

<b>M.19.00.00</b>	<b>ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE</b>
<b>M.19.01.00</b>	<b>BEZPIECZEŃSTWO RUCHU</b>
<b>M.19.01.01</b>	<b>KRAWĘŻNIK MOSTOWY KAMIENNY</b>

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem krawężnika mostowego kamiennego.

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

SST stanowi część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zlecaniu i realizacji Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i ułożenie krawężników kamiennych na obiektach mostowych.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w SST DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt.1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w SST DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt.1.5

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Niezbędne odstępstwa od Dokumentacji Projektowej powinny być uzasadnione zapisem w Dzienniku Budowy, wymagającym akceptacji Inspektora Nadzoru.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiału**

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w SST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.2.

### **2.2. Krawężnik mostowy kamienny**

Stosuje się krawężnik kamienny wg PN-B 11213:1997.

Wymagane cechy fizyczne boku kamiennego:

- wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno suchym  $\geq 130\text{MPa}$
- ścieralność na tarczy Boehmego  $\leq 2,5\text{mm}$
- nasiąkliwość wodą  $< 0,5\%$ ,
- odporności na zamrażanie nie bada się.

Cała powierzchnia górna i licowa oraz tylna na wysokości 5 cm od góry powinna mieć fakturę średniogroszkowaną. Pozostała część powierzchni tylnej wykonana w fakturze krzesanej, a powierzchnia spodu surowa.

### **2.2. Podlewka pod krawężnik**

Podlewka pod krawężnik z grysą jednofrakcyjnego otoczonego kompozycją z żywicy. Podlewka z grysą jednofrakcyjnego składa się z kruszywa i żywicy epoksydowej. Do podlewki należy stosować grys jednofrakcyjny od 8 do 12 mm ze skał magmowych, marki 20 wg normy PN-86/B-06712 [6], otoczony kompozycją z żywicy epoksydowej.

Ilość lepiszcza tj. żywicy, powinna zapewnić tylko całkowite otoczenie ziaren kruszywa bez wypełnienia pustek między ziarnami.

Jeżeli ani dokumentacja projektowa, ani ST nie podają inaczej, można zastosować dwuskładnikową żywicę epoksydową modyfikowaną o właściwościach podstawowych jak niżej:

#### **Wymagania dla żywicy epoksydowej:**

- wygląd zewnętrzny – żywica powinna być barwy określonej przez Producenta; po upływie czasu utwardzania dotknięcie powierzchni próbki, nie powinno zostawić na palcach widocznych śladów; metoda badań: ocena organoleptyczna
- wytrzymałość na rozciąganie, wymagana:  $\geq 5,5\text{MPa}$ , metoda badań: ISO 527-2 [18]
- wydłużenie  $\geq 30\%$ , metoda badań: ISO 527-2 [18]
- twardość wg Shore D :  $60 \div 80$ , metoda badań: DIN 53505 [19]

### **2.3. Uszczelnienie**

Uszczelnienie stanowi elastyczna taśma bitumiczna od strony jezdni oraz masa zalewowa z żywicy poliuretanowo epoksydowej przy kapie wg SST M.20.01.21 „Szczeliny w elementach betonowych wypełnione masą zalewową”.

## **2.4. Pręty i kotwy**

Pręty i kotwy należy wykonać ze stali klasy A-IIIIN Ø14mm i długości L=50cm wg ST M. 12.01.00 „Stal zbrojeniowa”. Pręty należy zakotwić w krawężniku za pomocą żywicy epoksydowej.

## **2.5. Kompozycje epoksydowe**

Do osadzania prętów w otworach stosować można dowolną kompozycję na bazie żywicy epoksydowych posiadającą Aprobatację Techniczną IBDiM, po uzgodnieniu jej z Inspektorem. Zastosowana kompozycja epoksydowa winna posiadać atest Producenta.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu**

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu zastosowanego do wykonania Robót podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.3.

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

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Wiercenie otworów można wykonywać dowolnymi wiertarkami obrotowymi zapewniającymi ciągłość prowadzonych prac i uzyskanie właściwej jakości robót.

Do wykonania podlewki z grysłu jednofrakcyjnego Wykonawca powinien dysponować:

- mieszadłem zamontowanym na wiertarce wolnoobrotowej,
- małą betoniarką lub taczka do wymieszania żywicy z kruszywem.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót. Roboty montażowe powinny być wykonywane ręcznie.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu**

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

### **4.2. Transport materiałów**

Krawężniki można przewozić dowolnymi środkami transportu. Należy je układać na podkładach obok siebie, długością w kierunku jazdy a wysokością pionowo. Krawężniki mogą być przewożone tylko w jednej warstwie. Transport stali zbrojeniowej i stalowych prętów łącznikowych wg. ST. M.12.01.00. Transport żywicy w opakowaniach dowolnymi krytymi środkami transportowymi w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniami opakowań.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót podano w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.5.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Kierownikowi Projektu do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich prowadzone będą Roboty.

### **5.2. Wykonanie podlewki pod krawężnik**

Krawężniki należy układać na warstwie grysłu otoczonego żywicą 8/12 mm. Ułożenie podlewki wymaga tymczasowego ustawienia elementów oporowych z listew lub płyt, między które wlewa się materiał podlewki. Materiał podlewki należy układać z niewielkim nadmiarem na nieznaczne dogęszczenie mieszanki w czasie jej uderzenia podstawą krawężnika. Ustawienie krawężnika winno uwzględniać poprawki na trwałe ugięcie konstrukcji pod ciężarem nawierzchni. Ostateczna grubość podlewki pod krawężnikiem powinna być zgodna z dokumentacją projektową. Podlewkę pod krawężnik należy wykonać na warstwie izolacji dodatkowo wzmocnionej w paśmie krawężnika, np. w postaci dodatkowej warstwy hydroizolacji. Wzmocnienie izolacji mogą stanowić przyklejone taśmy ze stali nierdzewnej lub dodatkowe warstwy izolacji. Powierzchnia izolacji, na której układa się zaprawę powinna być czysta, wolna od luźnych frakcji i pyłów, kurzu, oleju.

Żywicę i utwardzacz do niej należy wymieszać w stosunku określonym przez producenta, za pomocą mieszadła zamontowanego na wiertarce wolnoobrotowej. Przygotowanej żywicy nie można przechowywać, lecz należy ją natychmiast wymieszać z kruszywem.

Kruszywo należy wymieszać z żywicą narzędziami ręcznymi w taczach lub małej betoniarce. Żywicy powinno być tyle, aby całkowicie otoczyła ziarna kruszywa, ale nie więcej. Przeciętna ilość żywicy to  $1,5 \div 2\%$  masy kruszywa.

Temperatura przygotowanej mieszanki powinna wynosić  $+10^{\circ}\text{C} \div +15^{\circ}\text{C}$ . Masa drenażowa powinna być wbudowywana w czasie max. 30 min. od momentu dodania utwardzacza do żywicy (chyba, że producent żywicy podaje inaczej). Bezpośrednio po wymieszaniu masę drenażową należy wbudować. Nie należy jej mocno zagęszczać, a jedynie wyrównać jej górną powierzchnię.

Czas twardnienia masy, w zależności od temperatury otoczenia, wynosi  $12 \div 24$  godziny.

Pracownicy stykający się bezpośrednio z żywicami powinni stosować okulary i ubrania ochronne, kaski, czapki, rękawice gumowe. W przypadku kontaktu żywicy ze skórą lub oczami należy natychmiast je przemyć dużą ilością wody i zasięgnąć porady lekarza. Podczas pracy należy bezwzględnie zaniechać palenia tytoniu i spożywania posiłków. Stwardniała żywica jest całkowicie nieszkodliwa dla zdrowia. Szkodliwe w zetknięciu ze skórą są jej składniki.

### **5.3. Ustawienie krawężników**

Krawężniki należy układać na warstwie grys 8/12 mm otoczonego kompozycją żywiczną. Styk między krawężnikami a nawierzchnią jezdni należy zabezpieczyć taśmą bitumiczną. Styk między krawężnikami a kapą należy zabezpieczyć masą zalewową z żywicy poliuretanowo epoksydowej.

### **5.4. Kotwy**

Wiercenie otworów o rozstawie, średnicach i głębokości musi być zgodne z Rysunkami. Przed przystąpieniem do robót wiertniczych należy wykonać niezbędne pomosty i rusztowania umożliwiające dostęp do konstrukcji w miejscach wykonywania odwiertów oraz zapewniające bezpieczeństwo pracy obsługi. Po wywierceniu otworów należy je oczyścić strumieniem sprężonego powietrza o ciśnieniu nie mniejszym niż 0,6 MPa i zabezpieczyć je przed zanieczyszczeniem i zalaniem wodą. Prace przy użyciu kompozycji epoksydowej prowadzone winny być zgodnie z instrukcją jej stosowania podaną przez Producenta.

Zabezpieczenie robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu drogowym na obiekcie lub pod obiektem oraz ochrona użytkowników obiektu przed zakurzeniem lub zamoczeniem wodą użytą do chłodzenia wiertła, należy do obowiązku Wykonawcy.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI**

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

Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości wykonanych robót podano w SST DM 00.000.00 „Wymagania ogólne” pkt.6.

### **6.2. Zakres badań**

Zakres badań obejmuje:

- sprawdzenie cech zewnętrznych,
- badania laboratoryjne,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika.

### **6.3. Sprawdzenie cech zewnętrznych**

Sprawdzenie cech zewnętrznych polega na:

- oględzinach zewnętrznych,
- sprawdzeniu wymiarów,
- sprawdzenie równości powierzchni obrobionych zgodnie z zasadami normy BN-66/6775-01
- sprawdzenie kątów - wg jw.
- sprawdzenie szczyrb i uszkodzeń - wg jw.
- wizualne sprawdzenie faktury.

Pomiar przy pomocy linii z podziałką milimetrową.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe wynoszą:

- wysokości + 1 cm
- szerokości + 0,3cm

### **6.4. Badania laboratoryjne**

Badania laboratoryjne obejmują:

- badanie wytrzymałości skały, z której zostały wyprodukowane krawężniki wg PN-84/B-04110 (dostarcza wytwórnia krawężników),
- badanie nasiąkliwości wg PN-85/B-04101,
- badanie odporności na zamrażanie wg PN-85/B-04102,
- badanie ścieralności na tarczy Boehmego wg PN-84/B-04111,

Pobieranie próbek, sposób badania i ocena wyników badań zgodna z normą PN-B- 11213:1997

### **6.5. Sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika**

Sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika polega na:

- wizualnej ocenie jakości Robót,
  - sprawdzeniu szczelności zalania spoin,
  - sprawdzeniu prostoliniowości ułożenia
  - niwelacyjnym sprawdzeniu prawidłowości wysokościowego ułożenia.
- Odchylenie mierzone na łacie o długości 4,0 m nie powinno być większe niż 5 mm.  
Odchyłka spadku niwelety nie powinna być większa niż 0,2%.

## **6.6. Sprawdzenie prawidłowości osadzenia kotew**

Kontrola wykonania robót obejmuje:

- sprawdzenie zgodności rozmieszczenia i wymiarów wierconych otworów z Dokumentacją Projektową,
- badanie stali zbrojeniowej wg ST M.12.01.00,
- sprawdzenie wymiarów osadzonych prętów łącznikowych i kotew z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie atestu dla kompozycji epoksydowej oraz sprawdzenie okresu jej trwałości,
- sprawdzenie prawidłowości osadzenia na podstawie badań wg punktu 6.3. niniejszej ST.

Tolerancje wykonania:

- Średnica osadzonych prętów: +0,3 mm - 0,5 mm.
- Długość osadzonych prętów:  $\pm 5$  mm.
- Rozstaw otworów:  $\pm 5\%$  rozstawu.
- Wzajemny rozstaw kotew:  $\pm 3$  cm.

Badanie prawidłowości osadzenia w betonie prętów i kotew.

Wstępne badanie (przed przystąpieniem do właściwych robót przy dyblowaniu) dla 3 sztuk osadzonych na epoksydzie w otworach prętów - celem stwierdzenia prawidłowości zastosowanej technologii robót.

Badanie kontrolne po ukończeniu dyblowania dla 5 losowo wybranych przez Inspektora osadzonych prętów łącznikowych na każde 50 m<sup>2</sup> powierzchni.

Zakotwiony w betonie pręt poddaje się wyciąganiu siłą równą 50 % obliczeniowej wytrzymałości na rozciąganie. Próbę można uznać za pozytywną, jeśli pod wpływem przyłożonej siły nie nastąpi wysunięcie się pręta z betonu o więcej niż 0,5 mm.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót podano w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest metr (m) krawężnika ustawionego i odebranego na obiekcie mostowym.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Wymagania ogólne dotyczące odbioru robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.8.

### **8.2. Odbiór robót**

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST oraz pisemnymi decyzjami Inspektora Nadzoru

Dokonuje się następujących odbiorów:

- odbiór krawężników przed ich wbudowaniem na podstawie badań podanych w pkt. 6.2.1 i 6.1.2,
- odbiór ostateczny ułożonego krawężnika na podstawie badań podanych w pkt.6.2.3,
- z odbioru ostatecznego sporządza się protokół.
- stal na pręty łącznikowe,
- rozwiercone otwory na pręty zespalaające i kotwy (przed ich osadzeniem) wraz z ich oczyszczeniem,
- kompozycja epoksydowa służąca do osadzania prętów,
- osadzanie kotew i prętów zespalaających,.

Jeżeli wszystkie badania dały wynik dodatni roboty te należy uznać za zgodne z wymaganiami normy oraz niniejszej SST. W przypadku choćby jednego wyniku ujemnego Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić Roboty do zgodności z SST i przedstawić je do ponownego odbioru, o ile Inspektor Nadzoru nie uzna, że niezgodność ta nie rzutuje na prawidłowość prowadzenia dalszych Robót lub na warunki płatności.

### **8.3. Odbiór końcowy**

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- wyniki wszystkich wymaganych pomiarów i badań,
- protokoły wszystkich odbiorów robót zanikających.

### **8.4. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu należy przeprowadzić zgodnie z SST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt.8.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Wymagania ogólne dotyczące podstawę płatności podano w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.9.

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

Płaci się za 1 metr (m) wykonanego krawężnika, zgodnie z określeniem podanym w p. 7. Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Organizacji i Harmonogramu Robót
- opracowanie Programu Zapewnienia Jakości
- zapewnienie (zakup i dostarczenie na plac budowy) niezbędnych materiałów i sprzętu do wykonania robót,
- wyznaczenie linii prowadzącej,
- wykonanie podłoża,
- ustawienie krawężników i wypełnienie spoin odpowiednim materiałem,
- uszczelnienie taśmą bitumiczną,
- właściwe wysokościowe ułożenie krawężnika,
- wywiercenie otworów w krawężnikach wraz z ich oczyszczeniem,
- dostarczenie i przygotowanie prętów podlegających osadzeniu,
- osadzenie w otworach prętów lub kotew za pomocą kompozycji epoksydowej,
- oczyszczenie terenu Robót i doprowadzenie go do stanu pierwotnego
- Wywóz odpadów,
- Wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- Oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

PN-85/B-04101	Materiały kamienne. Oznaczenie nasiąkliwości wodą
PN-85/B-04102	Materiały kamienne. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią
PN-84/B-04110	Materiały kamienne. Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie
PN-84/B-04111	Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego
PN-B-11213:1997	Elementy kamienne. Krawężniki uliczne, mostowe i drogowe
PN-EN 12620:2003	Kruszywo do betonu.
PN-B-11113:1996	Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
PN-EN 206-1:2003	Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-EN 197-1:2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.
PN-EN 1008:2004	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-B-11112:1996/Az1:2001	Kruszywa mineralne – Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych – Wymagania techniczne (Zmiana Az1).