**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych lub kamiennych.

**1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna stanowi podstawowy dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót dla zadań Gminy Miejskiej Kraków.

**1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych lub kamiennych.

**1.4. Określenia podstawowe**

- Krawężnik - element przeznaczony do oddzielenia powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie lub na różnych poziomach stosowany:

- w celu ograniczenia lub wyznaczenia granicy rzeczywistej lub wizualnej,

- 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.

- Spoina - określony materiał wypełniający odstęp pomiędzy przylegającymi krawężnikami.

- Krawężnik betonowy - prefabrykowany element betonowy stosowany do wykończenia i zabezpieczenia nawierzchni, tworzy system obrzegowania pozwalający kształtować linie proste i łukowe.

- Krawężnik kamienny – element kamienny, długości większej od 30 cm, powszechnie stosowany jako obramowanie drogi, pasy dzielące, wyspy kierujące.

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

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

**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”.

Materiałami stosowanymi są:

- krawężniki betonowe,

- krawężniki kamienne,

- piasek na podsypkę i do zapraw,

- cement do podsypki zapraw,

- woda,

- materiały do wykonania ławy pod krawężniki.

**2.2. Krawężniki – wymagania ogólne**

Krawężniki mogą mieć następujące cechy charakterystyczne:

- skośne powierzchnie powinny być określone jako fazowane z wymiarami deklarowanymi przez producenta,

- krawężnik może mieć profile funkcjonalne i/lub dekoracyjne,

- powierzchnia krawężnika może być obrabiana, poddana dodatkowej obróbce,

- płaszczyzny czołowe krawężników mogą być proste lub ukształtowane w sposób ułatwiający układanie lub ryglowanie,

- krawężniki łukowe mogą być wykonane jako wypukłe lub wklęsłe,

- rozróżnia się dwa typy krawężników:

- uliczne, do oddzielenia powierzchni znajdujących się na różnych poziomach np.

jezdni i chodnika,

- drogowe, do oddzielenia powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie np.

jezdni i pobocza.

Krawężnik betonowy może być produkowany:

- z jednego rodzaju betonu,

- z różnych betonów zastosowanych w warstwie konstrukcyjnej oraz warstwie

Ścieralnej.

**2.3. Wymagania techniczne wobec krawężników**

Dopuszczalne odchyłki wymiarów dla krawężników:

- dla długości (dla gat. I) - ± 8 mm,

- dla szerokości i wysokości (dla gat. I) - ± 3 mm.

Powierzchnie krawężników powinny być bez rys, pęknięć i ubytków. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady i uszkodzenia krawężników:

- wklęsłość lub wypukłość powierzchni krawężników (dla gat. I) - ± 2 mm,

- szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży:

- ograniczających powierzchnie górne (ścieralne) - niedopuszczalne,

- ograniczających pozostałe powierzchnie (dla gat. I) - liczba max. 2,

- długość - max. 20 mm,

- głębokość – max. 6 mm.

**2.4. Materiały na ławy pod krawężniki betonowe i kamienne**

Do wykonania ław pod krawężniki należy stosować - beton klasy minimum C12/15 (dawniej B15) wg PN-EN 206.

Składniki betonu:

- cement wg PN-EN 197,

- kruszywo grube zgodnie z PN-EN13242,

- kruszywo drobne zgodnie z PN-EN 13242,

- woda zgodnie z PN-EN 1008,

- domieszki zgodnie z PN EN 934.

**2.5. Krawężniki kamienne**

Materiałem do wyrobu krawężników kamiennych są bloki kamienne ze skał magmowych, osadowych lub metamorficznych.

Cechy fizyczne i wytrzymałościowe krawężników kamiennych:

- wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym, co najmniej 1200 kG/cm2,

- ścieralność na tarczy Boehmego, nie więcej niż 0,25 cm,

- wytrzymałość na uderzenia, nie mniej niż 13 uderzeń,

- nasiąkliwość wodą, nie więcej niż 0,5 %,

Dopuszczalne wady i uszkodzenia

- skrzywienie (wichrowatość powierzchni) - licowych - 0,3 cm,

- stykowych - 0,2 cm,

- wgłębienia i wypukłości:

- powierzchni licowych - dopuszcza się na długości 1m danej powierzchni

jedno wgłębienie do 5 cm 2, nie głębsze niż 0,5 cm.

- powierzchni bocznych - wgłębienie do 1,5 cm dopuszcza się bez ograniczeń,

wypukłość poza lico pasa obrobionego na

powierzchni przedniej (od strony jezdni)

niedopuszczalne,

- powierzchni stykowych - w obrębie pasa dłutowanego wgłębienia

niedopuszczalne, poza częścią powierzchni – nie

podlega sprawdzeniu,

- szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży - ilość w przeliczeniu na 1 m - 3 szt, (długość

0,5 cm, głębokość 0,3 cm),

- odchyłki od kąta prostego – 0,2 cm na długości powierzchni,

- odchyłki w krzywiźnie łuku – 1,0 cm.

**2.6. Beton do produkcji krawężników betonowych**

Do produkcji krawężników należy stosować beton C20/25 (dawniej B25) i C25/30 (dawniej B30). W przypadku wykonywania krawężników dwuwarstwowych, górna (licowa) warstwa powinna być wykonana z betonu klasy C25/30.

Beton użyty do produkcji krawężników powinien charakteryzować się:

- nasiąkliwością poniżej 4%,

- ścieralnością na tarczy Boehmego (dla gat. I) - 3 mm,

**2.7. Składowanie krawężników betonowych lub kamiennych**

Krawężniki mogą być składowane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, odmian, gatunków i wielkości.

Krawężniki należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych zgodnie z zaleceniami producenta.

**2.8. Podsypka cementowo- piaskowa**

Kruszywo nie może być zanieczyszczone ciałami obcymi takimi jak: trawa, szczątki korzeni, konarów, szkło, plastik, grudki gliny. Składowanie kruszywa powinno odbywać się na podłożu równy, utwardzonym, dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniami zmieszaniem innymi materiałami kamiennymi.

Cement w workach należy przechowywać na podłożu twardym i suchym, oraz do terminu trwałości podanego przez producenta, w pomieszczeniach zadaszonych.

Cement dostarczony luzem przechowuje się w specjalnych magazynach (zbiornikach stalowych, betonowych) przystosowanych do pneumatycznego załadowania i wyładowania.

Materiał zastosowany jako podsypka pod krawężniki betonowe lub kamienne należy użyć piasek łamany lub naturalny zgodnie z PN-EN 13043:2004 (PN-B 11113) lub podsypkę cementowo–piaskową w proporcji 1:4.

Cement odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1.

Grubość warstwy podsypki powinna wynosić 3÷5 cm lub według wskazań Inspektora.

- kruszywo grube zgodnie z PN-EN13242 kategorii uziarnienia Gc 80-20 i zawartości pyłów maksymalnie do 10%.,

- kruszywo drobne zgodnie z PN-EN 13242 kategorii uziarnienia GF 80i zawartości pyłów maksymalnie do 10%.,

- woda zgodnie z PN-EN 1008.

**2.9. Woda**

Woda winna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008 2004.

**3. SPRZĘT**

**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.**

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

**3.2. Sprzęt do wykonania prac.**

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

**4. TRANSPORT**

**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

**4.2. Transport krawężników**

Krawężniki mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi pod warunkiem że będą 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 materiałów sypkich**

Materiały kamienne, piaski, cement mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i zawilgoceniem.

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

**5. WYKONANIE ROBÓT**

**5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

**5.2. Oznakowanie i zabezpieczenie robót**

Wykonawca jest zobowiązany do oznakowania i zabezpieczenia prowadzonych robót w pasie drogowym. Oznakowanie i zabezpieczenie robót powinno być dostosowane do aktualnie występujących utrudnień, a także zapewnić bezpieczeństwo wszystkim uczestnikom ruchu oraz osobom wykonującym roboty od chwili ich rozpoczęcia aż do ostatecznego zakończenia robót.

**5.3. Wykonanie koryta pod ławy**

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.Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić Is ≥ 0,97.

**5.4. Ława betonowa**

Ławy betonowe w gruntach spoistych wykonuje się zwykle bez szalowania z zastosowaniem warstwy odsączającej z piasku grubości ok. 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 zaleceniami Inspektora i/lub 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.

**5.5. Zasady ustawiania krawężników**

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami z Inspektorem, może wynosić od 10 do 12 cm, w przypadkach jednostkowych może być zmniejszone do 2 cm np. zjazdy lub zwiększone do 16 cm np. zatoki autobusowe.

Zewnętrzna ściana krawężnika ustawionego na:

- ławie betonowej zwykłej powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana żwirem lub tłuczniem, starannie ubitym,

- ławie betonowej z oporem powinna być wykonana zgodnie z SST.

**5.5.1. Ustawienie krawężników na ławie betonowej**

Ustawianie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce cementowo-piaskowej o grubości od 3 do 5 cm po zagęszczeniu. Przy układaniu krawężników na łukach do R≤12 m należy stosować krawężniki betonowe łukowe.

Ustawienie krawężników na ławach betonowych przedstawiono poniżej

**Krawężnik na ławie betonowej zwykłej:**



1. krawężnik betonowy
2. podsypka cementowo-piaskowa
3. ława betonowa zwykła

**b) krawężnik na ławie betonowej z oporem**

****

1. krawężnik betonowy
2. podsypka cementowo-piaskowa
3. ława betonowa z oporem

**5.5.2. Spoiny**

Spoiny powinny być wypełnione materiałem zgodnie z wymaganiami Inspektora i/lub dokumentacją techniczną.

Zaleca się, aby szerokość spoin wynosiła od 5 do 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 JAKO**Ś**CI ROBÓT**

**6.1. Ogólne zasady kontroli jako**ś**ci robót**

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

**6.2. Badania przed przyst**ą**pieniem do robót**

Badania i pomiary dzielą się na:

– badania i pomiary Wykonawcy – w ramach własnego nadzoru,

– badania i pomiary kontrolne – w ramach nadzoru Zamawiającego.

W uzasadnionych przypadkach w ramach badań i pomiarów kontrolnych dopuszcza się wykonanie badań i pomiarów kontrolnych dodatkowych lub badań i pomiarów arbitrażowych.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ewentualnie badania materiałów wykonane przez dostawców itp.) oraz ewentualnie wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji.

**6.3. Badania odbiorcze krawężników**

Badania odbiorcze krawężników oparto o normę PN-EN 1340 Załącznik B.

**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.

**6.3.2. Sprawdzenie podsypki**

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości warstwy oraz wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz niniejszą SST.

Dopuszczalne odchyłki grubości podsypki nie powinny przekraczać ±1,0 cm.

**6.3.3. Sprawdzenie ław**

Przy wykonywaniu ław należy sprawdzić:

a) Zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z ustaleniami z Inspektorem i/lub dokumentacją projektową:

Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić ± 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 ± 10% wysokości zakładanej,

- dla szerokości ± 10% szerokości zakładanej.

d) 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.

e) Wytrzymałość na ściskanie betonu użytego do wykonania ław:

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

**6.3.4. Sprawdzenie ustawienia krawężników**

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

a) dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,

b) dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi ± 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 SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1mb (metr bieżący) ustawienia krawężnika betonowego lub kamiennego.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z wymaganiami Inspektora i/lub dokumentacją projektową, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

Do odbioru ostatecznego uwzględniane są wyniki badań i pomiarów kontrolnych, badań i pomiarów kontrolnych dodatkowych oraz badań i pomiarów arbitrażowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

**8.1. Odbiór robot zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają;

- przygotowanie podłoża,

- wykonanie ławy betonowej,

- wykonanie podsypki.

**8.2. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami**

Jeżeli wystąpią wyniki negatywne dla materiałów i robót (nie spełniające wymagań określonych w SST), Inspektor wydaje Wykonawcy polecenie przedstawienia programu naprawczego. Wykonawca w programie tym jest zobowiązany dokonać oceny wpływu na trwałość konstrukcji nawierzchni, przedstawić sposób naprawienia wady lub wnioskować o zredukowanie ceny kontraktowej.

W przypadku braku zgody Inspektora na zastosowanie programu naprawczego wszystkie materiały i roboty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach SST zostaną odrzucone. Wykonawca wymieni materiały na właściwe i wykona prawidłowo roboty na własny koszt.

**9. PODSTAWA PŁATNO**Ś**CI**

**9.1. Ogólne ustalenia dotycz**ą**ce podstawy płatno**ś**ci**

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

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 mb (metra bieżącego) ustawienia krawężnika betonowego lub kamiennego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

- oznakowanie i zabezpieczenie robót,

- dostarczenie materiałów i sprzętu na miejsce wbudowania,

- wykonanie podsypki, ustawienia krawężnika,

- uporządkowanie miejsca budowy,

- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

**10. PRZEPISY ZWI**Ą**ZANE**

PN-EN 197-1 Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.

PN-EN 206+A1 Beton - Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu -Część 2: Domieszki do betonu.

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-EN 1340 Krawężniki betonowe - Wymagania i metody badań.

PN-EN 12620 Kruszywa do betonu.

PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.

PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy - Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco.

PN-EN 14188-2 Wypełniacze szczelin i zalewy- Część 2: Specyfikacja zalew na zimno.

PN-B-04481 Grunty budowlane - Badania próbek gruntu.

PN-EN 13043 (PN-B-11113:1996) Kruszywa mineralne – piasek.

PN-EN 933-8+A1:2015 (BN-68/8931-1) Ocena zawartości drobnych cząstek. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.

PN-EN 13139: 2003 Kruszywa do zapraw.

PN-EN 12620 Kruszywa do betonu

PN-EN 197-1 :2012 Skład, wymagania i kryteria zgodności dot. cementów.

WR-D-63 2022 Katalog typowych konstrukcji nawierzchni jezdni przeznaczonych do ruchu bardzo lekkiego oraz innych części dróg.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych Dz.U. 20.07.2022 poz. 1518.

Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Sztywnych GDDKiA 2014.