

## **D.08.01.01. KRAWĘŻNIKI BETONOWE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1.Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na ustawieniu krawężników betonowych w ramach Zadania: „**Sprawny i przyjazny środowisku dostęp do infrastruktury portu w Świnoujściu – etap I**” – Część I Zadanie nr 1. **Przebudowa drogi powiatowej (ul. Barlickiego).**

#### **1.2.Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

Niniejsza STWiORB stanowi uzupełnienie do STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”, a oba te dokumenty stanowią całość dla robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3.Zakres Robót objętych STWiORB**

Roboty, których dotyczy STWiORB obejmują wszystkie czynności mające na celu ustawienie krawężników betonowych wymiarach 20x30cm na podsypce cementowo – piaskowej 1:4 gr. 5cm i ławie betonowej z oporem z betonu C12/15 gr. 15cm.

#### **1.4.Określenia podstawowe**

**Krawężniki betonowe** - prefabrykat betonowy, jako oddzielny element lub w połączeniu z innymi elementami, przeznaczony do oddzielenia powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie lub na różnych poziomach, stosowany w celu ograniczenia albo wyznaczenia granicy rzeczywistej lub wizualnej oraz jako oddzielenie pomiędzy powierzchniami poddanymi różnym rodzajom ruchu drogowego.

**Wymiar nominalny** - wymiar krawężnika określony w celu jego wykonania, któremu powinien odpowiadać wymiar rzeczywisty w określonych granicach dopuszczalnych odchyłek.

**Ława** - warstwa nośna z betonu służąca do umocnienia krawężnika oraz przenosząca obciążenie krawężnika na podłoże gruntowe.

**Podsypka** - warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu lub ławie.

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne" oraz w przepisach związanych wyszczególnionych w pkt. 10 niniejszej STWiORB.

#### **1.5.Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt 1.5.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1.Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB DM-00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt 2.

#### **2.2.Krawężniki betonowe**

Do produkcji krawężników betonowych powinny być stosowane tylko takie materiały, których przydatność do stosowania została ustalona pod względem ich właściwości

użytkowych. Wymagania dotyczące przydatności stosowanych materiałów producent powinien podawać w dokumentacji kontroli produkcji.

Wymagania techniczne stawiane krawężnikom betonowym określa PN-EN 1340 lub równoważne w sposób przedstawiony w Tablicy 1.

**Tablica 1. Wymagania wobec krawężników betonowych do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt 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: $\pm 1\%$ , $\geq 4$ mm i $\leq 10$ mm<br>Powierzchnia $\pm 3\%$ , $\geq 3$ mm, $\leq 5$ mm,<br>Pozostałe części: $\pm 5\%$ , $\geq 3$ mm, $\leq 10$ mm   |  |
| 1.2 | Dopuszczalne odchyłki od płaskości i prostoliniowości, dla długości pomiarowej<br>300 mm<br>400 mm<br>500 mm<br>800 mm   | C         | $\pm 1,5$ mm<br>$\pm 2,0$ mm<br>$\pm 2,5$ mm<br>$\pm 4,0$ mm   |  |
| 1.3 | Grubość warstwy ścieralnej (dotyczy krawężników dwuwarstwowych)  | C         | Minimum 10 mm, mierzona w górnej części  |  |
| 2   | Właściwości fizyczne i mechaniczne   |           |  |  |
| 2.1 | Wytrzymałość na zginanie   | F         | Każdy pojedynczy wynik nie mniejszy niż 5,0 MPa  |  |
| 2.2 | Odporność na poślizg/poślizgnięcie – wartość USRV  | I         | Krawężniki betonowe wykazują zadowalającą odporność na poślizg/poślizgnięcie pod warunkiem, że cała ich górna powierzchnia nie była szlifowana i/lub polerowana w celu uzyskania bardzo gładkiej powierzchni   |  |
| 2.3 | Odporność na ścieranie (wg klasy 4 oznaczenia I normy)   | G i H     | Odporność przy pomiarze na tarczy  |  |
|     |  |           | szerokiej ścierniej, wg zał. G normy – badanie podstawowe  | Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne      |
|     |  |           | $\leq 20$ mm   | $\leq 18000$ mm <sup>3</sup> /5000 mm <sup>2</sup> |
| 3   | Odporność na warunki atmosferyczne (kryteria stosowane łącznie)  |           |  |  |
| 3.1 | Nasiąkliwość   | E         | Wartość średnia dla każdego krawężnika nie większa niż 5,0%  |  |
| 3.2 | Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających<br>- badanie warstwy ścieralnej<br>- badanie warstwy konstrukcyjnej (dotyczy krawężników dwuwarstwowych) | D         | Ubytek masy po badaniu [w kg/m2]   |  |
|     |  |           | Średni   | Maksymalny   |
|     |  |           | $\leq 0,5$ kg/m2<br>$\leq 1,0$ kg/m2   | $\leq 1,0$ kg/m2<br>$\leq 1,5$ kg/m2               |
| 4   | Aspekty wizualne   |           |  |  |
| 4.1 | Wygląd   | J         | Wymaganie dotyczące warstwy wierzchniej  |  |
|     |  |           | Rysy (poza drobnymi przytarciami transportowymi) widoczne „gołym okiem” - Niedopuszczalne<br>Rozwarstwienia w krawężnikach dwuwarstwowych - Niedopuszczalne<br>Uszkodzenia marglowe lub podobnie wyglądające pochodzące z zanieczyszczeń - Niedopuszczalne<br>Naloty wapienne zwane potocznie wykwitami - Dopuszczalne |  |
| 4.2 | Tekstura i zabarwienie   | J         | Wymaganie dotyczące warstwy wierzchniej  |  |

|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
|  |  |  | <p>Krawężniki o specjalnej teksturze - Zgodne z zatwierdzonym wzorem producenta i jednorodne w partii</p> <p>Zabarwienie - Zgodne z zatwierdzonym wzorem producenta i jednorodne w partii</p> <p>Tekstura - Zgodne z zatwierdzonym wzorem producenta i jednorodne w partii</p> <p>Ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia - Dopuszczalne</p> |
|--|--|--|---|

Producent jest zobowiązany do wydania oświadczenia o spełnieniu przez wyrób właściwości wymienionych w Tablicy 1 w oparciu o badania typu oraz wdrożony System Zakładowej Kontroli Produkcji.

Producent może grupować wyroby w rodziny na potrzeby prowadzonych badań zgodnie z pkt 6.1 normy PN-EN 1340 lub równoważne. Każda partia dostarczonych na budowę krawężników powinna być oznaczona zgodnie pkt 7 normy PN-EN 1340 lub równoważne.

Wyprodukowane krawężniki zaleca się układać na paletach w pozycji wbudowania, z zastosowaniem podkładek drewnianych i taśm bandujących. Krawężniki można składować na otwartej przestrzeni, na wyrównanym i odwodnionym podłożu.

### 2.3. Beton na ławę fundamentową

Beton na ławę fundamentową pod krawężnik powinien być zgodny z normą PN-EN 206-1+A1 lub równoważne, klasy minimum C 12/15.

Kształt i wymiary ławy fundamentowej wg Dokumentacji Projektowej.

### 2.4. Podsypka cementowo-piaskowa

Na podsypkę cementowo- piaskową należy stosować następujące materiały:

- cement powszechnego użytku wg normy PN-EN-197-1 lub równoważne;
- kruszywo drobne 0/2, 0/4 lub 0/5 wg normy PN-EN 13242 lub równoważne kategorii uziarnienia GF<sub>80</sub> i zawartości pyłów f<sub>10</sub>;
- kruszywo 1/4, 2/5 lub 2/8, wg normy PN-EN 13242 lub równoważne kategorii uziarnienia GC<sub>80-20</sub> i zawartości pyłów f<sub>deklarowana</sub> (maksymalnie do 10% pyłów);
- zaleca się stosować wodę pitną z wodociągu, która nie wymaga badań; w przypadku czerpania wody z innych źródeł, woda musi spełniać wymagania normy PN-EN 1008 lub równoważne.

Zalecane proporcje mieszania cementu i kruszywa to 1:4 (w stosunku wagowym). Kruszywo nie może być zanieczyszczone ciałami obcymi takimi jak: trawa, szczątki korzeni, konarów, szkło, plastik, grudki gliny. Składowanie kruszywa powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Cement w workach, o masie np. 25 kg, można przechowywać do 10 dni w miejscach zadaszonych na otwartym terenie o podłożu twardym i suchym, oraz do terminu trwałości podanego przez producenta, w pomieszczeniach o szczelnym dachu i ścianach oraz podłogach suchych i czystych. Cement dostarczony luzem przechowuje się w specjalnych magazynach (zbiornikach stalowych, betonowych), przystosowanych do pneumatycznego załadunku i wyładunku.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 3.

### **3.2. Sprzęt do wykonywania robót**

Roboty związane z ustawieniem krawężników mogą być wykonywane ręcznie i przy użyciu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **4.2. Transport materiałów**

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 poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

Transport pozostałych materiałów przeznaczonych do wbudowania i wykonania robót nie mogą powodować ich zanieczyszczenia, obniżenia ich jakości lub uszkodzeń.

Wyprodukowaną mieszankę betonową należy dostarczać na budowę w warunkach zabezpieczających przed wysychaniem, wpływami atmosferycznymi i segregacją.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.2. Wykonanie koryta pod ławę**

Wymiary koryta pod ławę powinny być dostosowane do wymiarów fundamentu pod krawężnik oraz do głębokości i usytuowania krawężnika w planie.

Koryto może być wykonane ręcznie lub mechanicznie w sposób nienaruszający struktury naturalnej dna koryta.

Dno koryta powinno być równe i w razie potrzeby dogęszczone zagęszczarką stopową. Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

### **5.3. Ława betonowa**

Ławy betonowe w gruntach spoistych wykonuje się zwykle bez szalowania z zastosowaniem warstwy odsączającej z piasku grubości 5 cm. Przy gruntach sypkich ławę należy wykonywać w szalowaniu. Ławę betonową z oporem wykonuje się w szalunku.

Wykonanie ławy betonowej polega na rozścieleniu dowiezonego betonu na przygotowanym podłożu i konstrukcji szalunku oraz odpowiednim jego zagęszczeniu.

Wykonana ława po zagęszczeniu betonu powinna odpowiadać wymiarem oraz kształtem zgodnie z Dokumentacją projektową.

Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury (skurcze lub rozszerzanie) co 50 m należy w ławie betonowej stosować szczeliny dylatacyjne wypełnione elastyczną masą zalewową spełniającą wymagania PN-EN 14188-1 lub równoważne lub PN-EN 14188-2 lub równoważne.

### **5.4. Ustawienie krawężników betonowych**

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami Dokumentacji Projektowej.

Zewnętrzna ściana krawężnika ustawionego na ławie betonowej z oporem powinna być wykonana zgodnie z ustaleniami Dokumentacji Projektowej.

Ustawianie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 5 cm po zagęszczeniu. Przy układaniu krawężników na łukach do  $R \leq 12m$  należy stosować krawężniki betonowe łukowe.

Szerokość spoin pionowych między elementami powinna wynosić 5-10 mm. Spoiny nie wymagają wypełnienia. W przypadku konieczności uszczelnienia połączeń między krawężnikami spoina powinna być wypełniona masami elastycznymi. Nie należy wypełniać spoin materiałami sztywnymi.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM-00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, Certyfikat Zgodności ZKP/Stałości Właściwości Użytkowych, deklarację właściwości użytkowych, KOT/EOT, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),

- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera.

Sprawdzenie krawężników należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i ocenę uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami PN-EN 1340 lub równoważne.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### **6.3.1. Sprawdzenie koryta pod ławę**

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu. Zagęszczenie podłoża należy badać z częstotliwością minimum 1 raz na 100 metrów bieżących i powinno być zgodne z pkt 5.2.

#### **6.3.2. Sprawdzenie ław**

Przy wykonywaniu ław należy sprawdzić:

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  $\pm 1$  cm na każde 100 m ławy.

b) Ustawienie szalunku dla wykonania ławy betonowej z oporem:

Wymiary szalunku pod ławę betonową z oporem należy sprawdzić minimum w dwóch oddalonych od siebie, wybranych punktach na każde 100 m ławy betonowej z oporem.

c) Wymiary ław:

Wymiary ław należy sprawdzić minimum w dwóch oddalonych od siebie, wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:

- dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,
- dla szerokości  $10\%$  szerokości projektowanej.

d) Równość górnej powierzchni ław:

Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w minimum w dwóch oddalonych od siebie, wybranych punktach trzymetrowej łąty.

Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łątą nie może przekraczać 1 cm.

e) Wytrzymałość na ściskanie betonu użytego do wykonania ław:

Należy badać na próbkach sześciennych o boku 15 cm, wg PN-EN 206-1+A1 lub równoważne. Należy pobrać do badań co najmniej 3 próbki z partii wbudowanego betonu.

### 6.3.3. Sprawdzenie ustawienia krawężników

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- a) dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- b) dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- 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,

Jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wynik pozytywny, można uznać, że krawężnik został ustawiony prawidłowo

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego krawężnika betonowego na podsypce cementowo-piaskowej i ławie betonowej.

Z uwagi na kontrakt ryczałtowy podana wyżej jednostka obmiarowa jest tylko w celu odbioru robót i nie służy do rozliczeń finansowych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 8.

### 8.2. Odbiór Robót

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową i STWiORB jeżeli wszystkie wyniki badań przeprowadzonych przy odbiorach okazały się zgodne z wymaganiami.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Podstawą płatności jest kwota ryczałtowa, obejmująca całość robót objętych niniejszą STWiORB. Płatność następuje po wykonaniu i odbiorze wszystkich prac objętych niniejszą STWiORB. Jednocześnie zastrzega się, iż płatności częściowe mogą być płacone według szacunkowego obmiaru.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy (podane poniżej lub równoważne)

1. PN-EN 197-1 Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
2. PN-EN 206+A1 Beton -- Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
3. PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu -- Część 2: Domieszki do betonu.
4. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.

5. PN-EN 1340 Krawężniki betonowe -- Wymagania i metody badań.
6. PN-EN 12620 Kruszywa do betonu.
7. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
8. PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy -- Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco.
9. PN-EN 14188-2 Wypełniacze szczelin i zalewy -- Część 2: Specyfikacja zalew na zimno.
10. PN-B-04481 Grunty budowlane -- Badania próbek gruntu.

