

D - 08.01.01 KRAWĘŻNIKI BETONOWE**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (w skrócie ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z ustawieniem krawężników betonowych wraz z wykonaniem ław betonowych w ramach realizacji zadania pn.: „**PRZEBUDOWA CHODNIKA W UL. DASZYŃSKIEGO OD UL. SADOWEJ DO UL. NARUTOWICZA – STR. ZACHODNIA W KONSTANTYNOWIE ŁÓDZKIM**”.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem:

- krawężników ulicznych betonowych 15 x 30 cm na ławie betonowej z oporem,
- krawężników ulicznych betonowych - oporników 12 x 25cm na ławie betonowej z oporem,

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Krawężnik betonowy -prefabrykat betonowy, jako oddzielny element lub w połączeniu z innymi elementami, przeznaczony do oddzielania powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie lub na różnych poziomach, stosowany w celu ograniczania albo wyznaczania granicy rzeczywistej lub wizualnej oraz jako oddzielenie pomiędzy powierzchniami poddanymi różnym rodzajom ruchu drogowego.

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

1.4.3. Ława (fundament) - _warstwa nośna z betonu służąca do umocnienia krawężnika i przenosząca obciążenie krawężnika na podłoże gruntowe.

1.4.4. Podesypka - _warstwa ułożona na podłożu mająca za zadanie wyrównanie różnic w wysokości krawężnika.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 - "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania podano w ST D-M-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 ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 2.

2.2. Materiały do wykonania robót.**2.2.1. Krawężniki betonowe.**

Do produkcji krawężników betonowych powinny być stosowane tylko takie materiały, których przydatność do stosowania została ustalona pod względem ich właściwości użytkowych. Wymagania dotyczące przydatności stosowanych materiałów producent powinien podawać w dokumentacji kontroli produkcji.

Wymagania wobec krawężników betonowych do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odladzającą w warunkach mrozu przedstawiono w tabeli 1 poniżej.

Tabela 1. Wymagania wobec krawężników betonowych do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odladzającą w warunkach mrozu

| Lp. | Cecha | Załącznik normy PN-EN 1340 | Wymaganie | | |
|-----|--|----------------------------------|-----------------------------|--------------------------|----|
| 1. | Kształt i wymiary | | | | |
| 1.1 | Dopuszczalne odchyłki w mm od zadeklarowanych wymiarów krawężnika (różnica pomiędzy wynikami pomiarów tego samego krawężnika nie powinna przekraczać 5 mm) | C | Dopuszczalna tolerancja w % | Maksymalna odchyłka w mm | |
| | Dodatnia | | | Ujemna | |
| | Długość | | ± 1 | +10 | -4 |
| | Powierzchnia | | ± 3 | +5 | -3 |
| | Pozostałe części | | ± 5 | +10 | -3 |

| | | | | |
|-----|---|-------|---|---|
| 1.2 | Odchyłki płaskości i pofalowania przy długości pomiarowej *) | C | Maksymalna odchyłka w mm | |
| | 300 mm | | ± 1,5 | |
| | 400 mm | | ± 2,0 | |
| | 500 mm | | ± 2,5 | |
| | 800 mm | | ± 4,0 | |
| 1.3 | Grubość warstwy ścieralnej (dotyczy | C | 10 mm mierzona w górnej części | |
| 2. | Właściwości fizyczne i mechaniczne | | | |
| 2.1 | Wytrzymałość na zginanie *) | F | Charakterystyczna wytrzymałość nie mniejsza niż 5 0 MPa | |
| 2.2 | Odporność na ścieranie (wg klasy 4I oznaczenia normy) | G i H | Pomiar wykonany na tarczy | |
| | | | szerokiej ścierniej, wg zał. G normy - badanie podstawowe | Bohmego, wg zał. H normy - badanie alternatywne |
| | | | < 20 mm | < 18 000 mm ³ /5 000 mm ² |
| 2.3 | Odporność na poślizg/poślizgnięcie | I | Wartość średnia > 55 | |
| 3 | Odporność na warunki atmosferyczne (kryteria stosowane łącznie) | | | |
| 3.1 | Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzającej badanie warstwy ścieralnej badanie warstwy konstrukcyjnej (dotyczy krawężników dwuwarstwowych) | D | Ubytek masy po badaniu w kg/m ² | |
| | | | Średni | Maksymalny |
| | | | 1,0 kg/m ² | 1,5 kg/m ² |
| | | | 1,0 kg/m ² | 1,5 kg/m ² |
| 3.2 | Nasiąkliwość | E | Wartość średnia dla każdego krawężnika nie większa niż 6,0% | |
| 4 | Aspekty wizualne | | | |
| 4.1 | Wygląd | J | Wymaganie dotyczące warstwy wierzchniej | |
| | | | Rysy (poza drobnymi przytarciami transportowymi) widoczne „gołym okiem" | Niedopuszczalne |
| | | | Rozwarstwienia w krawężnikach dwuwarstwowych | Niedopuszczalne |
| | | | Uszkodzenia marglowe lub podobnie wyglądające pochodzące z zanieczyszczeń | Niedopuszczalne |
| | | | Naloty wapienne zwane potocznie wykwitami | Dopuszczalne |

| | | | | |
|-----|------------------------|---|--|--|
| 4.2 | Tekstura i zabarwienie | J | Wymaganie dotyczące warstwy wierzchniej | |
| | | | Krawężniki o specjalnej teksturze | Zgodne z zatwierdzonym wzorem producenta i jednorodne w partii |
| | | | Zabarwienie | Zgodne z zatwierdzonym wzorem producenta i jednorodne w partii |
| | | | Tekstura | Zgodne z zatwierdzonym wzorem producenta i jednorodne w partii |
| | | | Ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków | Dopuszczalne |

Producent jest zobowiązany do wydania oświadczenia o spełnieniu przez wyrób właściwości wymienionych w Tablicy 1 w oparciu o badania typu oraz wdrożony System Zakładowej Kontroli Produkcji.

Producent może grupować wyroby w rodziny na potrzeby prowadzonych badań zgodnie z p. 6.1 normy PN-EN 1340.

Każda partia dostarczonych na budowę krawężników powinna być oznaczona zgodnie pkt. 7 normy PN-EN 1340.

Wyprodukowane krawężniki zaleca się układać na paletach w pozycji wbudowania, z zastosowaniem podkładek drewnianych i taśm bandujących.

Krawężniki można składować na otwartej przestrzeni, na wyrównanym i odwodnionym podłożu.

2.2.2. Beton na ławę fundamentową.

Beton na ławę fundamentową pod krawężnik powinien być zgodny z normą PN-EN 206-1, klasy C 12/15.

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 $G_{c90/15}$ lub $G_{c85/20}$ 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.

Kształt i wymiary ławy fundamentowej wg Dokumentacji Projektowej oraz Załącznika Nr 1.

2.2.3. Podsypka cementowo-piaskowa.

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST nie ustala inaczej to na podsypkę cementowo-piaskową należy stosować następujące materiały:

- cement powszechnego użytku wg. PN-EN 197-1,
- kruszywo drobne 0/2, 0/4 lub 0/5 wg. normy PN-EN 13242 kategorii uziarnienia G_{f80} , zawartości pyłów f_{10} ,
- kruszywo 1/4, 2/5 lub 2/8, wg. normy PN-EN 13242 kategorii uziarnienia G_{c80-20} , zawartości pyłów $f_{Deklarowana}$ (max. do 10% pyłów),
- woda zgodna z normą PN-EN 1008 (bez badań laboratoryjnych można stosować wodę wodociągową pitną).

Zalecane proporcje mieszania cementu i kruszywa to 1:4 (w stosunku wagowym).

Kruszywo nie może być zanieczyszczone ciałami obcymi takimi jak: trawa, szczątki korzeni, konarów, szkło, plastik, grudki gliny.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Cement w workach, o masie np. 25 kg, można przechowywać do:

- 10 dni w miejscach zadaszonych na otwartym terenie o podłożu twardym i suchym,

- terminu trwałości, podanego przez producenta, w pomieszczeniach o szczelnym dachu i ścianach oraz podłogach suchych i czystych.

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

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu.

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 3.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

3.2. Sprzęt

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

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

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne warunki transportu.

Ogólne warunki transportu podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4.

4.2. Transport krawężników i oporników kamiennych.

Krawężniki i oporniki kamienne mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Krawężniki i oporniki powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i przed uszkodzeniem mechanicznym w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5.

5.2. Wykonanie koryta pod ławę.

Wykop koryta pod ławę należy wykonać zgodnie z normą PN-B-06050.

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 stopową. Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 wg normalnej próby Proctora.

5.3. Wykonanie ławy pod krawężnik lub opornik.

Ławy betonowe w gruntach spoistych wykonuje się zwykle bez szalowania z zastosowaniem warstwy odsączającej z piasku grubości 5 cm. Przy gruntach sypkich ławę należy wykonywać w szalowaniu.

Ławę betonową z oporem wykonuje się w szalunku.

Klasa konsystencji mieszanki betonowej powinna wynosić S1 lub S2 według metody opadu stożka. Beton rozścielony w szalowaniu powinien być zagęszczony i wyrównany, zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 13670.

Ława betonowa musi posiadać kształt i wymiary zgodne z Dokumentacją Projektową i załącznikiem 1 do niniejszej Specyfikacji.

5.4. Ustawienie krawężników.

Na wykonanej ławie betonowej należy ustawić krawężnik na warstwie podsypki cementowo-piaskowej, o wilgotności optymalnej $\pm 2\%$ i grubości 3-5 cm po zagęszczeniu. Jeżeli dokumentacja projektowa przewiduje ustawienie krawężników bezpośrednio na niestężonej ławie betonowej dopuszcza się takie rozwiązanie.

Szerokość spoin pionowych między elementami powinna wynosić 5-10 mm. Połączenia między krawężnikami lub opornikami (spoina) powinny być wypełnione masami elastycznymi przeznaczonymi do nawierzchni brukowych. Nie należy wypełniać spoin materiałami sztywnymi.

5.5. Pielęgnacja nawierzchni i oddanie jej do ruchu.

Nawierzchnię można oddać do użytku bezpośrednio po jej wykonaniu. Nie należy stosować środków odladzających przed upływem 28 dni od daty produkcji.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 "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, ewentualnie badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ewentualnie wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania odbiorcze krawężników i oporników

Badania odbiorcze krawężników oparto o normę PN-EN 1340 Załącznik B. Rozróżnia się dwa przypadki:

- Przypadek I : Wyrób nie został poddany ocenie zgodności przez stronę trzecią;
- Przypadek II: Wyrób został poddany ocenie zgodności przez stronę trzecią.

Jeśli ma miejsce Przypadek II, badanie odbiorcze nie jest konieczne, z wyjątkiem sytuacji spornych.

W przypadku wątpliwości należy badać tylko sporne właściwości.

Wymagana liczba krawężników powinna być pobrana z każdej partii dostawy, w wielkościach nie przekraczających podanych poniżej:

- Przypadek I : 1000 m;
- Przypadek II: zależnie od okoliczności przypadku spornego, do 2000 m.

Krawężniki do badań powinny być reprezentatywne dla dostawy i powinny być pobrane równomiernie z całej dostawy.

Liczba krawężników przeznaczonych do pobrania z każdej partii powinna być zgodna z Tablicą 3.

Tablica 3. Plan pobierania próbek dla badań odbiorczych

| Właściwość | Metoda badania | Przypadek I | Przypadek II ³⁾ |
|--|-------------------|-----------------|----------------------------|
| Wygląd | Załącznik J | 8 ¹⁾ | 4 (16) ¹⁾ |
| Grubość warstwy ścieralnej | C.6 ²⁾ | 8 | 4 (16) |
| Kształt i wymiary | Załącznik C | 8 ¹⁾ | 4 (16) ¹⁾ |
| Wytrzymałość na zginanie | Załącznik F | 8 | 4 (16) |
| Odporność na ścieranie ⁴⁾ | Załącznik G lub H | 3 | 3 |
| Odporność na poślizg/poślizgnięcie ⁴⁾ | Załącznik I | 5 ¹⁾ | 5 ¹⁾ |
| Odporność na warunki atmosferyczne | | | |
| - nasiąkliwość | Załącznik E | 3 | 3 |
| - odporność na zamrażanie/ rozmarzanie z udziałem soli odladzającej ⁴⁾ | Załącznik D | 3 ⁵⁾ | 3 ⁵⁾ |
| 1) Te krawężniki lub oporniki mogą być użyte do dalszych badań. 2) Punkt C.6 stosuje się tylko do krawężników lub oporników z warstwą ścieralną. 3) Liczba w nawiasie odpowiada liczbie, która powinna być pobrana z partii w celu uniknięcia powtórnego pobierania próbek w przypadku, gdy według kryteriów zgodności należy zbadać dodatkowe krawężniki w celu dokonania oceny zgodności. 4) Badanie wymagane w przypadku wątpliwości lub sytuacji spornej 5) W przypadku krawężników dwuwarstwowych badaniu należy poddać po 3 próbki dla warstwy fakturowej i konstrukcyjnej | | | |

Wyniki badań powinny spełniać wymagania podane w pkt 2.

6.4. Sprawdzenie przygotowania koryta.

Kontrola przygotowania koryta polega na sprawdzeniu zgodności jego wykonania z wymaganiami podanymi w pkt. 5.2.

6.5. Sprawdzenie wykonania ław.

Sprawdzeniu podlega:

- zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją, dopuszczalna tolerancja ± 1 cm na każde 100 m,
- wysokość (grubość) ław z tolerancją ± 10 % wysokości projektowanej (w 2 punktach na 100 m),
- szerokość górnej powierzchni ław z tolerancją ± 10 % szerokości projektowanej (w 2 punktach na 100 m),
- równość górnej powierzchni ławy (w 2 punktach na 100 m) - tolerancja prześwitu < 1 cm,
- odchylenie linii ław od projektowanego kierunku - tolerancja ± 2 cm na 100 m ław,
- sprawdzenie wytrzymałości na ściskanie betonu użytego do wykonania ław na próbkach sześciennych o boku 15 cm, wg PN-EN 206-1. Należy pobrać do badań co najmniej 3 próbki z partii wbudowanego betonu.

6.6. Sprawdzenie ustawienia krawężników lub oporników.

Sprawdzeniu podlega:

- odchylenie linii krawężników lub oporników w planie – maksymalne odchylenie może wynieść 1 cm na każde 100 m,

- odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika lub opornika od niwelety projektowanej - tolerancja ± 1 cm na każde 100 m badanego krawężnika,
 - równość górnej powierzchni krawężników lub oporników sprawdzana przez przyłożenie trzymetrowej łaty w dwóch punktach, na każde 100 m krawężnika, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika a 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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 7. Jednostką obmiarową jest 1 m ustawionego krawężnika kamiennego, na podstawie Dokumentacji Projektowej i obmiaru w terenie.

Jednostką obmiarową jest 1 m ustawionego opornika kamiennego, na podstawie Dokumentacji Projektowej i obmiaru w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8.

Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie wyników badań laboratoryjnych materiałów, kontroli jakości robót, obmiaru w terenie i stwierdzeniu zgodności wykonania tych robót z Dokumentacją Projektową i niniejszą ST. 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-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8.2 oraz niniejszą ST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 9.

Płatność za 1 m ustawionego krawężnika kamiennego należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena robót związanych z ustawieniem krawężnika obejmuje:

- oznakowanie robót,
- prace pomiarowe,
- zakup i dostarczenie potrzebnych materiałów,
- wykonanie wykopu pod ławę
- przygotowanie podłoża i ewentualne wykonanie szalunku,
- rozścielenie, zagęszczenie, pielęgnacja betonu i rozebranie szalunku,
- ustawienie krawężników na warstwie podsypki cementowo-piaskowej grubości 3-5 cm,
- zasypanie zewnętrznej ściany gruntem i jego zagęszczenie,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań.
- odwiezienie sprzętu.

Płatność za 1 m ustawionego opornika kamiennego należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena robót związanych z ustawieniem opornika obejmuje:

- oznakowanie robót,
- prace pomiarowe,
- zakup i dostarczenie potrzebnych materiałów,
- wykonanie wykopu pod ławę
- przygotowanie podłoża i ewentualne wykonanie szalunku,
- rozścielenie, zagęszczenie, pielęgnacja betonu i rozebranie szalunku,
- ustawienie krawężników na warstwie podsypki cementowo-piaskowej grubości 3-5 cm,
- zasypanie zewnętrznej ściany gruntem i jego zagęszczenie,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań.
- odwiezienie sprzętu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy:

1. PN-EN 1340 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.
2. PN-EN 206-1 Beton. Część I: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
3. PN-EN 12620 Kruszywa do betonu.
4. PN-EN-197-1 Cement. Skład wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.

5. 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”.
6. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
7. PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
8. PN-EN 13670 Wykonanie konstrukcji z betonu.

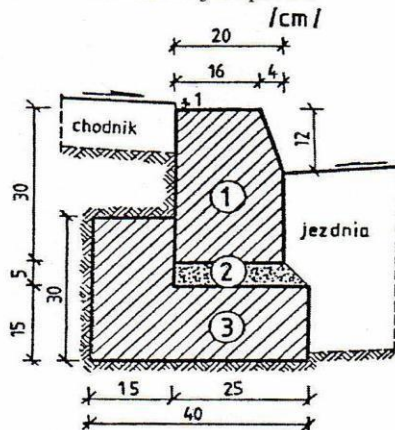
10.2. Inne dokumenty

1. Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt - Warszawa, 1979 i 1982 r.

1)
ZAŁĄCZNIK NR 1.

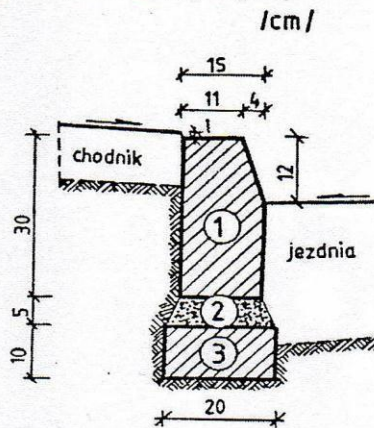
PRZYKŁADY USTAWIENIA KRAWĘŻNIKÓW BETONOWYCH NA ŁAWACH (wg [13])

- a) Krawężnik typu ulicznego 20 x 30 cm
-
- na ławie betonowej z oporem



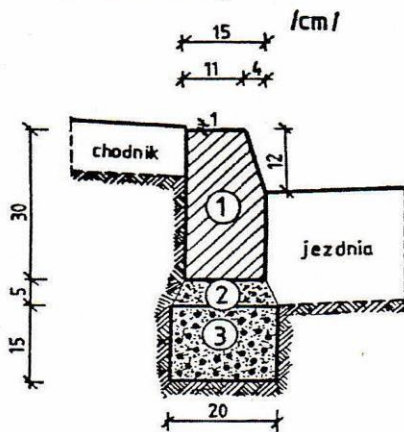
1. krawężnik, typ ciężki 20x30x100 cm
2. podsypka cem.-piaskowa 1:4
3. ława z betonu B10

- b) Krawężnik typu ulicznego 15 x 30 cm
-
- na ławie betonowej zwykłej



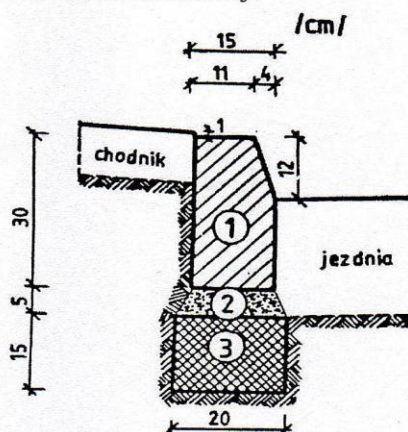
1. krawężnik, typ uliczny 15x30x100 cm
2. podsypka cem.-piaskowa 1:4
3. ława z betonu B10

- c) Krawężnik typu ulicznego 15 x 30 cm
-
- na ławie żwirowej



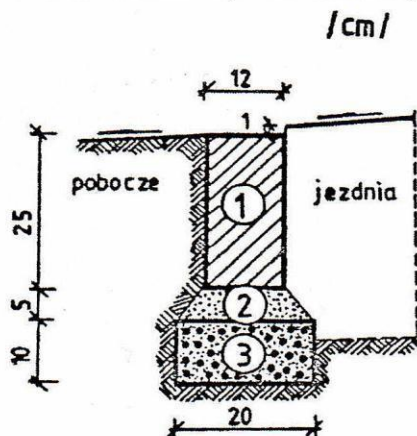
1. krawężnik, typ uliczny 15x30x100 cm
2. podsypka piaskowa lub cem.-piaskowa 1:4
3. ława żwirowa

- d) Krawężnik typu ulicznego 15 x 30 cm
-
- na ławie tłuczniowej

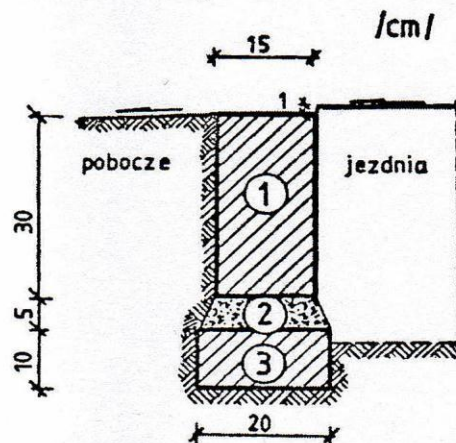


1. krawężnik, typ uliczny 15x30x100 cm
2. podsypka piaskowa lub cem.-piaskowa 1:4
3. ława tłuczniowa

- e) Krawężnik typu drogowego 12 x 25 cm na ławie żwirowej lub tłuczniowej f) Krawężnik typu drogowego 15 x 30 cm na ławie betonowej

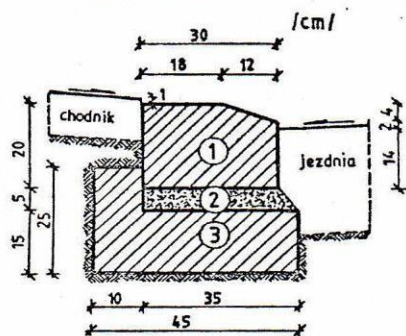


1. krawężnik, typ drogowy 12x25x100 cm
2. podsypka z piasku
3. ława żwirowa lub tłuczniowa



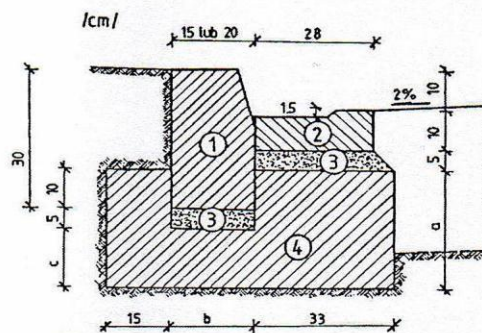
1. krawężnik, typ drogowy 15x30x100 cm
2. podsypka cem.-piaskowa 1:4
3. ława z betonu B10

- g) Krawężnik typu ulicznego 20 x 30 cm ułożony na płask (np. przy wjeździe na chodnik, do bramy)



1. krawężnik 20x30x100 cm
2. podsypka cem.-piaskowa 1:4
3. ława z betonu B10

- h) Krawężnik typu ulicznego, ze ściekiem betonowym, na ławie betonowej



WYMIARY UZUPEŁNIAJĄCE (alternatywne)

| krawężnik | a | b | c |
|------------------|----|----|----|
| betonowy 20 x 30 | 25 | 20 | 15 |
| 15 x 30 | 20 | 15 | 10 |

1. krawężnik, typ uliczny 15(20)x30x100 cm
2. ściek betonowy
3. podsypka cem.-piaskowa 1:4
4. ława z betonu B10

