

**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 STWiORD

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem oporników kamiennych dla zadania „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 188 Człuchów – Piła na odcinku od granicy województw Wielkopolskiego i Pomorskiego do km 19+165”.

1.2. Zakres stosowania STWiORD

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 STWiORD

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót przy ustawieniu:

- oporników kamiennych o wymiarach 10x30cm 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. Opornik – 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 wyglądzie 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 mechaniczne 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.

1.4.17. Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORD są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i "Katalogiem Powtarzalnych Elementów Drogowych" oraz STWiORD 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, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORD D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Wyroby budowlane

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

Wyrobami budowlanymi stosowanymi przy robotach związanych z ustawieniem opornika na ławie betonowej według zasad niniejszej STWiORD są:

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

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

2.3. Oporniki kamienne wg PN-EN 1343 o przekroju 10x30 z powierzchnią obrobioną z grubą fakturą z wyjątkiem dolnej ciosanej.

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

Dopuszczalne odchyłki wymiarów:

Tab1 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

Tab2 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 $\leq 20\%$ 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

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

Oporniki 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 opornik 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 $G_C 90/15$, f_4 , SI_{40} , F_2 i drobne $G_F 85$, f_{10} .

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 - kruszywowowa do wypełnienia spoin między opornikami:

- 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-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” [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-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” [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 mieszaniami 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 STWiORDD-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

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 opornika

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 dowiezionego 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 opornik

Na wykonanej ławie betonowej należy rozścielić ręcznie podsypkę cementowo - kruszywową grubości 3cm lub 5cm (wg Dokumentacji Projektowej), celem prawidłowego

osadzenia opornika. 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 oporników kamiennych

Roboty związane z wbudowaniem oporników 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 oporników od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Dopuszczalne odchylenia linii oporników w poziomie od linii projektowej wynosi $\pm 5\text{cm}$. Dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny opornika od niwelety projektowanej wynosi $\pm 1\text{cm}$.

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

5.2.7. Wykonanie spoin i szczelin między opornikami

Szerokości spoin pomiędzy opornikami nie powinny przekraczać 0,5cm. Spoiny o grubości $\leq 5\text{mm}$ 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 STWiORD D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

6.2.1. Badania oporników

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

6.2.1. Badania oporników

Badania oporników 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/rozmrażanie,
- wytrzymałość na zginanie

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

6.2.2. Badania pozostałych wyrobów

Badania pozostałych wyrobów stosowanych przy ustawieniu oporników 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 oporników 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 opornika 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".

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-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1].

Płatność za 1 metr wbudowanego opornika 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, znakowanie 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 opornik,
- ustawienie opornika kamiennego,
- wypełnienie spoin 0,5-1,0cm,
- wykonanie i wypełnienie szczelin dylatacyjnych,
- 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