

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **D - 08.01.01**

**Krawężniki, obrzeża betonowe**  
**Palisada betonowa**

---

## 1. WSTĘP

### 1.1.Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ułożeniem krawężników i obrzeży betonowych w ramach **zadania podanego w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” w pkt 1.**

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument umowy przy realizacji zadania określonego w ST D-00.00.00.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

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

- krawężników betonowych 20x30x100cm, 15x30x100cm [światło 0, +2, +12, +16cm] na ławie betonowej z betonu C12/15 oporem;
- obrzeży betonowych 8x30x10cm na ławie betonowej z betonu C12/15 z oporem;
- palisady betonowej 11,8cm x 18,75cm x 100cm na ławie betonowej z betonu C12/15 z oporem obustronnym;

**Krawężniki, obrzeża – wymiary, posadowienie (wyniesienie, obniżenie) – wg dokumentacji projektowej.**

### 1.4. Określenia podstawowe

- **Krawężniki betonowe** - prefabrykowane belki betonowe ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.
- **Obrzeża betonowe** – prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji
- **Ława** - warstwa nośna z betonu służąca do umocnienia krawężnika oraz przenosząca obciążenie krawężnika na podłoże gruntowe.
- **Podsypka** - warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Stosowane materiały

Materiałami stosowanymi są:

- krawężniki betonowe 15x30x100cm / 15x22x100cm / 20x30x100cm / 20x22x100cm, wibroprasowane, kolor szary;
- obrzeża betonowe 8x30x100cm, wibroprasowane, kolor szary;
- palisada betonowa 11,8cm x 18,75cm x 100cm, wibroprasowana, kolor szary;
- piasek do zapraw do maltowania;
- cement do zapraw;
- ew. zaprawa cementowa gotowa;
- woda;
- beton o klasie wytrzymałości na ściskanie podanej w dokumentacji projektowej do wykonania ławy;
- styropian, masa bitumiczna zalewowa, papa asfaltowa lub inna wkładka elastyczna do wykonania dylatacji.

### 2.2. Krawężniki i obrzeża betonowe

#### 2.2.1. Kształt i wymiary

Wymiary elementów powinny być zgodne z wymiarami podanymi w dokumentacji, w dopuszczalnych odchyłkach deklarowanych przez producenta, wg normy PN-EN 1340

#### 2.2.2 Wymagania fizykomechaniczne

Krawężniki i obrzeża betonowe powinny charakteryzować się następującymi właściwościami fizykomechanicznymi:

- dopuszczalne odchyłki płaskości i prostoliniowości – wg tablicy 1 PN-EN 1340:
- odporność na ścieranie – klasa 4(I),
- odporność na zamrażanie/rozmarzanie – klasa 3(D), Ubytek masy po badaniu [w kg/m<sup>2</sup>]: średni: ≤0,5 kg/m<sup>2</sup>, maksymalny ≤1,0 kg/m<sup>2</sup>
- nasiąkliwość - wartość średnia dla każdego krawężnika nie większa niż 5,0%
- wytrzymałość na zginanie – klasa 1 (S)
- odporność na poślizg/poślizgnięcie – 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.

- trwałość ( ze względu na wytrzymałość) – zadowalająca.

### 2.2.3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia

Powierzchnia, tekstura, zabarwienie elementów oceniana jest przez producenta zgodnie z załącznikiem J normy PN-EN 1340. Zgodność elementów ocenianych na podstawie w/w załącznika powinna być ustalona o ile nie ma znaczących różnic tekstury, zabarwienia przy porównaniu próbek dostarczonych przez producenta a zatwierdzonymi przez odbiorcę. Powierzchnie elementów betonowych powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. W krawężnikach dwuwarstwowych nie dopuszcza się rozwarstwień.

### 2.2.4. Składowanie

- Elementy betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, odmian i wielkości.

## 2.3. Palisada betonowa

Palisada betonowa:

- wymiar: 11,80 x 18,75 x 100 cm;
- kolor szary;
- beton C30/37;
- nasiąkliwość: ≤7%;
- Dopuszczalne odchyłki wymiarowe:
  - wymiar główny ≤ 1m : ±5mm;
  - wymiar główny > 1m : ±15mm;

## 2.4. Materiały pozostałe

- Gotowe zaprawy na bazie cementu, mrozo odporne o wytrzymałości na ściskanie (28 dni) co najmniej równej 15 MPa.
- Cement do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być cementem klasy nie mniejszej niż 32,5 R ( mogą być CEM I lub II 32,5 ) odpowiadający wymaganiom PN-EN-197-1,
- Woda do pielęgnacji betonu i zapraw – z sieci wodociągowej nie mająca negatywnego wpływu na jakość i wytrzymałość zapraw
- Piasek wg wymagań określony w specyfikacji dot. warstwy odsączającej.

Wkładki styropianowe, masa zalewowa lub inne materiały elastyczne zaproponowane przez Wykonawcę posiadające KOT i deklaracje właściwości użytkowych.

## 2.5 Materiały na ławy

Do wykonania ław betonowych należy stosować odpowiednio betony o klasie podanej w dokumentacji.

Klasa ekspozycji X0 o konsystencji odpowiadającej gęsto plastycznej (S1-2 lub V1-V2), wymiar największego ziarna nie więcej niż 16mm wg PN-EN 206.

Kruszywo o betonu powinno spełniać wymagania wg PN-EN 12620 kategorii:

- grube Gc90/15, f<sub>4</sub>, F2, Sr40,
- drobne G<sub>F</sub>85, zawartość pyłów do 3% (f<sub>3</sub>).

Beton powinien być zakupiony i przywieziony z betoniarni wskazanej przez Wykonawcę.

## 2.6 Podsypka piaskowa

Jeżeli Dokumentacja projektowa nie ustala inaczej, to należy na podsypkę cementowo- piaskową należy stosować następujące materiały:

- kruszywo drobne 0/2, 0/4 lub 0/5 wg normy PN-EN 13242 kategorii uziarnienia GF80 i zawartości pyłów f10
- 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.

## 3. SPRZĘT

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- \* wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.
- \* sprzęt do przewożenia materiałów: ładowarki z widłami, ew. wózki widłowe
- \* łopaty, taczki, pasy, kleszcze, zawieszki, łomy, sprzęt brukarski
- \* inny jeżeli Wykonawca uzna za niezbędny do ustawienia krawężnika

Rodzaj, a także liczba potrzebnego sprzętu zostanie dobrana przez Wykonawcę w zależności od wymagań wynikających ze specyfiki prowadzonych robót ziemnych

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Nie dotyczy

#### **4.2. Transport elementów**

W/w materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi, ułożone pionowo na paletach.

Materiały 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.

#### **4.3. Transport pozostałych materiałów**

Transport cementu i betonu powinien się odbywać w samochodach zamkniętych lub pod przykryciem w celu ochrony przed rozpylaniem, przesuszeniem bądź zawilgoceniem – w zależności od warunków atmosferycznych.

Piasek można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami oraz pyleniem.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Nie dotyczy

#### **5.2. Wykonanie koryta pod ławy i poszczególnych warstw podbudowy**

Wymiary koryt powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

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.

Na dnie koryta rozłożyć warstwę piasku o grubości określonej w dokumentacji.

Rozmieszczenie szpilek powinno umożliwić naciąg linek.

#### **5.3. Wykonanie ław**

Ławy należy wykonać zgodnie z wymiarami podanymi w dokumentacji projektowej, łącznie z ustawieniem krawężników.

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 dowiezionego 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 PN-EN 14188-2.

Na łukach szalunek nie jest wymagany.

Warstwę wyrównawczą wykonuje się w jednej warstwie.

Natychmiast po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd. Ostatnie 3 cm powinno być na tyle luźne aby móc ustawić i dobić krawężnik lub obrzeże.

Ławę należy pielęgnować w zależności od warunków atmosferycznych;

- polewanie wodą
- można zastosować inne zabezpieczenia wg uznania Wykonawcy.

Wykonanie ław pod obrzeża jest analogiczne jak dla krawężników, lecz nie stosuje się przerw dylatacyjnych.

#### **5.4. Ustawienie elementów betonowych**

##### **5.4.1. Zasady ustawiania**

- Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) krawężników podano w dokumentacji projektowej.
- Światło obrzeża: obrzeże wystające (od strony zieleni) :  $h=+2\text{cm}$ , obrzeże wtopione (łącznie nawierzchnie) oraz od strony zieleni - zgodnie ze spadkiem :  $h=+0\text{cm}$  – od poziomu nawierzchni, obrzeże na torowisku:  $h=+5\text{cm}$
- Światło palisady:  $h=+2\text{cm}$  – od poziomu nawierzchni
- Spoiny dylatacyjne między krawężnikami powinny znajdować się w linii dylatacji ławy. Wypełnienie szczelin w tym miejscu należy wykonać za pomocą wysokoplastycznej i wysokowytrzymałej masy syntetycznej. Szerokość spoiny dylatacyjnej powinna wynosić 1-1,2 cm.
- Na łukach należy zastosować krawężniki łukowe.

- Między obrzeżami nie ma potrzeby wykonywania dylatacji.

#### 5.4.2 Wypełnianie spoin

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.

Spoiny palisady od strony budowanej ścieżki/chodnika uzupełnić zaprawą cementową aby uniemożliwić przedostawanie się wody (wycieki) na zewnątrz palisady.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

#### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

##### 6.2.1. Badania elementów betonowych

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić wyniki badań materiałów (wg dokumentów dostarczonych przez producenta) przeznaczonych do ustawienia krawężników betonowych, Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenia wyglądu zewnętrznego, kształtu i wymiarów Wykonawca dokonuje wyłącznie na wniosek Inżyniera.

#### 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:

- 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.

- 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.

- 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  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej.

- Równość górnej powierzchni ław:

Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w minimum w dwóch oddalonych od siebie, wybranych punktach trzymetrowej łaty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.

- Wytrzymałość na ściskanie betonu użytego do wykonania ław:

Na próbkach sześciennych o boku 15 cm, wg PN-EN 206-1+A1.

Należy pobrać do badań co najmniej 3 próbki z partii wbudowanego betonu

##### 6.3.2. Sprawdzenie ustawienia krawężnika, obrzeża

Przy ustawianiu krawężników/obrzeży należy sprawdzać:

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

Ogólne zasady wykonania obmiaru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

Jednostką obmiarową jest:

- metr [m] ustawienia krawężnika betonowego [wymiar, światło wg dokumentacji projektowej], obrzeża wraz z wykonaniem ławy betonowej z oporem, wykonaniem podsypki, palisady betonowej wraz z wykonaniem ławy betonowej z obustronnym oporem.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

*Zakres robót przypadający na ustawienie 1mb krawężnika/obrzeża/palisady obejmuje:*

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie na miejsce wbudowania materiałów,
- wykonanie ew. koryta pod ławę wraz z zagęszczeniem,
- wykonanie szalunku,
- wykonanie ławy z betonu i dylatacji, pielęgnacja ław, wykonanie ewentualnej podsypki,
- zagęszczenie poszczególnych warstw,
- ustawienie elementu betonowego,
- wypełnienie spoin zaprawą jeśli to konieczne, wyczyszczenie elementów po wypełnieniu spoin,
- wykonanie niezbędnych badań materiałów zgodnie z niniejszą ST.
- uporządkowanie terenu wykonywania robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

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.