

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem krawężników i oporników kamiennych w związku z inwestycją pod nazwą: Przebudowa ulicy Jachtowej, ul. Zdrojowej, Alei Bukowej, budowa ul. Nowojachtowej i Drogi Fortecznej w Świnoujściu.

### **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem krawężników i oporników kamiennych na ławach z betonu.

### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1.** Krawężniki - belki kamienne ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.
- 1.4.2.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

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

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

### **2.2. Stosowane materiały**

Materiałami stosowanymi do wykonania krawężników kamiennych są:

- krawężniki kamienne odpowiadające wymaganiom BN-66/6775-01 [9],
- piasek do zapraw,
- cement do zaprawy,
- woda,
- materiały do wykonania ławy pod krawężniki.

### **2.3. Krawężniki kamienne - klasyfikacja**

#### **2.3.1. Klasy**

W zależności od cech fizycznych i wytrzymałościowych materiału kamiennego, użytego do wyrobu krawężników, rozróżnia się trzy klasy:

- klasa I,
- klasa II,
- klasa III.

### **2.4. Krawężniki i oporniki kamienne - wymagania techniczne**

#### **2.4.1. Cechy fizyczne i wytrzymałościowe**

Materiałem do wyrobu krawężników są bloki kamienne ze skał magmowych (granit) klasy I i II wg BN-62/6716-04 [8] o cechach fizycznych i wytrzymałościowych określonych w tablicy 1. Dopuszcza się jedynie stosowanie do wyrobu materiałów, bloków kamiennych ze skał magmowych **klasy I**.

Należy zastosować krawężniki granitowe o górnej powierzchni płomieniowanej.

Tablica 1. Cechy fizyczne i wytrzymałościowe krawężników i oporników kamiennych

| Lp. | Cechy fizyczne i wytrzymałościowe  | Klasa        |                              |
|-----|--|--------------|------------------------------|
|     |  | I            | II                           |
| 1   | Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym, w kG/cm <sup>2</sup> , co najmniej | 1200         | 1000                         |
| 2   | Ścieralność na tarczy Boehmego, w cm, nie więcej niż                                     | 0,25         | 0,5                          |
| 3   | Wytrzymałość na uderzenia, ilość uderzeń, nie mniej niż                                  | 13           | 9                            |
| 4   | Nasiąkliwość wodą, w %, nie więcej niż   | 0,5          | 1,5                          |
| 5   | Odporność na zamrażanie, w cyklach   | nie bada się | całkowita wg PN-EN 12670 [1] |

**2.4.2. Kształt i wymiary**

Kształt krawężników ulicznych oraz dopuszczalne odchyłki od wymiarów przedstawiono w tablicy 2.

Tablica 2. Wymiary krawężników ulicznych

| Wymiar (w cm)   | Krawężnik kamienny 30x35 cm (z fazą) | Krawężnik kamienny 30x35cm (bez fazy) | Krawężnik kamienny ścięty 15x30cm | Dopuszczalne odchyłki, cm |
|-----------------|--------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|
| szerokość       | 30                                   | 30                                    | 15                                | ± 1                       |
| wysokość        | 35                                   | 35                                    | 30                                | ± 1                       |
| faza- promień r | 3                                    | --                                    | --                                | ± 0,3                     |
| długość         | 100                                  | 100                                   | 100                               | ± 1                       |

**2.4.3. Wygląd zewnętrzny**

W ocenie wyglądu zewnętrznego krawężników kamiennych, należy brać pod uwagę ustalenia normy BN-66/6775-01 [9].

**2.5. Dopuszczalne wady i uszkodzenia**

Dopuszczalne wady i uszkodzenia dla wszystkich typów krawężników kamiennych podaje tablica 3.

Tablica 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia

| Rodzaj uszkodzeń                                   |                             | Typy krawężników  |        |            |                  |
|--|-----------------------------|---|--------|------------|------------------|
|  |                             | Uliczne   |        | Drogowe    |                  |
|  |                             | proste  | łukowe | rodzaj „A” | rodzaj „B”       |
| skrzywienie (wichrowatość powierzchni)             | licowych                    | 0,3 cm  |        |            | 0,5 cm           |
|  | bocznych                    | nie sprawdza się  |        |            |                  |
|  | stykowych                   | 0,2 cm  |        | 0,3 cm     |                  |
|  | spodu                       | nie sprawdza się  |        |            |                  |
| wady obróbki powierzchni (wgłębienia i wypukłości) | licowych                    | dopuszcza się na długości 1 m danej powierzchni jedno wgłębienie wielkości do 5 cm <sup>2</sup> , nie głębsze niż 0,5 cm, nie wynikające z techniki wykonania faktury   |        |            |                  |
|  | bocznych                    | wgłębienie do 1,5 cm dopuszcza się bez ograniczeń. Wypukłość poza lico pasa obrobionego na powierzchni przedniej (od strony jezdni) niedopuszczalne. Na powierzchni tylnej (od strony chodnika) dopuszcza się wypukłości poza lico pasa obrobionego do 3 cm |        |            | nie sprawdza się |
|  | stykowych                   | w obrębie pasa dłutowanego wgłębienia niedopuszczalne, pozostała część powierzchni nie podlega sprawdzeniu  |        |            |                  |
|  | spodu                       | nie sprawdza się  |        |            |                  |
| szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży           | ilość w przeliczeniu na 1 m | 3   |        | 5          |                  |
|  | długość                     | 0,5 cm  |        | 1 cm       |                  |

|                            |                                |        |                         |
|----------------------------|--------------------------------|--------|-------------------------|
|                            | głębokość                      | 0,3 cm | 0,5 cm                  |
| odchyłki od kąta prostego  | 0,2 cm na długości powierzchni |        | 0,3 cm na długości pow. |
| odchyłki w krzywiznie łuku | -                              | 1,0 cm | -                       |

## 2.6. Przechowywanie krawężników

Krawężniki mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane wg typów, rodzajów, odmian i wielkości.

Krawężniki uliczne typu „A” należy układać na powierzchniach spodu, w szeregu na podkładkach drewnianych.

Dopuszcza się składowanie krawężników prostych w kilku warstwach, przy zastosowaniu drewnianych podkładek pomiędzy poszczególnymi warstwami, przy czym suma wysokości warstw nie powinna przekraczać 1,2 m.

Krawężnik drogowy rodzaju „B” pozwala się układać w stosy, bez przekładek drewnianych, przy czym wysokość stosów nie powinna przekraczać 1,4 m.

## 2.7. Materiały do zapraw

### 2.7.1. Piasek

Piasek do zaprawy cementowo-piaskowej powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13139 [3].

### 2.7.2. Cement

Cement stosowany do zaprawy cementowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie niższej niż „32,5” odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1 [6].

### 2.7.3. Woda

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008 [7].

## 2.8. Materiały na ławy i masa zalewowa

Do wykonania ławy betonowej należy stosować beton klasy C12/15. Do wypełnienia szczelin należy zastosować zaprawę cementowo-piaskową.

Masa zalewowa do wypełniania spoin powinna być stosowana na zimno i odpowiadać wymaganiom normy BN-74/6771-04 lub aprobaty technicznej.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do ustawiania krawężników

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- betoniarek do wytwarzania zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych do zagęszczania podsypki.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport krawężników

Krawężniki kamienne mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.

Krawężniki należy układać na podkładach drewnianych, rzędami, długością w kierunku jazdy środka transportowego.

Krawężnik uliczny, drogowy rodzaju „A” może być przewożony tylko w jednej warstwie.

W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed bezpośrednim stykiem, należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami splecionymi ze słomy lub wełny drzewnej, przy czym grubość tych przekładek nie powinna być mniejsza niż 5 cm.

Krawężniki drogowe rodzaju „B” można przewozić bez dodatkowego zabezpieczenia, układać w dwu lub więcej warstwach, nie wyżej jednak jak do wysokości ścian bocznych środka transportowego.

### 4.3. Transport pozostałych materiałów

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08.

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypianiem, a kruszywo drobne przed – przed rozpyleniem.

Masę zalewową należy pakować w bębny blaszane lub beczki drewniane. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnow i beczek.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.2. Wykonanie koryta pod ławy**

Koryto pod ławy należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050 [2].

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

Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

### **5.3. Wykonanie ław**

Wykonanie ław powinno być zgodne z BN-64/8845-02.

Ławy betonowe zwykle w gruntach spoistych wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sypkich należy stosować szalowanie.

Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-B-06251, przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

### **5.4. Ustawienie krawężników kamiennych**

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

Światło (odległość górnej powierzchni od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Zewnętrzna ściana od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Ustawienie krawężników powinno być zgodne z BN-64/8845-02.

#### **5.4.2. Ustawienie krawężników na ławie betonowej**

Krawężniki należy układać bezpośrednio na ławie betonowej.

#### **5.4.3. Wypełnianie spoin**

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić żwirem, piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Do wypełnienia szczelin należy zastosować szybkowiązący trasowy szlam elastyczny koloru szarego.

Spoiny przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

#### **6.2.1. Badania krawężników**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia krawężników kamiennych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

#### **6.2.1. Badania krawężników**

Badania krawężników 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 nasiąkliwości wodą,
- badanie odporności na zamrażanie,
- badanie wytrzymałości na ściskanie,

- badanie ścieralności na tarczy Boehmego,
- badanie wytrzymałości na uderzenie.

Sprawdzenie cech zewnętrznych należy przeprowadzać przy każdorazowym odbiorze partii krawężników. Badanie laboratoryjne należy przeprowadzać na polecenie Inżyniera na próbkach materiału kamiennego, z którego wykonano krawężniki lub oporniki, a w przypadkach spornych - na próbkach wyciętych z zakwestionowanych krawężników i oporników, zgodnie z wymaganiami tablicy 1.

W skład partii przeznaczonej do badań powinny wchodzić krawężniki jednakowego typu, klasy, rodzaju, odmiany i wielkości. Wielkość partii nie powinna przekraczać 400 sztuk.

W przypadku przedstawienia większej ilości krawężników, należy dostawę podzielić na partie składające się co najwyżej z 400 sztuk.

Pobieranie próbek materiału kamiennego należy przeprowadzać wg PN-B-06720 [5].

Sprawdzenie kształtu i wymiarów należy przeprowadzać poprzez oględziny zewnętrzne zgodnie z wymaganiami tablicy 2 oraz pomiar przy pomocy linii z podziałką milimetrową z dokładnością do 0,1 cm.

Sprawdzenie równości powierzchni obrobionych przeprowadza się przy pomocy linii metalowej, ustawionej wzdłuż krawędzi i po przekątnych sprawdzanej powierzchni oraz pomiar odchylen z dokładnością do 0,1 cm, zgodnie z wymaganiami tablicy 3

Sprawdzenie krawędzi prostych przeprowadza się przy pomocy linii metalowej.

Sprawdzenie szczyb i uszkodzeń przeprowadza się poprzez oględziny zewnętrzne, policzenie ilości szczyb i uszkodzeń oraz pomiar ich wielkości z dokładnością do 0,1 cm, zgodnie z wymaganiami tablicy 3.

Sprawdzenie faktury powierzchni przeprowadza się wizualnie przez porównanie z wzorem.

Ocenę wyników sprawdzenia cech zewnętrznych oraz ocenę wyników badań laboratoryjnych należy przeprowadzić wg BN-66/6775-01 [9].

### 6.2.2. Badania pozostałych materiałów

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawieniu krawężników kamiennych powinny obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wg pkt 2.

## 6.3. Badania w czasie robót

### 6.3.1. Sprawdzenie koryta pod ławę

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.

Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi  $\pm 2$  cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt 5.2.

### 6.3.2. Sprawdzenie ław

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

- 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.
- Wymiary ław.  
Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie 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 dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łaty.  
Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.
- Zagęszczenie ław.  
Zagęszczenie ław bada się w dwóch przekrojach na każde 100 m. Ławy ze żwiru lub piasku nie mogą wykazywać śladu urządzenia zagęszczającego.  
Ławy z tłucznia, badane próbą wyjęcia poszczególnych ziarn tłucznia, nie powinny pozwalać na wyjęcie ziarna z ławy.
- Odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.  
Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać  $\pm 2$  cm na każde 100 m wykonanej ławy.

### 6.3.3. Sprawdzenie ustawienia krawężników

Przy ustawianiu krawężników 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,

- c) równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią 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 SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego krawężnika kamiennego.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

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

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

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

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

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m krawężnika kamiennego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie wykopu pod ławę,
- wykonanie szalunku,
- wykonanie ławy,
- ustawienie krawężników na ławie,
- wypełnienie spoin,
- zasypanie zewnętrznej ściany krawężnika oraz separatora gruntem i ubicie,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **Normy**

- |    |               |   |
|----|---------------|---|
| 1. | PN-EN 12670   | Kamień naturalny. Terminologia  |
| 2. | PN-B-06050    | Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne  |
| 3. | PN-EN 13139   | Kruszywa do zaprawy   |
| 4. | PN-EN 12620   | Kruszywa do betonu  |
| 5. | PN-B-06720    | Pobieranie próbek materiałów kamiennych zwięzłych   |
| 6. | PN-EN 197-1   | Cement. Część 1. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku   |
| 7. | 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 |
| 8. | BN-62/6716-04 | Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Bloki surowe   |
| 9. | BN-66/6775-01 | Elementy kamienne. Krawężniki uliczne, mostowe i drogowe.   |

**lub wg instrukcji technicznych, wytycznych technicznych, norm, przepisów równoważnych.**