

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.08.01.01
45233000-9

KRAWEŹNIKI BETONOWE
CPV: Roboty w zakresie konstruowania,
fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni
autostrad, dróg.

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych w ramach robót budowlanych ze wzmocnieniem nawierzchni ul. Warszawskiej na odcinku od ul. Św. Michała do granicy miasta Poznania – **Etap I**.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót obejmujących ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych i obejmują:

- ustawienie krawężników betonowych przystankowych autobusowych (systemowych) o wymiarach 43.5x30x33 cm na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 gr. 5 cm i na ławie betonowej z oporem z betonu C12/15 z wypełnieniem fug oraz 5 cm przestrzeni między krawężnikami i jezdnią masą zalewową (elastyczny, poliuretanowy materiał uszczelniający), w tym:
 - krawężnik betonowy przystankowy prosty h=18 cm, L=100 cm,
 - krawężnik betonowy przystankowy łukowy (R=30 m), h=18 cm, L=100 cm,
 - krawężnik betonowy przystankowy skosowy prawy, h=18/13 cm, L=100 cm,
 - krawężnik betonowy przystankowy skosowy prawy, h=13/8 cm, L=100 cm,
 - krawężnik betonowy przystankowy skosowy lewy, h=18/13 cm, L=100 cm,
 - krawężnik betonowy przystankowy skosowy lewy, h=13/8 cm, L=100 cm,
- ustawienie krawężników betonowych o wymiarach 20x30x100 cm na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 gr. 5 cm i na ławie z oporem z betonu C12/15, w tym:
 - krawężnik h=8÷12 cm - stanowiący obramowanie nawierzchni jezdni ulicy Warszawskiej (jezdnia północna strona lewa i prawa) oraz zatok autobusowych,
- ustawienie oporników betonowych o wymiarach 12x25x100 cm na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 gr. 5 cm i na ławie betonowej z oporem z betonu C12/15, w tym:
 - opornik wtopiony h=0 cm - stanowiący obramowanie nawierzchni zatok autobusowych, zatok postojowych (skosy) oraz rynny ściekowej,
- wykonanie ławy z oporem z betonu C12/15 pod krawężnik/opornik betonowy.

Szczegółowa lokalizacja powyższych typów krawężników/oporników została pokazana na rysunku nr 2 (Plan sytuacyjny).

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Krawężnik betonowy – prefabrykat betonowy, przeznaczony do oddzielenia powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie lub na różnych poziomach stosowany:

- a) w celu ograniczania lub wyznaczania granicy rzeczywistej lub wizualnej,
- b) jako kanały odpływowe, oddzielnie lub w połączeniu z innymi krawężnikami,
- c) jako oddzielenie pomiędzy powierzchniami poddanymi różnym rodzajom ruchu drogowego.

1.4.2 Krawężniki peronowe - prefabrykowane elementy do wykonania krawędzi peronu przystanku dla autobusów (lub tramwajów i autobusów poruszających się po torowisku) z górną powierzchnią zapewniającą maksymalną odporność na poślizgnięcie, o specjalnie ukształtowanym licu umożliwiającym bezpieczne podjechanie autobusu do samej krawędzi peronu, ograniczające krawędź peronu o określonej w dokumentacji projektowej stałej wysokości względem jezdni (oraz główki szyny w przypadku poruszania się autobusów po torowisku).

1.4.3. Ława - warstwa nośna służąca do umocnienia krawężnika oraz przenosząca obciążenie krawężnika na grunt.

1.4.4. Podsypka - warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu lub ławie.

1.4.5. Wymiar nominalny – wymiar krawężnika określony w celu jego wykonania, któremu powinien odpowiadać wymiar rzeczywisty w określonych granicach dopuszczalnych odchyłek.

1.4.6. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2. Materiały do wykonania robót

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST.

2.2.2. Stosowane materiały

Przy ustawianiu krawężników na ławach można stosować następujące materiały:

- krawężniki i oporniki betonowe (wymienione w pkt. 2.2.3),
- piasek na podsypkę i do zapraw,
- cement do podsypki i do zapraw,
- wodę,
- materiały do wykonania ławy pod krawężniki.

2.2.3. Krawężniki i oporniki betonowe

KRAWĘŻNIKI BETONOWE PRZYSTANKOWE

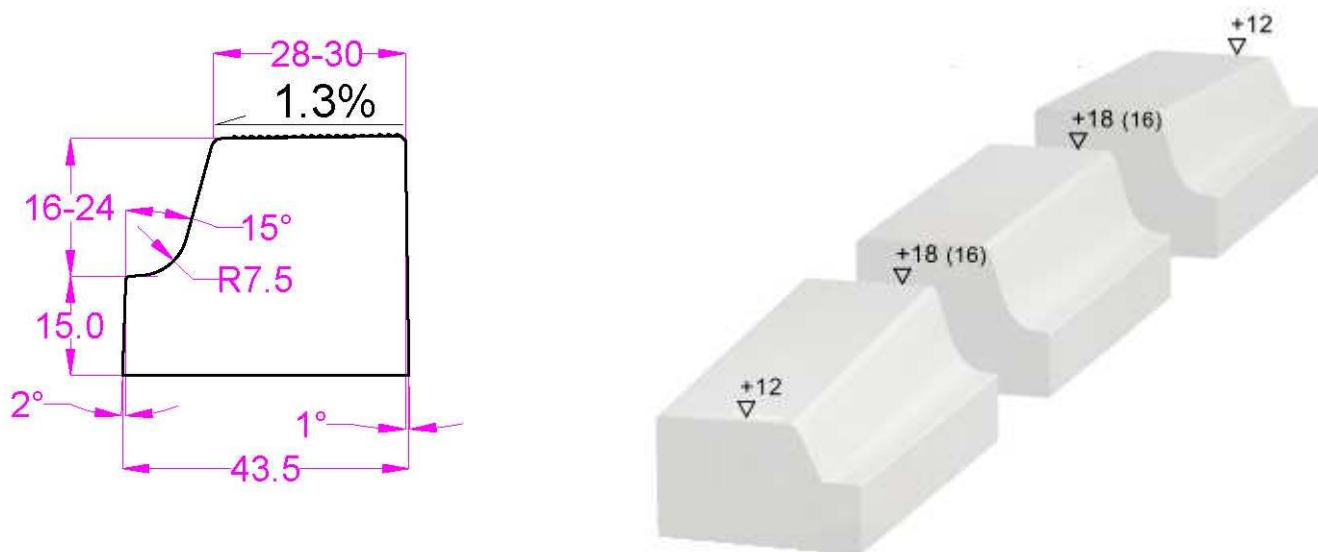
Do wykonania krawędzi peronów przystankowych na styku peron-zatoka, należy zastosować krawężniki wykonane z betonu C35/45, lite barwy białej w całej objętości, (wystające 18 cm ponad jezdnię) o wymiarach 43.5x30x33 cm.

Zastosowany kształt płaszczyzny czołowej oraz zastosowana równa i gładka powierzchnia tej płaszczyzny redukuje zużycie opon podjeżdżających do przystanku autobusów.

Standardowa długość 100 cm (ze spoiną).

Krawężniki do wykonania ramp przejściowych z przekroju przystankowego na przekrój wysokości krawężnika poza przystankiem mają zmienną wysokość i zarazem kształt. Mogą być różne rozwiązania zmiany kształtu określone w kartach technicznych. Ilość elementów, zmiany kształtu i spadek wynika z dokumentacji technicznej. Standardowa długość krawężnika przejściowego wynosi 100 cm (ze spoiną).

Rysunek 1. Krawężnik przystankowy / przekrój poprzeczny z widokiem



Krawężniki są produkowane także jako łukowe (łuk wewnętrzny i zewnętrzny) o stałej i zmiennej wysokości różnych przekrojach. Produkowane są różne kształty krawężników w zależności od przeznaczenia np. na początki peronów autobusowych (dla ochrony kół autobusów od strony najazdu), do zatok autobusowych typowych i ciągu peronów ukośnych do jezdni.

Przykładowe krawężniki łukowe

Łuk wewnętrzny.



Łuk zewnętrzny.



Wymagania techniczne stawiane krawężnikom betonowym określa PN-EN 1340.

W tablicy 1. podano wymagane właściwości na podstawie normy z dodatkowymi wymaganiami zmniejszającymi tolerancje wykonania oraz wymagania odporności na poślizgnięcie oraz tekstury.

Tablica 1. Wymagania wobec krawężnika przystankowego, betonowego

Lp.	Cecha	Załącznik	Wymagania		
1	Kształt i wymiary				
1.1	Wartości dopuszczalnych odchyłek od wymiarów nominalnych, z dokładnością do milimetra	C	Dodatkowe wymaganie zmniejszające tolerancje: ± 2,0 mm		
1.2	Dopuszczalne odchyłki od płaskości i prostoliniowości, dla długości pomiarowej - 300 mm 400 mm 500 mm 800 mm	C	Dodatkowe wymaganie zmniejszające tolerancje: ± 1,5 mm ± 2,0 mm ± 2,0 mm ± 2,0 mm		
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne				
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia ≤ 1,0 kg/m ² , przy czym każdy pojedynczy wynik < 1,5 kg/m ²		
2.2	Wytrzymałość na zginanie (Klasa wytrzymałości ustalona w dokumentacji projektowej – 2 oznaczenie wg normy T)	F	Klasa wytr. 3 (U)	Charakterystyczna wytrzymałość, MPa 6.0	Każdy pojedynczy wynik, MPa > 5
2.3	Trwałość ze względu na wytrzymałość	F	Krawężniki mają zadowalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz poddawane są normalnej konserwacji		
2.4	Odporność na ścieranie (Klasa odporności ustalona w dokumentacji projektowej -4 – oznaczenie wg normy I)	G i H	Klasa odporności	Odporność przy pomiarze na tarczy	
				szerokiej ściernej, wg zał. G normy – badanie podstawowe	Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne
			4 (I)	≤ 20 mm	≤ 18000 mm³/5000 mm²
3	Aspekty wizualne				
3.1	Wygląd	J	a)	powierzchnia krawężnika nie powinna mieć	

			rys i odprysków, b) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne
3.2	Tekstura	J	Dodatkowe wymaganie: 1) Powierzchnia górna krawężnika winna mieć fakturę z wypustkami w formie ostrosłupów o podstawie 9 mm i wysokości do 2 mm. Wyczuwalną przez łaskę niewidomego. 2) Powierzchnia czołowa krawężnika – powierzchnia krawężnika o jednolitym nachyleniu (15°) od strony najazdu autobusów (styczna z kołami/oponami pojazdów komunikacji miejskiej) powinna być równa i gładka, a wyokrąglenie dolne na styku z jezdnią powinno zachowywać stałą wartość promienia. Kształt powierzchni powinien być identyczny i powtarzalny na każdym kolejnym krawężniku z uwagi na jej funkcję – równego prowadzenia kół pojazdu po powierzchni czołowej krawężnika, powodującego minimalizację zużycia opon tego pojazdów K.M. Nierówności po przyłożeniu do czoła krawężnika łaty nie powinny przekraczać wartości podanych w p. 1.2 nin., tabeli.
3.3	Zabarwienie	J	Różnice w jednolitości zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub warunków dojrzewania betonu, nie są uważane za istotne

Ponadto na krawężniki producent winien zapewnić minimum 10 letnią gwarancję na właściwości mechaniczne przy typowym zastosowaniu i utrzymaniu na peronach i przejściach dla pieszych.

Składowanie:

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

Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość min. 5 cm większa niż szerokość krawężnika.

KRAWĘŻNIKI I OPORNIKI BETONOWE DROGOWE

Do obramowania nawierzchni jezdni należy stosować krawężnik betonowy uliczny 20x30x100 (75) cm oraz opornik betonowy 12x25x100 (75) cm z betonu wibroprasowanego.

Do produkcji krawężników betonowych należy stosować beton klasy C30/37 według PN-EN 206-1.

2.2.3.1. Dopuszczalne wady i odchyłki wymiarów

Powierzchnie krawężników betonowych powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów nominalnych nie powinny przekraczać (wg PN-EN 1340 p. 5.2.3.3.):

- długość: $\pm 1\%$ z dokładnością do milimetra, nie mniej niż 4 mm i nie więcej niż 10 mm,
- wysokość i szerokość: $\pm 5\%$ z dokładnością do milimetra, nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 10 mm.

2.2.3.2. Właściwości fizyczne i mechaniczne

Zastosowane krawężniki pod względem jakości powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN1340 klasy D, U i I zgodnie z poniższą tabelą:

Tabela 1. Cechy fizyczne i mechaniczne krawężników betonowych wg PN-EN 1340

Lp.	Cechy	Wartość
1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzających: – ubytek masy po badaniu: średnio [kg/m^2] – przy czym pojedynczy wynik [kg/m^2]	$\leq 1,0$ $\leq 1,5$
2	Wytrzymałość na zginanie: – wytrzymałość charakterystyczna [MPa] – wytrzymałość minimalna [MPa]	$\geq 6,0$ $\geq 4,8$
3	Odporność na ścieranie [mm] - dla metody alternatywnej [mm^3/mm^2]	≤ 20 $\leq 18000/85000$
4	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	przez cały okres użytkowania

Na łukach stosować krawężniki o projektowanych promieniach. Jeżeli brak takich na rynku można stosować proste o długości 33 cm dla promieni ≤ 3 m, długości 50 cm dla promieni ponad 3 do 6 m i o długości 100 cm dla promieni > 6 m.

2.2.3.3. Składowanie

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

Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość min. 5 cm większa niż szerokość krawężnika.

2.2.4. Ława betonowa z oporem

Beton na ławę fundamentową pod krawężnik powinien być zgodny z normą PN-EN 206-1, klasy minimum C12/15.

Składniki betonu:

- cement powszechnego użytku wg normy PN-EN-197-1,
- kruszywo grube zgodne z normą PN-EN 12620 o wymiarze ziaren do $D=16$ mm, kategorii uziarnienia Gc90/15 lub Gc85/20 i zawartości pyłów $f_{1,5}$,
- kruszywo drobne zgodne z normą PN-EN 12620 kategorii uziarnienia G_F85 i zawartości pyłów f_3 ,
- woda - 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,
- domieszki zgodne z normą PN-EN 934-2.

2.2.5. Podsypka cementowo – piaskowa

Podsypkę pod krawężnik należy wykonać jako cementowo - piaskową w proporcji 1:4 z:

- a) cementu powszechnego użytku wg. PN-EN 197-1,
- b) kruszywa drobnego 0/2, 0/4 lub 0/5 wg. normy PN-EN 12522 kategorii uziarnienia G_F80, zawartości pyłów f₁₀,
- c) kruszywa 1/4, 2/5 lub 2/8, wg. normy PN-EN 12522 kategorii uziarnienia G_C80-20, zawartości pyłów f_{dek} (max. do 10% pyłów),
- d) wody zgodnej z normą PN-EN 1008 (bez badań laboratoryjnych można stosować wodę wodociągową pitną).

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

2.2.6. Materiał na wypełnienie szczelin między krawężnikami

W zakresie krawężników przystankowych wypełnienie przedmiotowych szczelin oraz przestrzeni między krawężnikami i nawierzchnią zatoki autobusowej, przewiduje się jednoskładnikowym kitem uszczelniającym na bazie poliuretanu o wysokiej odporności mechanicznej i chemicznej, nadającym się do spoinowania szczelin poziomych i pionowych, do stosowania na otwartej przestrzeni charakteryzującym się odkształcalnością min 25%, utwardzającym się bez wydzielania mikropęcherzyków, o bardzo dobrej przyczepności do betonu, koloru białego lub szarego.

W zakresie pozostałych krawężników spoinowanie szczelin przewiduje się zaprawą cementowo-piaskową:

- cement portlandzki - odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1 klasy 32,5,
- kruszywa do zaprawy 0/2 wg PN-EN 12522 kat. 2 o zawartości pyłów ≤ 5%,
- woda - należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom PN-EN-1008.

Dopuszcza się niespoinowanie krawężników za zgodą Inżyniera

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

2.2.7. Zalewa drogowa do wypełniania szczelin dylatacyjnych na gorąco powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 14188-1 a na zimno PN-EN 14188-2.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- pił spalinowych do cięcia betonu,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport krawężników

Krawężniki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.

Krawężniki betonowe układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy.

Krawężniki 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 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 wysypaniem, a kruszywo drobne – przed rozpyleniem.

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

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Transport materiałów przewidzianych niniejszą ST do wykonania powyższych robót.

Źródła pozyskania materiałów muszą uzyskać akceptację Inżyniera. Transport i składowanie krawężników betonowych zgodnie z BN-80/6775-03 arkusz 1.

5.2.2. Oznakowanie prowadzonych robót

Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym należy wykonać zgodnie z „Instrukcją znakowania robót prowadzonych w pasie drogowym”.

5.2.3. Wytyczenie sytuacyjno - wysokościowe miejsc wbudowania krawężnika

Wytyczenie sytuacyjno - wysokościowe odcinków wbudowania krawężników, wykonane będzie na podstawie Dokumentacji Projektowej.

5.2.4. Wykonanie koryta pod ławę betonową z oporem.

Roboty ziemne (wykopy) związane z wykonaniem koryta gruntowego pod ławę betonową z oporem i bez oporu, wykonane będą ręcznie. Geometria wykopu oraz głębokość - zgodnie z „Katalogiem Powtarzalnych Elementów Drogowych” i Dokumentacją Projektową.

Wskaźnik zagęszczenia koryta $I_s \geq 0,97$.

5.2.5. Wykonanie betonowej ławy z oporem pod krawężniki.

Przed przystąpieniem do wytworzenia betonu na ławę betonową z oporem, Wykonawca jest zobowiązany do przygotowania receptury na beton. Receptura winna być opracowana dla konkretnych materiałów, zaakceptowanych wcześniej przez Inżyniera.

Receptura zostanie opracowana przez laboratorium w oparciu o PN-EN 206-1. Sporządzona receptura musi uzyskać akceptację Inżyniera.

Czas wytwarzania, transportu, wbudowania i zagęszczenia betonu w temperaturze do + 20°C może wynosić najwyżej 2 godziny. Czas ten można wydłużyć przez domieszki opóźniające wiązanie. W temperaturach powyżej + 20°C należy zastosować domieszki opóźniające wiązanie. W każdym przypadku zagęszczanie należy zakończyć przed początkiem wiązania.

Ława betonowa z oporem wykonana będzie z betonu klasy C12/15, we wcześniej przygotowanym korycie gruntowym lub deskowaniu.

Wykonanie ławy betonowej z oporem polega na rozścieleniu dowiezionego betonu oraz odpowiednim jego zagęszczeniu. Wykonana ława wraz z oporem po zagęszczeniu betonu powinna odpowiadać wymiarami oraz kształtem rysunkowi w „Katalogu Powtarzalnych Elementów Drogowych” i rysunkom w Dokumentacji Projektowej, przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne gr. 2 cm zalewą drogową.

Ława betonowa wymaga jej polewania przez 7 dni z częstotliwością zapewniającą utrzymanie jej w stanie wilgotnym.

5.2.6. Wykonanie podsypki cementowo - piaskowej pod krawężnik

Na wykonanej ławie betonowej należy rozścielić ręcznie podsypkę cementowo - piaskową grubości 5 cm, celem prawidłowego osadzenia krawężnika. Podsypkę cementowo - piaskową wykonać należy w proporcji 1: 4 zgodnie z KPED.

Za zgodą Inżyniera dopuszcza się bezpośrednie osadzenie prefabrykatów betonowych na świeżo wykonanej i zagęszczonej ławie betonowej bez stosowania podsypki cementowo-piaskowej.

5.2.7. Wbudowanie krawężników betonowych

Roboty związane z wbudowaniem krawężników na ławie betonowej z oporem winny być wykonywane w okresie od 1 kwietnia do 15 października przy temperaturze otoczenia nie niższej niż 5 stopni Celsjusza. Roboty związane z ustawieniem krawężnika należy wykonać ręcznie. Przy wbudowywaniu krawężnika należy bezwzględnie przestrzegać wytyczonej trasy przebiegu krawężnika oraz usytuowania wysokościowego, zgodnego z Dokumentacją Techniczną. Dopuszczalne odstępstwa od Dokumentacji Projektowej, to ± 1 cm w niwelecie krawężnika i ± 5 cm w usytuowaniu poziomym.

Ustawianie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 5 cm po zagęszczeniu. Dopuszcza się ustawianie krawężników samej na ławie betonowej gdy jest ona układana bezpośrednio przed montażem krawężników – tzw. metodą „na mokry beton”.

5.2.8. Wypełnienie spoin między krawężnikami

5.2.8.1 Krawężniki przystankowe

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 0,5 cm. Spoiny należy wypełnić przy pomocy jednoskładnikowego kitu uszczelniającego na bazie poliuretanu. Można stosować specjalne elastyczne wkładki szczelinowe.

UWAGA: SPOIN NIE WOLNO WYPEŁNIAĆ ZAPRAWĄ CEMENTOWĄ.

5.2.8.2 Pozostałe krawężniki i oporniki

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm.

Spoiny między krawężnikami po oczyszczeniu należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przy użyciu 300 kg cementu na 1 m³ piasku. Materiały do wykonania zaprawy opisano w punkcie 2.2.6. niniejszej ST.

Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową (na zimno lub gorąco) nad szczeliną dylatacyjną ławy.

Za zgodą Inżyniera dopuszcza się wbudowywanie krawężników z pozostawieniem niewypełnionych spoin pomiędzy prefabrykatami przy zachowaniu ich szerokości do 15 mm.

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”.

6.2 Kontrola jakości materiałów przed przystąpieniem do robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów przeznaczonych do wbudowania. Badanie krawężnika na etapie akceptacji materiału do robót wykonuje laboratorium wskazane przez Inżyniera.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć do laboratorium wybrane losowo przy udziale Inżyniera, 3 sztuki krawężnika dla przeprowadzenia następujących badań:

- nośność krawężników,
- nasiąkliwość betonu,
- odporność na działanie mrozu.

Powyższe badania zostaną wykonane na koszt Wykonawcy.

6.3 Kontrole i badania w trakcie wykonywania robót

6.3.1. Kontrola ustawienia krawężnika

Polega ona na sprawdzeniu zgodności wbudowanego krawężnika z Dokumentacją Projektową. Tolerancje podano w punkcie 5.2.7.

Wykonać zgodnie z BN-64/8845-02 „Krawężniki uliczne. Warunki techniczne wstawienia i odbioru”.

6.3.2. Sprawdzenie ław

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

- a) Zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z 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) 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.

c) 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.

d) Odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.

Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać ± 1 cm na każde 100 m wykonanej ławy.

6.3.3. Sprawdzenie ustawienia krawężników

Przy ustawianiu krawężników/oporników należy sprawdzać:

- a) dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi $\pm 0,5$ 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 (+0cm i -1 cm dla krawężnika peronowego),
- 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 0,5 cm,
- d) dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość; w przypadku krawężników przystankowych spoiny muszą być wypełnione na głębokość około 2cm przy użyciu jednoskładnikowego kitu uszczelniającego na bazie poliuretanu, lub całkowicie elastyczną wkładką szczelinową o kształcie przekroju krawężnika; dopuszcza się niespoinowanie krawężników za zgodą Inżyniera

7. Obmiar robót**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest **m** (metr) ustawionego krawężnika oraz **m³** (metr sześcienny) wykonanej ławy.

8. Odbiór robót**8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 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,
- wykonanie podsypki.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej ST.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

Płatność za 1 metr wbudowanego krawężnika/opornika wraz oraz 1 metr sześcienny ławy należy przyjmować na podstawie obmiaru, atestów producenta krawężników i oceny jakości wykonanych robót oraz wbudowanych materiałów.

Zgodnie z dokumentacją projektową należy wykonać:

- ustawienie krawężników betonowych przystankowych autobusowych (systemowych) o wymiarach 43.5x30x33 cm na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 gr. 5 cm i na ławie betonowej z oporem z betonu C12/15 z wypełnieniem fug oraz 5 cm przestrzeni między krawężnikami i jezdnią masą zalewową (elastyczny, poliuretanowy materiał uszczelniający), w tym:
 - krawężnik betonowy przystankowy prosty $h=18$ cm, $L=100$ cm,
 - krawężnik betonowy przystankowy łukowy ($R=30$ m), $h=18$ cm, $L=100$ cm,
 - krawężnik betonowy przystankowy skosowy prawy, $h=18/13$ cm, $L=100$ cm,
 - krawężnik betonowy przystankowy skosowy prawy, $h=13/8$ cm, $L=100$ cm,
 - krawężnik betonowy przystankowy skosowy lewy, $h=18/13$ cm, $L=100$ cm,
 - krawężnik betonowy przystankowy skosowy lewy, $h=13/8$ cm, $L=100$ cm,
- ustawienie krawężników betonowych o wymiarach 20x30x100 cm na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 gr. 5 cm i na ławie z oporem z betonu C12/15, w tym:
 - krawężnik $h=8\div 12$ cm - stanowiący obramowanie nawierzchni jezdni ulicy Warszawskiej (jezdni północna strona lewa i prawa) oraz zatok autobusowych,
- ustawienie oporników betonowych o wymiarach 12x25x100 cm na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 gr. 5 cm i na ławie betonowej z oporem z betonu C12/15, w tym:
 - opornik wtopiony $h=0$ cm - stanowiący obramowanie nawierzchni zatok autobusowych, zatok postojowych (skosy) oraz rynny ściekowej,
- wykonanie ławy z oporem z betonu C12/15 pod krawężnik/opornik betonowy.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena ustawienia 1 m krawężnika obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- zakup oraz dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie koryta pod ławę i opór,
- wykonanie deskowania ławy betonowej,
- wykonanie ławy betonowej z oporem,

- wykonanie dylatacji ławy,
- rozebranie deskowania,
- pielęgnacja wykonanej ławy,
- wykonanie mieszanki cementowo-piaskowej i rozścielenie jej jako podsypki pod krawężnik/opornik,
- ustawienie krawężników przystankowych systemowych z wypełnieniem spoin krawężników elastycznymi masami bądź elastycznymi przekładkami,
- ustawienie pozostałych krawężników i oporników z wypełnieniem spoin i zalaniem szczelin według wymagań dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
- zasypanie zewnętrznej ściany krawężnika gruntem i ubicie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

10. Przepisy związane

10.1. Specyfikacje techniczne (ST)

D.00.00.00 Wymagania ogólne

10.2. Normy

W przypadku norm niedatowanych lub przywołania starszej daty, powołanie dotyczy każdorazowo najnowszego wydania danej normy.

PN-EN 1340	Krawężniki betonowe Wymagania i metody badań.
PN-EN 206-1	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-EN 197-1	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-EN 12620	Kruszywa do betonu.
PN-EN 13139	Kruszywa do zapraw.
PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
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.
BN-64/8845-02	Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawienia i odbioru.
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
PN-EN 14188-1	Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco.
PN-EN 14188-2	Wymagania wobec zalew drogowych na zimno.

10.3. Inne dokumenty

Katalog Szczegółów Drogowych Ulic, Placów i Parków Miejskich – Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego, Warszawa 1987.

Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych – Centralne Biuro Projektowo – Badawcze Dróg i Mostów, Transprojekt, Warszawa 1979.

