlanych przeznaczonych do wbudowania. Badanie krawężnika na etapie akceptacji wyrobu budowlanego do robót wykonuje laboratorium akceptowane przez Inżyniera.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć do laboratorium wybrane losowo przy udziale Inżyniera, 3 sztuki krawężnika dla przeprowadzenia następujących badań:

- odporność na zamrażanie /rozmarzanie z udziałem soli odladzających,
- wytrzymałość na zginanie
- odporności na ścieranie

Powyższe badania zostaną wykonane na koszt Wykonawcy.

6.3. Kontrole i badania w trakcie wykonywania robót

6.3.1. Badania betonu na ławę

Wykonawca dostarczy wyniki badania wytrzymałości betonu ław na ściskanie (1 seria 3 próbek na 500 m wykonywanej ławy betonowej).

6.3.2. Kontrola ustawienia krawężnika

Polega ona na sprawdzeniu zgodności wbudowanego krawężnika z Dokumentacją Projektową. Tolerancje podano w punkcie 5.2.7.

Wykonać zgodnie z BN-64/8845-02 „Krawężniki uliczne. Warunki techniczne wstawienia i odbioru”.

6.3.3. 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.
- b) Wymiary ław.
Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:
 - dla wysokości + 10% wysokości projektowanej,
 - dla szerokości + 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.

6.3.4. Sprawdzenie ustawienia krawężników

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- a) dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi ± 5 cm,
- b) dopuszczalne odchylenie (mierzone co 100m) niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi ± 1 cm,
- 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 i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,
- d) dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m (metr) wbudowanego krawężnika zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie.

W/w jednostka uwzględnia elementy składowe robót obmierzone według innych jednostek.

8. Odbiór robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, 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”.

Płatność za 1 metr wbudowanego krawężnika należy przyjmować na podstawie obmiaru, znaków CE producenta krawężników i oceny jakości wykonanych robót oraz wbudowanych wyrobów budowlanych.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m krawężnika obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup, transport i składowanie wyrobów budowlanych i materiałów do wykonania robót,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych składników produkcji,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- wykonanie koryta gruntowego pod ławę,
- wykonanie deskowania ławy betonowej,
- wykonanie ławy betonowej z oporem,
- wykonanie dylatacji ławy,
- rozebranie deskowania,
- pielęgnacja wykonanej ławy,
- wykonanie mieszanki cementowo-piaskowej i rozścielenie jej jako podsypki pod krawężnik,
- ustawienie krawężnika betonowego,
- wypełnienia spoin nad dylatacją ław bitumiczną masą zalewową,
- wypełnienie spoin między krawężnikami przygotowaną zaprawą cementowo-piaskową,
- koszt odpadów i ubytków materiałowych,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych przez STWiORB.

10. Przepisy związane

BN-EN1340	Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.
PN-EN 206-1	Beton.
PN-EN 197-1	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
PN-EN-1008	Woda zarobowa do betonu

PN-EN 13139 Kruszywa do zaprawy

BN-64/8845-02 Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawienia i odbioru.

PN-EN 12620 Kruszywa do betonów

Katalog Szczegółów Drogowych Ulic, Placów i Parków Miejskich – Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego, Warszawa 1987

Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych – Centralne Biuro Projektowo – Badawcze Dróg i Mostów, Transprojekt, Warszawa 1979