

## D-08.00.00. ELEMENTY ULIC

### D-08.01.02. KRAWĘŻNIKI KAMIENNE

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników kamiennych, które zostaną wykonane w ramach zadania „Przebudowa układu komunikacyjnego dla terenu Starostwa Powiatu Warszawskiego Zachodniego znajdującego się przy ul. Poznańskiej 129/133 w miejscowości Ożarów Mazowiecki”

##### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

##### 1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem krawężników kamiennych 15/ 30 cm na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 grubości 3 cm i ławie z oporem z betonu C16/20. Lokalizacja krawężników kamiennych jak podano w Dokumentacji Projektowej.

##### 1.4. Określenia podstawowe

**Krawężnik** – element długości większej od 300 mm, powszechnie stosowany jako obramowanie drogi lub ścieżki.

**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 grunt. Rozróżniamy ławy betonowe z oporem lub zwykłe,

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

Pozostałe określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z normami, wytycznymi i określeniami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

#### 2. MATERIAŁ

##### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

##### 2.2. Krawężniki kamienne – wymagania techniczne

Dokumentacja przewiduje użycie wyłącznie krawężników granitowych ulicznych, wg PN-EN 1343, o przekroju 15x30cm. Krawężniki proste dopuszcza się wyłącznie na łukach o promieniu większym niż 5m. Krawężniki łukowe powinny mieć promień maksymalnie zbliżone do projektowanych

Krawężniki kamienne stosowane w przedmiotowym zadaniu powinny być wykonane ze skał granitowych, obrabiane o klasie 2, wg PN-EN 1343.

Wymagania dla krawężników kamiennych:

- |  |                |
|--|----------------|
| – prostoliniowość krawędzi równoległych do powierzchni górnej                      | ± 3 mm         |
| – prostoliniowość krawędzi prostopadłych do powierzchni górnej                     | ± 3 mm od góry |
| – prostopadłość pomiędzy powierzchniami górną i czołową, gdy tworzą one kąt prosty | ± 7 mm         |
| – nierówność górnej powierzchni  | ± 5 mm         |
| – prostopadłość pomiędzy powierzchnią górną i powierzchnią tylną                   | ± 5 mm         |
| – mrozoodporność – Klasa 1   |                |
| – powierzchnia czołowa – faktura drobna.   |                |

### 2.3. Wymagania dotyczącego materiału kamiennego

Krawężniki należy wykonać z bloku materiału kamiennego ze skał magmowych lub metamorficznych.

Wymagane cechy fizyczne bloku kamiennego, z którego należy wykonać krawężniki:

- odporność na zamrażanie/rozmarzanie, przy liczbie cykli 48 – odporne ( $\leq 20\%$  zmiany wytrzymałości na zginanie)
- wytrzymałość na zginanie – deklarowana przez producenta, ale nie mniejsza niż 25kN
- nasiąkliwość wodą – deklarowana przez producenta, ale nie mniejsza niż  $\leq 0,5\%$ ,

### 2.4. Materiały na podsypkę i zaprawę cementowo-piaskową

Należy stosować następujące materiały:

- kruszywo naturalne drobne (piasek), nie poddane obróbce mechanicznej (nie przekruszone), wg PN-EN 13139, o podstawowych parametrach:
  - wymiar 0/1 mm, 0/2 mm lub 0/4 mm;
  - zawartość pyłów, ziaren  $< 0,063$  mm do 5% (Kategoria 2) – oznaczana zgodnie z PN-EN 933-1
  - zalecany wskaźnik jednorodności uziarnienia  $C_u \geq 3$ ;
- cement portlandzki CEM I, II lub III 32,5 N lub R spełniający wymagania PN-EN 197-1,
- woda odpowiadająca wymaganiom PN-EN 1008, bez badań laboratoryjnych można stosować wodę wodociągową pitną.

Należy zastosować mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4, o konsystencji wilgotnej.

### 2.5. Materiały do posadowienia krawężników

Ława betonowa z oporem wykonana będzie z betonu klasy C16/20. Podstawowe parametry mieszanki betonowej wg PN-EN 206+A1:2016-12 na wykonanie ław z oporem pod krawężniki betonowe:

- konsystencja mieszanki betonowej: V2 wg PN-EN 12350-3 lub S1 wg PN-EN 12350-2,
- nasiąkliwość betonu: 5% wg PN-88/B-06250.

Do wykonywania mieszanki betonowej na ławy należy stosować materiały:

- cement klasy 32,5 N lub R, rodzaju CEM I, CEM II, lub CEM III, wg PN-EN 197-1.
- kruszywo naturalne lub kruszywo z recyklingu betonu frakcji powyżej 4mm, lub połączenie powyższych kruszyw. Udział kruszyw z recyklingu w gotowej mieszance mineralnej nie może przekroczyć 30%.
- woda do produkcji mieszanki betonowej powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę wodociągową pitną.

Wymagania wobec kruszywa, oparte są na specyfikacji zgodnej z normą PN-EN 12620+A1:2010 i powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w STWiORB M.13.01.00..

### 2.6. Materiały do wypełnienia szczelin dylatacyjnych

Do szczelin dylatacyjnych w ławie betonowej i między krawężnikami należy stosować masy zalewowe na stosowane na gorąco lub stosowane na zimno.

Masy zalewowe stosowane na gorąco powinny spełniać wymagania PN-EN 14188-1.

Masy zalewowe stosowane na zimno powinny spełniać wymagania PN-EN 14188-2.

Masa uszczelniająca powinna posiadać aprobatę techniczną lub krajową ocenę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę i odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej lub krajowej ocenie technicznej.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Roboty związane z ułożeniem krawężników wykonuje się ręcznie

Do przygotowania betonu na ławy i podsypki cementowo-piaskowej stosuje się betoniarki. Do cięcia krawężników należy używać pił przystosowanych do cięcia betonu i kamienia..

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

## 4.2. Transport materiałów

Krawężniki kamienne mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Krawężniki należy układać na podkładach drewnianych, rzędami, długością w kierunku jazdy środka transportu.

W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed bezpośrednim stykiem, należy je w czasie transportu zabezpieczyć przekładkami, przy czym grubość tych przekładek nie powinna być mniejsza niż 5cm.

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 STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### 5.1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej:

- ustalić lokalizację robót,
- ustalić dane niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- wytyczyć oś krawężników,
- usunąć przeszkody, np. słupki, pachołki, elementy dróg, ogrodzeń itd.
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót,
- wykonać wykop wąskoprzestrzenny o szerokości i głębokości uwzględniającej wymiary ławy betonowej wraz z uwzględnieniem szalunku.

#### 5.2. Ławy betonowe

Ława betonowa nie może być wykonywana wtedy, gdy temperatura powietrza spadła poniżej 2°C oraz wtedy, gdy podłoże jest zamarznięte i podczas opadów deszczu. Ławę betonową z oporem należy wykonać w szalowaniu.

Wymiary ławy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

Beton rozścielony w szalowaniu powinien być wyrównywany warstwami. Co minimum 50m należy stosować szczeliny dylatacyjne wypełnione zalewową wg 2.6.

Natychmiast po rozłożeniu mieszanki należy przystąpić do jej zagęszczania. Operacja ta powinna zakończyć się po upływie dwóch godzin od chwili dodania wody do suchej mieszanki. Bezpośrednio po zagęszczeniu beton należy zabezpieczyć przed wyparowaniem wody.

Na drugi dzień po wykonaniu ławy należy zdemontować deskowania ław i przestawić je na następny odcinek. Gotową ławę należy poddać pielęgnacji przez okres 7 dni, z wykorzystaniem preparatów powłokowych lub innych metod dopuszczonych przez Inżyniera.

Tolerancja wymiarów może wynosić :

- dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowej,
- dla szerokości  $\pm 20\%$  szerokości projektowej.

#### 5.3. Ustawienie krawężników

Ustawienie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce cementowo-piaskowej grubości 3cm po zagęszczeniu. Dopuszcza się ustawienie krawężnika na świeżej ławie betonowej bez wykonywania podsypki, przy zachowaniu odpowiedniej grubości ławy i zachowaniu wymaganego światła krawężnika (odległości górnej powierzchni krawężnika od jezdni).

Wysokość krawężnika od strony jezdni powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. Niweleta podłużna powinna być zgodna z projektowaną niweletą jezdni. Krawężniki ustawia się na styk. Szerokość spoin powinna wynosić maksymalnie 0,5cm. Spoin nie wypełnia się zaprawą cementową. Co 50m stosować szczeliny dylatacyjne nad szczelinami dylatacyjnymi ławy betonowej. . Szczeliny dylatacyjne wypełnić zalewową wg 2.5.

Na łukach w planie o promieniu  $R \leq 5m$  należy ustawiać krawężniki łukowe o promieniu najbardziej zbliżonym do projektowanego. W wyjątkowych przypadkach Inżynier może dopuścić zastosowanie krawężników krótkich, odpowiednio dociętych za pomocą zatwierdzonego sprzętu. Na promieniach o łuku  $R \leq 3m$  nie dopuszcza się używania krawężników prostych, jedynie łukowych.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

## 6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne krawężników.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego krawężników należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i ocenę uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt.2.2.

## 6.3. Badania przed i w czasie robót

### 6.3.1. Kontrola wykonania ławy betonowej

Należy sprawdzić co 20 mb:

- a) zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ławy z Dokumentacją Projektową; dopuszczalne odchyłki niwelety ławy  $\pm 1$  cm na każde 100mb,
- b) odchylenie linii od projektowanego kierunku - nie może przekraczać  $\pm 1$  cm na każde 100 mb,
- a) wymiary ławy, dopuszczalne odchyłki:
  - dla wysokości -  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,
  - dla szerokości -  $\pm 20\%$  szerokości projektowanej.
- b) równość górnej powierzchni ławy mierzona łatą 3 m - nierówności nie mogą przekraczać 1 cm na każde 100 mb.

### 6.3.2. Kontrola ustawienia krawężników

Należy sprawdzić co 20 mb :

- a) zgodność niwelety górnej płaszczyzny krawężników z Dokumentacją Projektową, dopuszczalne odchyłki niwelety  $\pm 1$  cm na każde 100 mb,
- b) usytuowanie w planie - odchyłki nie mogą przekraczać  $\pm 1$  cm na każde 100 mb,
- c) równość górnej powierzchni krawężników mierzona łatą 3 m - nierówności nie mogą przekraczać 0,5cm na każde 100mb.

## 7. OBMIAR ROBÓT

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

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) ustawionego krawężnika kamiennego na ławie betonowej z oporem lub bez oporu.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB, jeżeli wszystkie badania i pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 niniejszej STWiORB dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy,
- wykonanie podsypki.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa ustawienia 1 m krawężnika kamiennego obejmuje:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- ewentualne wykonanie wykopów i przygotowanie podłoża pod ławę betonową, z odwozem gruntu na wysypisko Wykonawcy wraz z kosztami składowania i zagospodarowania,
- wykonanie i demontaż deskowania ławy betonowej,
- wykonanie ławy betonowej z pielęgnacją,
- wykonanie oporu ławy w sposób zapewniający trwałe zespolenie z ławą wraz z pielęgnacją,

- zalanie szczelin dylatacyjnych bitumiczną masą zalewową,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej 1:4,
- właściwe wysokościowe ułożenie krawężnika,
- docinanie krawężników dla zapewnienia maks. dopuszczalnej szczeliny pomiędzy krawężnikami,
- ewentualne docinanie krawężników na łukach, w przypadkach zatwierdzonych przez Inżyniera wraz z wypełnieniem szczelin pomiędzy krawężnikami, szerszych niż 0,5cm, zaprawą cementową,
- wykonanie i przedstawienie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń oraz dokumentów dopuszczających,
- oznakowanie i zabezpieczenie Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszymi STWiORB, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### 10.1. Normy

PN-EN 1343	Krawężniki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metodyka badań.
PN-EN 12371	Metody badań kamienia naturalnego – oznaczanie mrozoodporności.
PN-EN 12372	Metody badań kamienia naturalnego – oznaczanie wytrzymałości na zginanie pod działaniem siły skupionej.
PN-EN 13755	Metody badań kamienia naturalnego – oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym.
PN-EN 12620+A1:2010	Kruszywa do betonu.
PN-EN 206+A1:2016-12	Beton: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-EN 197-1	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
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.
PN-88/B-04481	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
PN-EN 13139	Kruszywa do zaprawy.
PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.