

ST 08.01.01a KRAWĘŻNIKI / OPORNIKI KAMIENNE (GRANITOWE)

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników / oporników kamiennych (granitowych) w ramach realizacji zadania pn: "Rekultywacja przestrzeni publicznej i terenów zielonych na obszarze miasta Kowalewo Pomorskie".

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem:

- krawężników kamiennych (granitowych) płomieniowanych, o wymiarach 15x30 cm z wykonaniem ław betonowych z oporem z betonu C12/15 na podsypce z grubego piasku gr. 10 cm,
- oporników kamiennych (granitowych) płomieniowanych, o wymiarach 12x30 cm z wykonaniem ław betonowych z oporem z betonu C12/15 na podsypce z grubego piasku gr. 10 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 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 i 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.

1.4.17. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, "Katalogiem Powtarzalnych Elementów Drogowych" oraz definicjami podanymi w ST 00.00.00. Wymagania ogólne.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 00.00.00 Wymagania ogólne.

2. WYROBY BUDOWLANE ORAZ MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów oraz materiałów

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów oraz materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST 00.00.00 Wymagania ogólne.

2.2. Stosowane wyroby i materiały

Wyroby budowlanymi i materiałami stosowanymi przy robotach związanych z ustawieniem krawężników i oporników są:

- krawężniki kamienne, oporniki kamienne,
- cement i kruszywo do zapraw, woda, piasek gruby,
- zalewa drogowa lub masa trwale plastyczna,
- tiksotropowa bitumiczna masa zalewowa.

oraz wyroby i materiały do wykonania odpowiedniego rodzaju ław pod krawężniki.

2.3. Krawężniki kamienne wg PN-EN 1343:2013-05 o przekroju 15x30 cm z powierzchnią obrobioną z grubą fakturą - płomieniowaną. Na łukach należy stosować krawężniki łukowe o projektowanych promieniach. Wszystkie krawężniki na łukach należy wykonać jako wycinane kształtki łukowe z większych bloków kamiennych. Nie dopuszcza się wykonywania łuków krawężników z prostych odcinków.

Oporniki kamienne wg PN-EN 1343:2013-05 o przekroju 12x30 cm z powierzchnią obrobioną z grubą fakturą - płomieniowaną. Na łukach należy stosować oporniki łukowe o projektowanych promieniach. Wszystkie oporniki na łukach należy wykonać jako wycinane kształtki łukowe z większych bloków kamiennych. Nie dopuszcza się wykonywania łuków oporników z prostych odcinków.

2.3.1. Krawężnik / opornik winien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1343:2013-05.

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

Tab2 Przykłady typowych przekrojów krawężników / oporników

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

Tab. 3 Odchyłki powierzchni czołowych (tylko krawężników / oporników prostych)

Prostoliniowość krawędzi równoległych do powierzchni górnej	Ciosane	Obrabiane
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 / oporniki ±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

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

Krawężniki / oporniki kamienne należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość minimum 5 cm większa niż szerokość krawężnika / opornika.

2.4. Ława betonowa z oporem

Ława betonowa pod krawężnik / opornik oraz opór wykonane będą z betonu klasy C12/15, odpowiadającemu normie PN-EN 206:2014-4 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-EN 197-1 oraz wodę wg pkt 2.8.

Kruszywo winno spełniać wymagania PN-EN 12620 odpowiednio kategorii: grube $G_{c90/15}$, f_4 , SI_{40} , F_2 i drobne G_{f85} , f_{10} .

2.5. Piasek gruby, podsypka

Materiał zgodny z ST 06 dla wymagań stawianych wobec piasku grubego.

Podsypkę pod krawężnik / oporniki należy wykonać jako cementowo - kruszywową w proporcji 1:4, przy użyciu cementu klasy 32,5 wg PN-EN 197-1 i kruszywa naturalnego wg PN-EN 13242 0/2 GF80, f_7 .

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 / opornikami:

- cement klasy 32,5 - odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1.

- należy stosować kruszywo naturalne 0/2 odpowiadające wymaganiom PN-EN 13242 dla kategorii G_{f80} , f_7

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

2.9. Tiksotropowa bitumiczna masa zalewowa

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.00.00 Wymagania ogólne.

3.2. Sprzęt

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu betoniarek do wytwarzania betonu, zaprawy 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 ST 00.00.00 Wymagania ogólne.

4.2. Transport

4.2.1. Krawężniki / oporniki – mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Krawężniki / oporniki 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 / opornika.

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 Inspektora Nadzoru, 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 zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST 00.00.00 Wymagania ogólne.

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Wytyczenie sytuacyjno - wysokościowe miejsc wbudowania krawężnika / opornika

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

5.2.2. Wykonanie warstwy z piasku grubego pod ławę betonową

Wykonanie zgodnie z ST 04.02.01 dla wymagań stawianych wobec piasku grubego.

Wykonanie podsypki cementowo - kruszywowej pod krawężnik / opornik

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

5.2.3. Wykonanie koryta pod ławę betonową

Roboty ziemne (wykopy) związane z wykonaniem koryta gruntowego pod ławę betonową wykonane będą ręcznie.

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu i ewentualnie konstrukcji szalunku.

5.2.4. Wykonanie betonowej ławy pod krawężniki / oporniki

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. Wbudowanie krawężników / oporników kamiennych

Roboty związane z wbudowaniem krawężników / oporników powinny być wykonywane przy temperaturze otoczenia nie niższej niż 5 °C. Wbudowanie krawężnika / opornika należy dokonać zgodnie z dokumentacją. Przy wbudowywaniu krawężnika / opornika należy bezwzględnie przestrzegać wytyczonej trasy przebiegu krawężnika / opornika oraz usytuowania wysokościowego, zgodnego z Dokumentacją Projektową.

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika / opornika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, a w przypadku braku takich ustaleń powinno wynosić od 10 do 12 cm.

Dopuszczalne odchylenia linii krawężników / oporników w poziomie od linii projektowej wynosi +5cm. Dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika / opornika od niwelety projektowanej wynosi +1cm.

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

5.2.6. Wykonanie spoin i szczelin między krawężnikami / opornikami

Szerokości spoin pomiędzy krawężnikami / opornikami nie powinny przekraczać 0,5 cm. Spoiny o grubości $\leq 5\text{mm}$ nie wymagają wypełnienia. Spoiny grubsze należy wypełnić zaprawą cementowo-kruszywową o wytrzymałości minimum 30MPa. Co 50 m należy wykonać szczelinę dylatacyjną szerokości 2 cm wypełnioną zalewą drogową na zimno lub gorąco albo masą trwale plastyczną.

5.2.7. Uszczelnienie połączenia istniejących konstrukcji nawierzchni dróg z krawężnikiem

Należy zapewnić uszczelnienie połączenia istniejących konstrukcji nawierzchni dróg z krawężnikiem granitowym poprzez zastosowanie specjalnych, tiksotropowych bitumicznych mas zalewowych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST 00.00.00 Wymagania ogólne.

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

6.2.1. Badania krawężników / oporników

Badania krawężników / 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 krawężników / oporników. Badanie laboratoryjne należy przeprowadzać na polecenie Inspektora Nadzoru na próbkach materiału kamiennego, z którego wykonano krawężniki / oporniki, a w przypadkach spornych - na próbkach wyciętych z zakwestionowanych krawężników / oporników.

6.2.2. Badania pozostałych wyrobów

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

6.3. Badania w czasie robót

W czasie robót należy sprawdzać:

- wykonanie koryta pod ławę i wartwę piasku oraz ich zagęszczenie,
- wykonanie ław – 1 badanie wytrzymałości betonu na 200 m ławy,
- ustawienie krawężników / oporników i wypełnienie spoin oraz szczelin,

Przy ustawianiu krawężników / oporników należy sprawdzać:

- a) dopuszczalne odchylenia linii krawężników / oporników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- b) dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężników / oporników od niwelety projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika / opornika,
- c) równość górnej powierzchni krawężników / oporników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika / opornika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika / opornika 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 robót podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

7.2. Jednostka obmiarowa

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

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST 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 ST 00.00.00 Wymagania ogólne.

Płatność za 1 metr wbudowanego krawężnika / 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,
- wykonanie koryta,
- wykonanie warstwy z piasku grubego pod ławę,
- wykonanie i rozbiórka deskowania ławy,
- wykonanie ławy betonowej,
- pielęgnacja wykonanej ławy,
- ustawienie krawężnika / opornika kamiennego,
- wypełnienie spoin 0,5-1,0 cm,
- wykonanie i wypełnienie szczelin dylatacyjnych,
- 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 206-4 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