

**GENERALNA DYREKCJA DRÓG KRAJOWYCH I AUTOSTRAD**  
**ODDZIAŁ W POZNANIU**  
60-763 Poznań, ul. Siemiradzkiego 5a

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**D-44.01.00**

**Wymiana, ułożenie krawężnika**

**Całoroczne utrzymanie dróg krajowych administrowanych przez  
Rejony Oddziału w latach 2019-2023**

Poznań – 2018 rok

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prac objętych zadaniami z zakresu całorocznego utrzymania dróg krajowych administrowanych przez Rejony Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad, Oddział w Poznaniu.

### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznych

Specyfikacja Techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji prac wymienionych w punkcie 1.1 w zakresie wg pkt. 1.3.

### 1.3. Zakres prac objętych Specyfikacjami Technicznymi

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy prowadzeniu prac związanych z ustawieniem krawężników betonowych lub kamiennych na ławie betonowej z oporem lub wyregulowanie krawężnika w pionie bądź w poziomie.

### 1.4. Określenia podstawowe

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

**Krawężnik kamienny** – belka kamienna, jako oddzielny element lub w połączeniu z innymi elementami, przeznaczony do oddzielenia powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie lub na różnych poziomach, stosowany w celu ograniczenia albo wyznaczenia granicy rzeczywistej lub wizualnej oraz jako oddzielenie pomiędzy powierzchniami poddanymi różnym rodzajom ruchu drogowego.

**Ława (fundament)** – warstwa nośna z betonu służąca do umocnienia krawężnika i przenosząca obciążenia krawężnika na podłoże gruntowe.

**Podsypka** – warstwa ułożona na podłożu mająca za zadanie wyrównanie różnic w wysokości krawężnika.

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

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące prac

Wykonawca prac jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące prac podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne stosowania materiałów, ich pozyskania i składowania podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

### 2.2. Wymagania dla materiałów

#### 2.2.1. Krawężnik betonowy

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.

**Tablica nr 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			
<b>1. Kształt i wymiary</b>						
1.1	Dopuszczalne odchyłki w mm od zadeklarowanych wymiarów krawężnika (różnica pomiędzy wynikami pomiarów tego samego krawężnika nie powinna przekraczać 5mm) *)	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			
	300mm		± 1,5			
	400mm		± 2,0			
	500mm		± 2,5			
	800mm		± 4,0			
1.3	Grubość warstwy ścieralnej (dotyczy krawężników dwuwarstwowych)	C	10mm mierzona w górnej części			
<b>2. Właściwości fizyczne i mechaniczne</b>						
2.1	Wytrzymałość na zginanie *)	F	Każdy pojedynczy wynik nie mniejszy niż 5,0 MPa			
2.2	Odporność na ścieranie (wg klasy 4 oznaczenia I normy)	G i H	Pomiar wykonany na tarczy			
			szerokiej ściernej, wg zał. G normy - badanie podstawowe	Böhme, wg zał. H normy - badanie alternatywne		
			≤ 20mm	≤ 18.000 mm <sup>3</sup> /5 000 mm <sup>2</sup>		
2.3	Odporność na poślizg/poślizgnięcie - wartość USRV	I	Wartość średnia ≥ 55			
<b>3 Odporność na warunki atmosferyczne (kryteria stosowane łącznie)</b>						
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 <sup>2</sup>			
			Średni		Maksymalny	
			≤ 0,5 kg/m <sup>2</sup>		≤ 1,0 kg/m <sup>2</sup>	
			≤ 1,0 kg/m <sup>2</sup>		≤ 1,5 kg/m <sup>2</sup>	
3.2	Nasiąkliwość	E	Wartość średnia dla każdego krawężnika nie większa niż 5,0%			
<b>4 Aspekty wizualne</b>						
4.1	Wygląd	J	Wymaganie dotyczące warstwy wierzchniej			
			Rysy (poza	Niedopuszczalne		

			drobnymi przytarciami transportowymi) widoczne „gołym okiem”	
			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		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
		J	Tekstura	Zgodna z zatwierdzonym wzorem producenta i jednorodne w partii
			Ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia	Dopuszczalne

**\*) W przypadku kontroli zgodności przeprowadzanej przez stronę trzecią (Przypadek II) dopuszczone są wymagania jak dla kontroli produkcji.**

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 pkt. 6.1 normy PN-EN 1340.

Każda partia dostarczonych krawężników w miejsce wykonywanych prac, powinna być oznaczona zgodnie z 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. Krawężnik kamienny

Dokumentacja przewiduje użycie krawężników kamiennych obrabianych zgodnych z normą PN-EN 1343 - Krawężniki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych.

Wymagania i metody badań.

- wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno - suchym, co najmniej – 130 MPa,
- ścieralność na tarczy Boehmego w stanie powietrzno - suchym, nie więcej niż - 5,0 mm,
- nasiąkliwość, nie więcej niż - 1,5 %,
- mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach - 0 %,
- dopuszczalna odchyłka na szerokości  $\pm 3$  mm,
- dopuszczalna odchyłka na wysokości  $\pm 20$  mm.

### 2.2.3. Beton na ławę fundamentową

Beton na ławę fundamentową pod krawężnik powinien być zgodny z normą PN-EN 206-1:2003, 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  $G_{c90/15}$  lub  $G_{c85/20}$  i zawartości pyłów  $f_{1,5}$  ;
- kruszywo drobne zgodne z normą PN-EN 12620 kategorii uziarnienia  $G_{r85}$  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 Załącznika Nr 1 zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

### 2.2.4. Podsypka cementowo-piaskowa

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

- a) cement powszechnego użytku wg. PN-EN 197-1,
- b) kruszywo drobne 0/2, 0/4 lub 0/5 wg. normy PN-EN 13242 kategorii uziarnienia  $G_{r80}$ , zawartości pyłów  $f_{10}$ ,
- c) 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),
- d) 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:

- a) 10 dni w miejscach zadaszonych na otwartym terenie o podłożu twardym i suchym,
- b) 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. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne stosowania sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne. Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych prac, zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczone do prac.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania prac

Prace związane z ustawianiem krawężników mogą być wykonywane ręcznie i przy użyciu sprzętu mechanicznego zgodnie z technologią wykonania prac utrzymaniowych.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

Wymagania ogólne stosowania transportu podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

#### 4.2. Transport krawężników

Krawężniki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Krawężniki 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 PRAC

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania prac

Ogólne zasady wykonania prac podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

#### 5.2. Podstawowe czynności przy układaniu lub wymianie krawężników

Czynności wykonania ułożenia lub wymiany krawężników w ramach prac bieżącego utrzymania dróg krajowych obejmuje:

- oznakowanie danego odcinka prac,
- zaznaczenie początku i końca ułożenia lub wymiany krawężników,
- w zależności od potrzeby, wykonanie prac rozbiórkowych (rozbiórki istniejących krawężników, ław, cięcie nawierzchni i rozbiórka krawędzi jezdni, itp.)
- wykonanie koryta, oczyszczenie, wyprofilowanie i ubicie go,
- wykonanie ławy betonowej z oporem,
- ułożenie podsypki cementowo-piaskowej pod krawężniki,
- ustawienie krawężników i ewentualne wypełnienie spoin,
- obmiar wykonanych prac na danym odcinku,
- usunięcie oznakowania o prowadzonych pracach drogowych, po zakończeniu prac na danym odcinku.

A w zależności od etapu realizacji Kontraktu:

- odbiór częściowy wykonanych prac na danym odcinku lub grupie odcinków (zależnie od decyzji Inspektora Nadzoru),
- odbiór ostateczny, po zakończeniu wszystkich prac i upływie okresu czasu, (zgodnego z poleceniem),
- odbiór pogwarancyjny, po upływie okresu gwarancyjnego zgodnego z warunkami Kontraktu.

#### 5.3. Oznakowanie danego odcinka prac

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy.

Za bezpieczeństwo ruchu w obrębie odcinka na którym prowadzone są prace od chwili ich rozpoczęcia aż do ostatecznego zakończenia odpowiedzialny jest Wykonawca.

Oznakowanie odcinka prac na drodze należy wykonać na podstawie typowych schematów czasowej organizacji ruchu, zawartych w Zarządzeniu nr 34 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 20 sierpnia 2014 r. W przypadku braku schematu lub skomplikowania prac należy prace prowadzić na zatwierdzonym projekcie organizacji ruchu zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r.

w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz. U. 2003 nr 177 poz. 1729).

Projekt ten powinien być w razie potrzeby aktualizowany na bieżąco.

Pozostałe wymagania podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

#### **5.4. Zaznaczenie lokalizacji lokalnego odcinka obramowania z krawężników**

Miejsce (lokalizacja) wykonania wymiany krawężników lub ułożenia nowego lokalnego odcinka powinno być zaznaczone w sposób trwały. Należy oznaczyć początek i koniec tych prac.

#### **5.5. Prace rozbiórkowe**

Wymiana pojedynczych elementów krawężników powiązana jest z wykonaniem prac rozbiórkowych, polegających na całkowitym usunięciu uszkodzonych istniejących krawężników oraz całkowitym usunięciu dotychczasowej ławy.

Prace należy tak prowadzić, aby istniejące w konstrukcji sąsiadujące krawężniki i ławy nie zostały uszkodzone. Miejsca niezbędnych wymian zostaną ustalone z Inspektorem Nadzoru.

#### **5.6. Wykonanie koryta**

Prace związane z wykonaniem koryta należy prowadzić zgodnie z normą PN-B-06050:1999.

Należy wykonać wąsko wymiarowe koryto pod ławę betonową i krawężnik, o głębokości dostosowanej do głębokości wbudowanych już krawężników i ławy w sąsiedztwie prowadzonych prac i rodzaju stosowanego krawężnika. Prace należy tak prowadzić, aby istniejące elementy jezdni, będące w bezpośrednim sąsiedztwie nie zostały uszkodzone.

Po wykonaniu koryta, należy usunąć wszelkie zanieczyszczenia, a następnie go wyprofilować i ubić. Dno wykopu należy zagęścić ubijakami. Powinno się uzyskać zagęszczenie nie mniejsze niż 0,97 według normalnej metody Proctora.

Przy konieczności wykonywania nowego fragmentu koryta pod krawężnik należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru jego lokalizację, długość odcinka lokalnego, cechy krawężnika oraz rodzaj ławy betonowej pod krawężnik.

#### **5.7. Wykonanie ławy betonowej z oporem**

1. Wykonanie szalowania dla ławy podkrawężnikowej z oporem. Wymiary oporu należy dostosować do istniejącego w bezpośrednim sąsiedztwie prowadzonych prac i stosowanego krawężnika, albo uzgodnić z Inspektorem Nadzoru.

2. Wykonanie ławy z oporem z betonu klasy nie niższej niż C 16/20.

Mieszanke betonową należy rozścielić w szalowaniu i wyrównywać warstwami, a następnie zagęścić. Powinny zostać odtworzone szczeliny dylatacyjne w miejscach, gdzie one się wcześniej znajdowały.

#### **5.8. Ustawienie krawężników**

Krawężniki betonowe, kamienne należy ustawiać na gotowej ławie betonowej na podsypce cementowo-piaskowej (podsypka w stanie wilgotnym), której grubość po zagęszczeniu powinna wynosić nie mniej niż 3 cm i nie więcej niż 5 cm. Wymaganą grubość podsypki po zagęszczeniu (z zakresu 3÷5 cm) Wykonawca dobierze w sposób umożliwiający ułożenie krawężników w jednej linii.

Proporcja składu podsypki cementowo-piaskowej powinna wynosić co najmniej 1:4.

Krawężniki betonowe, kamienne należy ustawić w taki sposób, aby obramowanie z krawężników posiadało światło krawężnika (wysokość krawężnika) - będącą odległością górnej powierzchni krawężnika od jezdni - zgodne z istniejącym w sąsiedztwie, zachowując niweletę górnej płaszczyzny krawężników i linię krawężników w planie. Tylna ściana krawężnika (od strony chodnika) winna zostać po ustawieniu krawężnika obsypana materiałem podobnym do wbudowanego w sąsiedztwie.

Na łukach w planie należy ustawić krawężniki dostosowane do istniejących na łuku w sąsiedztwie prowadzonych prac.

Przy konieczności wykonywania nowego fragmentu łuku powinno się użyć krawężniki łukowe. Mogą być też użyte krawężniki krótkie, odpowiednio docięte. Łuki o promieniu powyżej 15 m mogą zostać wykonane z krawężników prostych.

Cechy krawężnika należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru.

Nowo wykonywany fragment obramowania z krawężników powinien:

- w przekroju poprzecznym posiadać światło krawężników od strony jezdni od 10÷12(14) cm — (wielkość światła powinna być uzgodniona z Inspektorem Nadzoru),
- na długości zjazdów bramowych posiadać światło krawężników od strony jezdni 4 cm,
- na przejściach dla pieszych posiadać światło krawężników od strony jezdni 2 cm,
- niweletę podłużną zgodną z niweletą jezdni,
- mieć właściwie obsypane tylne ściany (od strony pobocza) krawężników piaskiem, żwirem, mieszanką piaskowo-żwirową lub miejscowym przepuszczalnym gruntem, odpowiednio wyprofilowanym oraz ubitym.

Odstępy pomiędzy ustawianymi kolejnymi prefabrykatami betonowymi powinny zapewnić wymaganą szerokość spoiny (podaną w pkt. 5.9).

### **5.9. Wypełnienie spoin krawężników betonowych, kamiennych**

W przypadku ustawiania krawężników z szerokością spoin 1 cm, wówczas wypełniania się spoiny zaprawą cementowo-piaskową. Zanieczyszczone spoiny należy oczyścić i przepłukać wodą, a następnie wypełnić zaprawą cementową.

Zaprawa cementowo-piaskowa w stosunku 1:2 powinna być wyprodukowana w mieszarce (betoniarce).

W przypadku ustawiania krawężników z szerokością spoin nie przekraczającą 0,5 cm, wówczas spoin nie wypełnia się zaprawą cementowo-piaskową.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI PRAC**

### **6.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania kontroli jakości prowadzonych prac podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

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

Przed przystąpieniem do wykonywania prac oraz na każdorazowe wezwanie Zamawiającego, Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do wiadomości wyniki badań materiałów przeznaczonych do prac utrzymaniowych oraz Atest Producenta krawężników potwierdzający zgodność z wymaganiami ST.

### **6.3. Badania w czasie wykonywania prac**

W czasie wykonywania koryta, ławy z oporem, układania podsypki i ustawiania krawężników oraz spoinowania należy sprawdzać zgodność wykonywania prac z wymaganiami niniejszych ST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

### **6.4. Wymagania i badania po zakończeniu etapów prac**

#### 6.4.1. Wymagania dla koryta

Należy sprawdzić wymiary koryta (dla nowego fragmentu odcinka) oraz jakość zagęszczenia podłoża na dnie wykopu.

Wykop należy wykonać przy zachowaniu tolerancji  $\pm 2$  cm w stosunku do wymiarów ustalonych z Inspektorem Nadzoru.

#### 6.4.2. Wymagania dla ławy betonowej

##### 1. Beton ławy

Beton użyty do wykonania ławy powinien spełniać wymagania wg pkt. 2.2.2/3.

##### 2. Profil podłużny górnej powierzchni ławy

Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z istniejącą niweletą.

##### 3. Wymiary ławy betonowej

Wymiary ławy powinny zachować następujące tolerancje w stosunku do ustalonych z Inspektorem Nadzoru:

- $\pm 10\%$  dla wysokości,
- $\pm 10\%$  dla szerokości.

##### 4. Równość górnej powierzchni ławy

Powierzchnia powinna być równa. Nierówność górnej powierzchni ławy nie powinna być większa niż 1 cm.

#### 5. Linia ław

Linia wykonanych ław powinna być zgodna z linią istniejących ław w bezpośrednim sąsiedztwie prowadzonych prac.

#### 6.4.3. Wymagania dla ustawionych krawężników betonowych

1. Linia wbudowanych nowych krawężników winna być dostosowana do linii istniejących już w sąsiedztwie krawężników.

2. Niweleta górnej płaszczyzny krawężników winna być dostosowana do niwelety istniejących już w sąsiedztwie krawężników.

3. Równość górnej powierzchni ułożonych krawężników.

Górna powierzchnia ułożonych krawężników winna być równa. Dopuszczalny prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie powinien być większa niż 1 cm.

4. Dokładność wypełnienia spoin

W przypadku wypełniania spoin, należy sprawdzić dokładność wypełnienia spoin zaprawą cementowo-piaskową. Spoiny mają być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

## **7. OBMIAR PRAC**

### **7.1. Wymagania ogólne**

Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru prac podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest metr bieżący (**mb**) wykonanego obramowania z prefabrykowanych krawężników betonowych lub krawężników kamiennych.

## **8. ODBIÓR PRAC**

### **8.1. Wymagania ogólne**

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru prac podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

Prace związane z ułożeniem, wymianą krawężników podlegają:

- odbiorowi prac zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu prac,
- odbiorowi ostatecznemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

W przypadku stwierdzenia usterek, Inspektor Nadzoru ustali zakres wykonania prac poprawkowych dla usunięcia tych wad, a Wykonawca wykona je na własny koszt w terminie ustalonym z Inspektorem Nadzoru.

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

Zasady odbioru prac zanikających i ulegających zakryciu określono w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

Odbiorowi prac zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

1. wykonane koryto pod ławę,
2. wykonana ława z oporem.
3. wykonana podsypka.

Odbiór prac zanikających i ulegających zakryciu polega na ocenie jakości wykonanych prac, które w dalszym procesie realizacji prac ulegają zakryciu.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ustalenia ogólne**

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

## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Wykonawca powinien wliczyć w cenę wymiany, ułożenia **1 mb** krawężnika wszelkie czynności związane z prawidłowym wykonaniem prac określonych niniejszą ST, co do zasady będą to:

- wykonanie prac pomiarowych i prac przygotowawczych,
- oznakowanie prac,
- koszt pracy sprzętu oraz koszty dowozu i odwozu sprzętu na/z terenu prac,
- koszt użytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu, transportu i magazynowania,
- przygotowanie podłoża,
- przeprowadzenie ewentualnych prac rozbiórkowych wraz z wywozem urobku i/lub zużytych materiałów poza teren prac i zagospodarowanie bądź zutilizowanie zgodnie z obecnie obowiązującymi przepisami,
- wykonanie prac zgodnie z technologią prac opisaną w pkt. 5 niniejszej Specyfikacji oraz zgodnie z przepisami, normami i sztuką budowlaną,
- wykonanie wymaganych zapisami niniejszej Specyfikacji pomiarów i/lub badań laboratoryjnych,
- uporządkowanie terenu prac,
- wszystkie koszty związane z kosztami pośrednimi, zyskiem kalkulacyjnym i podatkami obligatoryjnymi.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

### 10.1. Normy

PN-B-06714-15:1991	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego
PN-B-06714-13:1978	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych
PN-B-06714-12:1977	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych
PN-B-06714-17:1978	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności
PN-B-06714-19:1978	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią
PN-B-06714-26:1980	„Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych
BN-68/8931-04	„Drogi samochodowe, Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
PN-B-06050:1968	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze
PN-EN 12620:2004	Kruszywa do betonu
PN-B-06712:1986	Kruszywa mineralne do betonu
PN-B-0620:1988	Beton zwykły
PN EN 197-1:2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku. (zmiana A1:2005 do tej normy).
PN EN 206-1	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
BN-80/6775-03/01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
BN-80/6775-03/04	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża
PN-EN 1340:2004	Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań
PN-EN 1343	Krawężniki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych – Wymagania i metody badań
BN-64/8845-02	Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawienia i odbioru
PN-24005:1997	Asfaltowa masa zalewowa

## **10.2. Inne dokumenty**

Ogólne Specyfikacje Techniczne.

**GENERALNA DYREKCJA DRÓG KRAJOWYCH I AUTOSTRAD  
ODDZIAŁ W POZNANIU**

60-763 Poznań, ul. Siemiradzkiego 5a

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**D-44.02.00**

**Wymiana, ułożenie obrzeża**

**Całoroczne utrzymanie dróg krajowych administrowanych przez  
Rejony Oddziału w latach 2019-2023**

Poznań – 2018 rok

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prac objętych zadaniami z zakresu całorocznego utrzymania dróg krajowych administrowanych przez Rejony Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad, Oddział w Poznaniu.

### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznych

Specyfikacja Techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji prac wymienionych w punkcie 1.1 w zakresie wg pkt. 1.3.

### 1.3. Zakres prac objętych Specyfikacjami Technicznymi

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu prac bieżącego utrzymania dróg w zakresie obejmującym wymianę, wykonanie obrzeży betonowych chodnika lub ścieżki rowerowej.

### 1.4. Określenia podstawowe

**Chodnik** - wyznaczony pas terenu przy jezdni (lub odsunięty od jezdni) i odpowiednio utwardzony przeznaczony do ruchu pieszych.

**Ścieżka rowerowa** – wyznaczony pas terenu przy jezdni (lub odsunięty od jezdni) i odpowiednio utwardzony przeznaczony do ruchu rowerowego.

**Obramowanie** - obudowa krawędzi nawierzchni jezdni lub chodnika zapewniająca dobre boczne oparcie dla poszczególnych warstw nawierzchni.

**Obrzeża betonowe** - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące prac

Wykonawca prac jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z ST i z poleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące prac podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Wymagania ogólne stosowania materiałów, ich pozyskania i składowania podano w ST 00.00.00 Wymagania ogólne.

### 2.2. Wymagania dla materiałów

#### 2.2.1. Obrzeża betonowe

##### 1. Rodzaj obrzeża

Do ułożenia lub wymiany obrzeży chodnikowych należy użyć obrzeża betonowe wysokie albo niskie, dostosowane w zależności od istniejących już obrzeży w sąsiedztwie prowadzonych prac, odpowiadające wymaganiom niniejszych ST i normy BN-80/6775-03/04. Kształt, rodzaj i wymiary wbudowywanych nowych obrzeży należy tak dobrać, aby została zachowana linia obrzeży w planie.

Należy użyć obrzeży wykonanych z betonu klasy nie mniejszej niż klasy C 20/25 wg PN-EN 206-1 (B25 według normy PN-B-06250:1988) przy zastosowaniu cementu powszechnego użytku.

Woda do wykonania mieszanki betonowej dla obrzeży - należy użyć wody pitnej, wodociągowej. Woda ta nie wymaga badań, o których mowa w normie PN-EN 1008:2004 (lub w PN-B-32250:1988).

Obrzeża powinny być gatunku 1, o powierzchniach bez pęknięć, rys i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być proste i równe.

Wymaga się, aby obrzeże spełniało wymagania PN-EN 1340 w zakresie:

- odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzających:

Klasa	Znakowanie	Ubytek masy po badaniu zamrażania/rozmarzania kg/m <sup>2</sup>
3	D	Wartość średnia ≤ 1,0 przy czym żaden pojedynczy wynik > 1,5

- nasiąkliwość obrzeży powinna wynosić nie większa niż 5% (zgodnie z pismem GDDKiA-DT-WM-zk-520/10/10). Badania należy przeprowadzić wg PN-EN 1340 zał. E.
- odporność na ścieranie: klasa 3 (badanie wzorcowe wg załącznika G, badanie alternatywne wg załącznika H).

Klasa	Oznaczenie	Wymaganie	
		Pomiar wykonany wg zał. G normy	Pomiar wykonany wg zał. H normy
3	H	≤ 23mm	≤ 20.000 mm <sup>3</sup> /5.000 mm <sup>2</sup>

- wytrzymałość charakterystyczna na zginanie nie powinna być mniejsza niż 4,0 MPa, a minimalna wytrzymałość na zginanie nie mniejsza niż 3,2 MPa zgodnie z normą PN-EN 1339.

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

## 2. Składowanie obrzeży

Obrzeża betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych, posegregowane według rodzajów.

### 2.2.2. Materiały na ławę, podsypkę i wypełnienie spoin

Rodzaj podsypki pod obrzeża Wykonawca uzgodni każdorazowo z Inspektorem Nadzoru.

**1.** Do wykonania podsypki cementowo-piaskowej pod obrzeża betonowe należy użyć piasku jak w PN-B-06712:1986, zgodnego z wymaganiami podanymi w Tablicy Nr 1 i cementu powszechnego użytku.

**2.** Do wykonania podsypki z kruszywa pod obrzeża należy użyć piasku jak w PN-B-06712:1986, zgodnego z wymaganiami podanymi w tablicy nr 1 (lub piasku wg PN-B-11113:1996 gatunku 1, 2 o wskaźniku różnoziarnistości  $\geq 3$ ).

Dopuszcza się użycie mieszanki kruszywa naturalnego 0/6,3mm klasy nie niższej niż II wg PN-B-11111:1996.

**3.** Do wykonania wypełnienia spoin między obrzeżami należy użyć:

- piasek jak w PN-B-06712:1986 zgodny z wymaganiami podanymi w tablicy 3 (lub piasek wg PN-B-11113:1996, albo
- zaprawę cementowo piaskową w stosunku 1:2 wykonaną z piasku i cementu powszechnego użytku.

**Tablica Nr 1.** Wymagania dla piasku na podsypki - cechy fizykochemiczne.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
1.	Zawartość pyłów mineralnych mniejszych niż 0,063mm, wg PN-B-06714-13:1978, % nie więcej niż:	4,0
2.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, wg PN-B-06714-12:1976, % nie więcej niż:	0,5
3.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych wg PN-B-06714-26:1978 – barwa cieczy	nie ciemniejsza od wzorcowej

## 4. Ława betonowa pod obrzeże

Na polecenie Inspektora Nadzoru Wykonawca wykona ławę betonową pod obrzeża.

Rodzaj ławy (z oporem lub bez) ustali Inspektor Nadzoru przy współpracy Wykonawcy w dostosowaniu do potrzeb wynikających z sytuacji konstrukcyjnej w miejscu wykonywanych prac utrzymaniowych.

Do wykonania ławy betonowej powinien być użyty beton co najmniej klasy C12/15 wg PN-EN 206-1 (B15 wg PN-B-06250:1988). Zaleca się jednak wykonywanie ław z betonu klasy C16/20 (B20).

Do wykonania betonu winien zostać użyty:

- piasek, jak w PN-B-06712:1986 i wymaganiami podanymi w Tablicy Nr 1.
- cement powszechnego użytku.
- żwir o własnościach odpowiadających marce 20 wg PN-B-06712:1986 zgodny z wymaganiami podanymi w Tablicy Nr 2, lub
- mieszanka kruszywa naturalnego o własnościach odpowiadających marce 20 wg PN-B-06712:1986.

**Tablica Nr 2.** Wymagania dla żwiru - do betonu klasy C 12/15 (B15) lub C 16/20 (B20)

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
1.	Wytrzymałość na miażdżenie wg PN-B-06714-40:1978, wskaźnik rozkruszenia, % nie więcej niż:	16
2.	Zawartość ziaren słabych wg PN-B-06714-43:1979, % m/m nie więcej niż:	10
3.	Nasiąkliwość, wg PN-B-06714-18:1978, % nie więcej niż:	4,0
4.	Mrozoodporność, % nie więcej niż:	
	a) ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, wg PN-B-06714-19:1978 b) ubytek masy po 5 cyklach zamrażania, wg PN-B-06714-20:1978	10,0
5.	Zawartość ziaren nieforemnych, wg PN-B-06714-16:1978 % nie więcej niż:	25
6.	Zawartość pyłów mineralnych, ziaren mniejszych niż 0,063 mm wg PN-B-06714-13:1978, % nie więcej niż:	2,0
7.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, wg PN-B-06714-12:1977, % nie więcej niż:	0,5
8.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych wg PN-B-06714-26:1978, barwa cieczy:	nie ciemniejsza niż wzorcowa

**Tablica Nr 3.** Wymagania dla mieszanki kruszywa naturalnego - do betonu klasy C 12/15 lub C 16/20

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
1.	Zawartość ziaren słabych, wg PN-B-06714-43:1979, % m/m nie więcej niż:	10
2.	Nasiąkliwość, wg PN-B-06714-18:1978, % nie więcej niż:	4,0
3.	Mrozoodporność, % nie więcej niż:	
	a) ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, wg PN-B-06714-19:1978 b) ubytek masy po 5 cyklach zamrażania, wg PN-B-06714-20:1978	10,0
4.	Zawartość ziaren nieforemnych, wg PN-B-06714-16:1978, % nie więcej niż:	25
5.	Zawartość pyłów mineralnych, ziaren mniejszych niż 0,063mm wg PN-B-06714-13:1978, % nie więcej niż:	3,0
6.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, wg PN-B-06714-12:1977, % nie więcej niż:	0,5
7.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, wg PN-B-06714-26:1978, barwa cieczy:	nie ciemniejsza niż wzorcowa

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne stosowania sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania prac

Prace zostaną wykonane ręcznie przy użyciu sprzętu ręcznego i pomocniczego.

Do docinania obrzeży należy użyć piły z tarczą diamentową.

Do wykonania ław betonowych powinna być użyta mieszanka betonowa wyprodukowana w Wytwórni Betonu. Za zgodą Inspektora Nadzoru, dopuszcza się wykonanie tej mieszanki w betoniarce na budowie.

Zaprawę cementowo-piaskową należy wytwarzać w mieszarce (betoniarce).

Do zagęszczania: ubijaki mechaniczne i ręczne, wibratory płytowe.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne stosowania transportu podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

#### 4.2. Transport materiału z rozbiórki

Materiał z rozbiórki (stare obrzeża, resztki gruzu, itp.) można przewozić dowolnymi środkami transportu z zachowaniem warunków bhp.

#### 4.3. Transport obrzeży betonowych

Gotowe obrzeża betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przesuwaniem się i uszkodzeniami. Używane środki transportowe powinny umożliwiać mechaniczny załadunek i wyładunek w sposób uniemożliwiający uszkodzenie z zachowaniem warunków bhp.

#### 4.4. Transport pozostałych materiałów

Kruszywa przewożone mogą być samochodami skrzyniowymi, samochodami „wywrotkami” lub innymi dowolnymi środkami transportu umożliwiającymi jego przewóz. Kruszywo należy transportować w sposób uniemożliwiający jego zanieczyszczenie, zawilgocenie i segregację.

Wodę należy transportować beczkowozami.

Transport cementu luzem powinien odbywać się cementowozami.

Transport cementu workowanego winien odbywać się samochodami skrzyniowymi w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem.

### 5. WYKONANIE PRAC

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania prac

Ogólne zasady wykonania prac podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

#### 5.2. Podstawowe czynności przy układaniu lub wymianie obrzeży

Czynności wykonania ułożenia lub wymiany obrzeży chodnikowych w ramach prac bieżącego utrzymania dróg krajowych obejmuje:

- oznakowanie danego odcinka prac,
- zaznaczenie początku i końca ułożenia lub wymiany obrzeży,
- wykonanie rozbiórki istniejących starych zniszczonych obrzeży z wywozem poza teren prac,
- wykonanie koryta, oczyszczenie, wyprofilowanie i ubicie go,
- wykonanie podsypki pod obrzeża z piasku lub mieszanki kruszywa naturalnego,
- ustawienie obrzeży i ewentualne wypełnienie spoin,
- dla obrzeży zewnętrznych – obsypanie zewnętrznej ściany obrzeża gruntem z jego wyprofilowaniem i zagęszczeniem,
- obmiar wykonanych prac na danym odcinku,
- usunięcie oznakowania o prowadzonych pracach drogowych, po zakończeniu prac na danym odcinku, uporządkowanie terenu prac.

A w zależności od etapu realizacji Kontraktu:

- odbiór częściowy wykonanych prac na danym odcinku lub grupie odcinków (zależnie od decyzji Inspektora Nadzoru),
- odbiór ostateczny, po zakończeniu wszystkich prac i upływie okresu czasu na który została zawarta umowa (zgodnego z warunkami Kontraktu),
- odbiór pogwarancyjny, po upływie okresu gwarancyjnego zgodnego z warunkami Kontraktu.

### **5.3. Oznakowanie danego odcinka prac**

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy.

Za bezpieczeństwo ruchu w obrębie odcinka na którym prowadzone są prace od chwili ich rozpoczęcia aż do ostatecznego zakończenia odpowiedzialny jest Wykonawca.

Oznakowanie odcinka prac na drodze należy wykonać na podstawie typowych schematów czasowej organizacji ruchu, zawartych w Zarządzeniu nr 34 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 20 sierpnia 2014 r. W przypadku braku schematu lub skomplikowania prac należy prace prowadzić na zatwierdzonym projekcie organizacji ruchu zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. *w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem* (Dz. U. 2003 nr 177 poz. 1729).

Projekt ten powinien być w razie potrzeby aktualizowany na bieżąco.

Pozostałe wymagania podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

### **5.4. Zaznaczenie lokalizacji lokalnego odcinka obramowania z obrzeży**

Miejsce (lokalizacja) wykonania naprawy przez wymianę obrzeży lub ułożenia nowego lokalnego odcinka powinno być zaznaczone w sposób trwały. Należy oznaczyć początek i koniec tych prac.

### **5.5. Prace rozbiórkowe**

Wymiana pojedynczych elementów obrzeży powiązana jest z wykonaniem prac rozbiórkowych, polegających na odkopaniu i usunięciu uszkodzonych istniejących obrzeży oraz całkowitym usunięciu dotychczasowej ławy.

Prace należy tak prowadzić, aby wbudowane (istniejące w konstrukcji) sąsiadujące obrzeża nie zostały uszkodzone. Miejsca niezbędnych wymian zostaną ustalone z Inspektorem Nadzoru.

### **5.6. Wykonanie koryta**

Koryto pod obrzeże powinno być wykonane zgodnie z normą PN-B-06050:1999.

Należy wykonać wąskowymiarowe koryto pod ławę i obrzeże lub samo obrzeże (zależnie od uwarunkowań remontowych i ustaleń Inspektora Nadzoru), o głębokości dostosowanej do głębokości wbudowanych już obrzeży w sąsiedztwie prowadzonych prac i rodzaju stosowanego obrzeża, po uwzględnieniu grubości podsypki piaskowej lub podsypki z mieszanki kruszywa naturalnego.

Po wykonaniu koryta, należy usunąć wszelkie zanieczyszczenia, a następnie go wyprofilować i ubić. Dno wykopu należy zagęścić ubijakami. Powinno się uzyskać zagęszczenie nie mniejsze niż 0,95 według normalnej metody Proctora.

Przy konieczności wykonywania nowego fragmentu koryta pod obrzeże należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru jego lokalizację, długość odcinka lokalnego, rodzaj obrzeża i ewentualnie ławy.

### **5.7. Wykonanie ławy betonowej**

W przypadku wykonywania ławy betonowej:

1. Wykonanie szalowania dla ławy pod obrzeże (z oporem lub bez – zależnie od uwarunkowań remontowych i ustaleń Inspektora Nadzoru). Wymiary ławy i oporu należy dostosować do istniejących w bezpośrednim sąsiedztwie prowadzonych prac i stosowanego obrzeża, albo uzgodnić z Inspektorem Nadzoru.

2. Do wykonania ławy (z oporem lub bez – zależnie od uwarunkowań remontowych i ustaleń Inspektora Nadzoru) należy użyć betonu klasy nie niższej niż C 12/15. Przy czym, zaleca się wykonywanie ław z betonu klasy C16/20. Klasę betonu należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru.

Mieszankę betonową należy rozścielić w szalowaniu i wyrównywać warstwami, a następnie zagęścić.

### 5.8. Wykonanie podsypki pod obrzeże

Podsypkę należy rozłożyć ręcznie w warstwie o jednakowej grubości. Proporcja składu podsypki cementowo-piaskowej powinna wynosić 1:4.

Podsypkę należy rozkładać w stanie wilgotnym, a następnie wyprofilować i zagęścić.

Grubość rozkładanej warstwy podsypki powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięta została grubość 3÷5 cm. Wymaganą grubość podsypki po zagęszczeniu (z zakresu 3÷5 cm) Wykonawca dobierze w sposób umożliwiający ułożenie obrzeży w jednej linii.

### 5.9. Ustawienie obrzeży

Obrzeża betonowe należy ustawić na gotowej ławie (jeśli będzie ustalone jej układanie) na podsypce cementowo-piaskowej, albo bezpośrednio na wykonanej podsypce z piasku lub z mieszanki kruszywa naturalnego (jeśli ława betonowa nie będzie wykonywana), w taki sposób, aby obramowanie z obrzeży posiadało światło (odległość górnej powierzchni obrzeża od powierzchni chodnika) zgodne z istniejącym w sąsiedztwie, zachowując niweletę górnej płaszczyzny obrzeża i linię obrzeża w planie.

Nowo wykonywane obramowanie z obrzeży może wystawać ponad poziom chodnika lub wjazdów 2÷5 cm, a po stronie pasa zieleni znajdować się na poziomie chodnika lub wjazdu lub też 1÷2 cm poniżej. Wykonawca uzgodni to z Inspektorem Nadzoru.

Zewnętrzną ścianę obrzeża należy obsypać miejscowym gruntem, wyprofilować i zagęścić.

Odstępy pomiędzy ustawianymi kolejnymi prefabrykatami betonowymi powinny zapewnić wymaganą szerokość spoiny (podaną w pkt. 5.10).

### 5.10. Wypełnienie spoin obrzeży betonowych

Rodzaj wypełnienia spoin należy dostosować do istniejącego w sąsiedztwie. W nowo wykonywanych lokalnych obramowaniach z obrzeży, rodzaj wypełnienia spoin należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru.

W przypadku ustawiania obrzeży z szerokością spoin nie większych niż 1 cm, lecz większych od 0,5 cm, to wówczas spoiny powinny być wypełnione zaprawą cementowo-piaskową lub piaskiem:

- zanieczyszczone spoiny należy oczyścić i przepłukać wodą, a następnie wypełnić zaprawą cementową zgodną z pkt. 2.2.2.
- zaprawa cementowo-piaskowa w stosunku 1:2 powinna być wyprodukowana w mieszarce (betoniarce) lub
- zanieczyszczone spoiny należy oczyścić i wypełnić piaskiem (zgodnym z pkt. 2.2.2) na pełną głębokość.

W przypadku ustawiania obrzeży z szerokością spoin nie przekraczającą 0,5 cm, to wówczas spoin nie wypełnia się w ogóle.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI PRAC

### 6.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania kontroli jakości prowadzonych prac podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do prac

Przed przystąpieniem do wykonywania prac oraz na każdorazowe wezwanie Zamawiającego, Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do wiadomości wyniki badań materiałów przeznaczonych do prac utrzymaniowych oraz Atest Producenta obrzeży potwierdzający zgodność z wymaganiami ST.

### 6.3. Badania w czasie wykonywania prac

W czasie wykonywania koryta, ławy (jeśli będzie układana), układania podsypki oraz ustawiania obrzeży należy sprawdzać zgodność wykonywania prac z wymaganiami niniejszych ST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

## 6.4. Wymagania i badania po zakończeniu etapów prac

### 6.4.1. Wymagania dla koryta

Należy sprawdzić wymiary koryta (dla nowego fragmentu odcinka) oraz jakość zagęszczenia podłoża na dnie wykopu.

Wykop należy wykonać przy zachowaniu tolerancji  $\pm 2$  cm w stosunku do wymiarów ustalonych z Inspektorem Nadzoru.

### 6.4.2. Wymagania dla ławy betonowej

#### 1. Beton ławy

Beton użyty do wykonania ławy powinien spełniać wymagania wg pkt. 2.2.2/4.

#### 2. Profil podłużny górnej powierzchni ławy.

Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z istniejącą niweletą.

#### 3. Wymiary ławy betonowej

Wymiary ławy powinny zachować następujące tolerancje w stosunku do ustalonych i zatwierdzonych przez Inspektora Nadzoru:

-  $\pm 10\%$  dla wysokości,

-  $\pm 10\%$  dla szerokości.

#### 4. Równość górnej powierzchni ławy.

Powierzchnia powinna być równa. Nierówność górnej powierzchni ławy nie powinna być większa niż 1 cm.

#### 5. Linia ław.

Linia wykonanych ław powinna być zgodna z linią istniejących ław w bezpośrednim sąsiedztwie prowadzonych prac.

### 6.4.3. Wymagania w zakresie grubości podsypki.

Grubość podsypki powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w pkt. 5.8.

Odchyłka od projektowanej grubości podsypki nie powinna być większa od  $\pm 1,0$  cm.

### 6.4.4. Wymagania dla ustawionych obrzeży betonowych

1. Linia wbudowanych nowych obrzeży winna być dostosowana do linii istniejących już obrzeży w sąsiedztwie. Obramowanie z nowo ułożonych obrzeży i istniejących powinny tworzyć jedną linię, a odchylenia w planie nowo ułożonego lokalnego odcinka nie powinny być większe niż  $\pm 2$  cm na długości tego odcinka.

2. Niweleta górnej płaszczyzny obrzeży winna być dostosowana do niwelety istniejących już obrzeży w sąsiedztwie.

3. Równość górnej powierzchni ułożonych obrzeży.

Górna powierzchnia nowo ułożonych obrzeży winna być równa. Dopuszczalny prześwit pomiędzy górną powierzchnią obrzeży i przyłożoną łatą nie powinien być większa niż 1 cm.

4. Dokładność wypełnienia spoin.

W przypadku wypełniania spoin, należy sprawdzić dokładność wypełnienia spoin zaprawą cementowo-piaskową lub piaskiem.

Spoiny mają być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

## 7. OBMIAR PRAC

### 7.1. Wymagania ogólne

Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru prac podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr bieżący (**mb**) wykonanego obramowania z obrzeży betonowych.

## 8. ODBIÓR PRAC

### 8.1. Wymagania ogólne

Prace ułożenia, wymiany obrzeży chodnikowych podlegają:

- odbiorowi częściowemu prac,
- odbiorowi ostatecznemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru prac podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

W przypadku stwierdzenia usterek, Inspektor Nadzoru ustali zakres wykonania prac poprawkowych dla usunięcia tych wad, a Wykonawca wykona je na własny koszt w terminie ustalonym z Inspektorem Nadzoru.

### 8.2. Odbiór prac zanikających i ulegających zakryciu

Zasady odbioru prac zanikających i ulegających zakryciu określono w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

Odbiorowi prac zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

1. wykonane koryto,
2. wykonana ława,
3. wykonana podsypka.

Odbiór prac zanikających i ulegających zakryciu polega na ocenie jakości wykonanych prac, które w dalszym procesie realizacji prac ulegają zakryciu.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ustalenia ogólne

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Wykonawca powinien wliczyć w cenę wymiany, ułożenia **1 mb** obrzeży wszelkie czynności związane z prawidłowym wykonaniem prac określonych niniejszą ST, co do zasady będą to:

- wykonanie prac pomiarowych i prac przygotowawczych,
- oznakowanie prac,
- koszt pracy sprzętu oraz koszty dowozu i odwozu sprzętu na/z terenu prac,
- koszt użytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu, transportu i magazynowania,
- przygotowanie podłoża,
- przeprowadzenie ewentualnych prac rozbiórkowych wraz z wywozem urobku i/lub zużytych materiałów poza teren prac i zagospodarowanie bądź zutylizowanie zgodnie z obecnie obowiązującymi przepisami,
- wykonanie prac zgodnie z technologią prac opisaną w pkt. 5 niniejszej Specyfikacji oraz zgodnie z przepisami, normami i sztuką budowlaną,
- wykonanie wymaganych zapisami niniejszej Specyfikacji pomiarów i/lub badań laboratoryjnych,
- uporządkowanie terenu prac,
- wszystkie koszty związane z kosztami pośrednimi, zyskiem kalkulacyjnym i podatkami obligatoryjnymi.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-B-06714-15:1991	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego
PN-B-06714-13:1978	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych
PN-B-06714-12:1977	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych
PN-B-06714-17:1978	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności
PN-B-06714-19:1978	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią

PN-B-06714-26:1980	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe, Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania"
PN-B-06050:1968	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze
PN-EN 12620:2004	Kruszywa do betonu
PN-B-06712:1986	Kruszywa mineralne do betonu
PN-B-06250:1988	Beton zwykły
PN EN 197-1:2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku. (+ zmiana A1:2005 do tej normy)
PN EN 206-1	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
BN-80/6775-03/01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
BN-80/6775-03/04	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża"

## **10.2. Inne dokumenty**

Ogólne Specyfikacje Techniczne.

**GENERALNA DYREKCJA DRÓG KRAJOWYCH I AUTOSTRAD**  
**ODDZIAŁ W POZNANIU**  
60-763 Poznań, ul. Siemiradzkiego 5a

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**D-44.03.00**

**Remont, wykonanie nawierzchni chodnika, drogi rowerowej**

**Całoroczne utrzymanie dróg krajowych administrowanych przez  
Rejony Oddziału w latach 2019-2023**

Poznań – 2018 rok

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prac objętych zadaniami z zakresu całorocznego utrzymania dróg krajowych administrowanych przez Rejony Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad, Oddział w Poznaniu.

### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznych

Specyfikacja Techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji prac wymienionych w punkcie 1.1 w zakresie wg pkt. 1.3.

### 1.3. Zakres prac objętych Specyfikacjami Technicznymi

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej obejmują wymagania dotyczące prac remontowych w ramach bieżącego utrzymania dróg, w zakresie obejmującym chodniki:

- Wymiana / wykonanie nawierzchni z elementów betonowych (płytki, kostka)
- Wymiana / wykonanie nawierzchni z kostki kamiennej
- Wymiana / wykonanie nawierzchni chodnika z kostki integracyjnej
- Przełożenie nawierzchni chodnika wraz z uzupełnieniem podbudowy do 8 cm

### 1.4. Określenia podstawowe

**Betonowa kostka brukowa** - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania.

**Chodnik** - wyznaczony pas terenu przy jezdni (lub odsunięty od jezdni) i odpowiednio utwardzony przeznaczony do ruchu pieszych.

**Kostka kamienna brukowa** - naturalny materiał do wykonywania nawierzchni np. chodnika.

**Kostka integracyjna** - kształtka z wyraźnie odmienną od standardowej kostki fakturą i kolorem nawierzchni pozwalająca osobą niepełnosprawnym zlokalizować miejsce przejścia na chodniku, wejście na jezdnię z chodnika

**Płyty chodnikowe** - prefabrykowane płyty betonowe przeznaczone do budowy chodników dla pieszych

**Podbudowa** - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże.

**Warstwa odcinająca** - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnego gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące prac

Wykonawca prac jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z ST i z poleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące prac podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne stosowania materiałów, ich pozyskania i składowania podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

### 2.2. Wymagania dla materiałów

#### 2.2.1. Kruszywo na warstwę odcinającą

W przypadku konieczności odtworzenia lub ułożenia nowego fragmentu chodnika w konstrukcji którego występuje warstwa odcinająca, to do wykonania tej warstwy powinien zostać użyty piasek.

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- warunek szczelności,

$$\text{określony zależnością} \quad \frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5$$

gdzie:

$D_{15}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziaren piasku warstwy odcinającej,  
 $d_{85}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziaren warstwy podłoża.

- warunek zagęszczalności,

$$\text{określony zależnością } U = \frac{d_{60}}{d_{10}} \geq 5$$

gdzie:

$U$  - wskaźnik różnoziarnistości,

$d_{60}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 60% piasku warstwy odcinającej,

$d_{10}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 10% piasku warstwy odcinającej.

3. Piasek powinien spełniać wymagania normy PN-B-11113 dla gatunku 1 lub 2.  
 Wymagania dla piasku - cechy fizykochemiczne podano w Tablicy nr 1.

**Tablica Nr 1.** Wymagania dla piasku - cechy fizykochemiczne

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Gatunek 1	Gatunek 2
1.	Skład ziarnowy wg PN-B-06714-15:1991		
a)	zawartość ziaren mniejszych niż 0,075mm, % nie więcej niż:	1	5
b)	zawartość nadziarna - frakcji 2÷4mm, % nie więcej niż:	15	15
2.	Wskaźnik piaskowy, wg BN-64/8931-01, większy niż:	75	65
3.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, wg PN-B-06714-12:1976, % nie więcej niż:	0,1	0,1
4.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych wg PN-B-06714-26:1978, barwa cieczy:	nie ciemniejsza niż wzorcowa	

#### 2.2.2. Kruszywo na warstwę podbudowy

W przypadku konieczności odtworzenia lub ułożenia nowego fragmentu chodnika, w konstrukcji którego występuje warstwa podbudowy, wymagania wobec kruszywa do wytwarzania mieszanek niezwiązanych zawarte są w WT-4 2010 Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych – tablica 1.

Dla mieszanek niezwiązanych do warstw podbudowy obowiązują wymagania określone w WT-4 2010.

Dla podbudowy pod chodnikiem stosować wymagania dla mieszanek niezwiązanych do podbudowy zasadniczej nawierzchni drogi.

##### 2.2.2.1. Kruszywo na wyrównanie podbudowy

W przypadku konieczności wykonania wyrównania podbudowy pod mieszankę asfaltu lanego do tego celu można użyć mieszanki niezwiązanej 0/8, 0/11,2, 0/16 do nawierzchni z kruszywa niezwiązanego zgodnie z wymaganiami WT-4 2010 Kruszywo do wytworzenia mieszanki musi spełniać wymagania tablicy 1 WT-4 2010.

##### 2.2.3. Materiały na podsypki

Rodzaj podsypki Wykonawca uzgodni każdorazowo z Inspektorem Nadzoru.

1. Do wykonania podsypki pod płyty chodnikowe betonowe, brukowe kostki betonowe należy użyć piasek według normy PN-B-06712:1986, zgodnie z wymaganiami podanymi w niniejszej ST tablicy nr 2 (lub piasku wg PN-B-11113:1996 gatunku 1, 2 o wskaźniku różnoziarnistości  $\geq 3$ ).

**Tablica Nr 2.** Wymagania dla piasku na podsypki - cechy fizykochemiczne

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
1.	Zawartość pyłów mineralnych mniejszych niż 0,063mm, wg PN-B-06714-13:1978, % nie więcej niż:	4,0

2.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, wg PN-B-06714-12:1976, % nie więcej niż:	0,5
3.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych wg PN-B-06714-26:1978 – barwa cieczy	nie ciemniejsza od wzorcowej

#### 2.2.4. Wymagania dla wody

Dla uzyskania wymaganej wilgotności piasku na warstwę odcinającą, kruszywa na warstwę podbudowy, do wykonania betonu brukowych kostek betonowych, płyt chodnikowych betonowych i zaprawy cementowo-piaskowej należy użyć wody pitnej, wodociągowej. Woda ta nie wymaga badań, o których mowa w normie PN-EN 1008:2004 (lub w PN-B-32250:1988).

Dopuszcza się, do warstwy odcinającej, do podbudowy, zaprawy użycie także naturalnej wody powierzchniowej lub ze źródeł podziemnych, jeśli spełni wymagania PN-EN 1008:2004 lub PN-88/B-32250 dla odmiany "1".

#### 2.2.5. Wymagania dla betonowej kostki brukowej, integracyjnej

I. Do wykonania prac obejmujących wymianę zniszczonych lub uszkodzonych betonowych kostek brukowych, w zależności od miejsca wbudowania, do wykonania nawierzchni chodnika może być użyta:

- dobrej jakości kostka brukowa betonowa o grubości 6 cm lub 8 cm (zależnie od istniejących już w nawierzchni chodnika), barwy i kształtu dostosowanego do istniejących już w sąsiedztwie wykonywanych prac, uzyskana z rozbiórki. Wówczas wymagana jest akceptacja Inspektora Nadzoru na ponowne jej wbudowanie.
- nowa kostka brukowa o właściwościach określonych w niniejszej ST, o grubości 6 cm lub 8 cm (zależnie od istniejących już w nawierzchni chodnika), barwy, kształtu i typu dostosowanego do istniejących już w nawierzchni w bezpośrednim sąsiedztwie wykonywanych prac.

Do wykonania nowego fragmentu (odcinka) chodnika należy użyć nowej brukowej kostki betonowej o właściwościach określonych w niniejszej ST, o grubości, barwy, kształtu i typu uzgodnionego z Inspektorem Nadzoru.

W zakresie grubości kostek brukowych powinny być zachowane następujące zasady:

- grubość 8 cm - w przypadku konstrukcji nawierzchni chodnika z dopuszczeniem postoju samochodów o ciężarze całkowitym nie większym niż 2.500 kG oraz na wjazdach (wyjazdach) do bram i posesji,
- grubości 6cm lub 8 cm - w przypadku konstrukcji nawierzchni chodnika przeznaczonego wyłącznie dla ruchu pieszego lub powierzchniach wyłączonych z jakiegokolwiek ruchu.

II. Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym stosowanym na nawierzchniach dróg, ulic, chodników itp. przedstawiono w Tablicy 3.

Wymagania wobec betonowej kostki brukowej do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odładową w warunkach mrozu.



4.1	Wygląd	J	a) górna powierzchnia kostki nie powinna mieć rys (poza drobnymi przytarciami transportowymi) i odprysków, b) nie dopuszcza się rozwarstwień w kostkach dwuwarstwowych, c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne**)
4.2	Tekstura i zabarwienie ***)	J	a) kostki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien opisać rodzaj tekstury, b) tekstura lub zabarwienie kostki powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzona przez odbiorcę, c) ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne

\*) W przypadku kontroli zgodności przeprowadzanej przez stronę trzecią (Przypadek II) dopuszczone są wymagania jak dla kontroli produkcji.

\*\*) Naloty wapienne (wykwyty w postaci białych plam) mogą pojawiać się na powierzchni kostek w początkowym okresie eksploatacji. Powstają one w wyniku naturalnych procesów fizykochemicznych występujących w betonie i zanikają w trakcie użytkowania.

\*\*\*) Barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element

#### 2.2.6. Wymagania dla betonowych płyt chodnikowych

Do wykonania prac należy stosować płyty chodnikowe betonowe o grubości 7 cm.

I. Do wykonania prac obejmujących wymianę zniszczonych lub uszkodzonych płyt chodnikowych betonowych, w zależności od miejsca wbudowania, do wykonania nawierzchni chodnika może być użyta:

- dobrej jakości płyta chodnikowa betonowa dostosowana w zakresie barwy i kształtu do istniejących już w nawierzchni chodnika w sąsiedztwie wykonywanych prac, uzyskana z rozbiórki. Wówczas wymagana jest akceptacja Inspektora Nadzoru na ponowne jej wbudowanie.
- nowa płyta chodnikowa, o właściwościach określonych w niniejszej ST, dostosowana w zakresie barwy i kształtu do istniejących już w nawierzchni chodnika w sąsiedztwie wykonywanych prac.

Do wykonania nowego fragmentu (odcinka) chodnika należy użyć nowych płyt chodnikowych betonowych, o właściwościach określonych w niniejszej ST, barwy, kształtu uzgodnionego z Inspektorem Nadzoru.

II. Wymagania wobec betonowych płyt chodnikowych mających kontakt z solą odladzającą w warunkach mrozu.

**Tablica nr 4.** Wymagania techniczne stawiane betonowym płytom chodnikowym

Lp	Cecha	Załącznik normy PN-EN 1339	Wymaganie			
<b>1. Kształt i wymiary</b>						
1.1	Dopuszczalne odchyłki w mm	C	Długość ± 2	Szerokość ± 2	Grubość ± 3	Różnica pomiędzy dwoma pomiarami pojedynczej płyty powinna być 3mm
1.2	Dopuszczalne odchyłki między przekątnymi w mm, przy długości: ≤ 850mm > 850mm	C	2 4			
1.3	Odchyłki płaskości	C	Maksymalna			

3	pofalowania w mm (jeśli max. wymiary kostki >300mm), przy długości pomiarowej: 300mm 400mm 500mm 800mm		Wypukłość 1,5 2,0 2,5 4,0	Wklęsłość 1,0 1,5 1,5 2,5
1. 4	Minimalna grubość warstwy ścieralnej (dotyczy płyt dwuwarstwowych)	C	5mm	
<b>2. Właściwości fizyczne i mechaniczne</b>				
2. 1	Wytrzymałość na zginanie*)	F	Każdy pojedynczy wynik nie mniejszy niż 4,0 MPa	
2. 2	Odporność na ścieranie (wg klasy 4 oznaczenia I normy)	G i H	Pomiar wykonany na tarczy szerokiej ścierniej, wg zał. G normy	
			≤ 20mm	Böhmeo, wg zał. H normy ≤ 18.000mm <sup>3</sup> /5.000mm <sup>2</sup>
2. 3	Odporność na poślizg/poślizgnięcie wartość USRV	I	Wartość średnia ≥ 55	
<b>3 Odporność na warunki atmosferyczne (kryteria stosowane łącznie)</b>				
3. 1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzającej - badanie warstwy ścieralnej - badanie warstwy konstrukcyjnej (dotyczy płyt dwuwarstwowych)	D	Ubytek masy po badaniu w kg/m <sup>2</sup>	
			Średni	Maksymalny
			≤ 0,5 kg/m <sup>2</sup>	≤ 1,0 kg/m <sup>2</sup>
			≤ 1,0 kg/m <sup>2</sup>	≤ 1,5 kg/m <sup>2</sup>
3. 2	Nasiąkliwość	E	Wartość średnia nie większa niż 5,0%, przy czym żaden pojedynczy wynik nie przekracza 5,5%	
<b>4 Aspekty wizualne</b>				
4. 1	Wygląd	J	a) górna powierzchnia płyt nie powinna mieć rys (poza drobnymi przytarciami transportowymi) i odprysków, b) nie dopuszcza się rozwarstwień w płytach dwuwarstwowych, c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne**)	
4. 2	Tekstura i zabarwienie ***)	J	a) tekstura lub zabarwienie kostki powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzona przez odbiorcę, b) ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne	

\*) W przypadku kontroli zgodności przeprowadzanej przez stronę trzecią (Przypadek II) dopuszczone są wymagania jak dla kontroli produkcji.

\*\*) Naloty wapienne (wykwity w postaci białych plam) mogą pojawiać się na powierzchni płyt w początkowym okresie eksploatacji. Powstają one w wyniku naturalnych procesów fizykochemicznych występujących w betonie i zanikają w trakcie użytkowania.

\*\*\*) Barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element

### 2.2.7. Wymagania dla elementów kamiennych

Kostka kamienna musi spełnić wymagania zgodne z normą PN-EN 1342:2003 Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań dla klasy 1 i T2.

Kostkę można składować w pryzmach. Wysokość pryzm nie powinna przekraczać 1,0 m.

## **3. SPRZĘT**

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

Wymagania ogólne stosowania sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

### **3.2. Sprzęt do wykonania prac**

Do wykonania koryta pod nawierzchnię chodnika, warstwy odcinającej i podsypki z piasku oraz podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie i warstwy wyrównawczej powinien zostać użyty sprzęt mechaniczny w postaci koparko-spycharek, do zagęszczania małe walce statyczne, płyty vibracyjne, ubijaki mechaniczne oraz ręczny sprzęt pomocniczy (łopaty, miotły itp.).

#### 3.2.1. Sprzęt do wykonania nawierzchni oraz napraw chodnika z kostki brukowej i płyt chodnikowych

- układanie brukowej kostki betonowej i płyt chodnikowych betonowych zostanie wykonane ręcznie.
- do zagęszczania nawierzchni należy użyć wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego,
- inny sprzęt mechaniczny pomocniczy (np. piła do przycinania kostek brukowych i płyt chodnikowych),
- sprzęt ręczny.

#### 3.2.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni oraz napraw chodnika z kostki kamiennej

Wykonawca przystępujący do wykonania chodnika z kostki kamiennej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- betoniarek do wytworzenia zapraw i podsypki cementowo-piaskowej,
- ubijaków ręcznych lub mechanicznych,
- wibratorów płytowych,
- drobnego sprzętu pomocniczego.

## **4. TRANSPORT**

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

Wymagania ogólne stosowania transportu podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

### **4.2. Transport betonowych kostek brukowych**

Betonowe kostki brukowe uzyskane z rozbiórki nawierzchni należy transportować samochodami skrzyniowymi w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie zgodnie z warunkami bhp.

Nowe betonowe kostki brukowe powinny być transportowane samochodami w oryginalnych opakowaniach producenta. Kostki brukowe powinny być ułożone warstwowo na paletach, owinięte folią i spięte taśmą. Sposób transportu kostek nie może powodować ich uszkodzeń.

### **4.3. Transport betonowych płyt chodnikowych**

Płyty chodnikowe betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Płyty winny zostać zabezpieczone przed przemieszczaniem się w czasie transportu, a ich górna warstwa nie może wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości płyty.

### **4.4. Transport kamiennych elementów**

Kostki drogowe można przewozić dowolnymi środkami transportowymi. Kostkę nieregularną przewozi się luźno usypaną z zachowaniem warunków bhp.

#### 4.5. Transport materiału z rozbiórki

Materiał z rozbiórki (stare płyty chodnikowe, kostki betonowe prefabrykowane, trylinka, asfalt lany, resztki gruzu, itp.) można przewozić dowolnymi środkami transportu z zachowaniem warunków bhp.

#### 4.6. Transport pozostałych materiałów

Transport pozostałych materiałów należy przeprowadzić zgodnie z ST D-44.01.00 Ułożenie, wymiana krawężników, pkt. 4.3.

### 5. WYKONANIE PRAC

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania prac

Ogólne zasady wykonania prac podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

#### 5.2. Podstawowe czynności przy pracach remontowych chodnika

Czynności wykonania chodnika, ułożenia lub wymiany nawierzchni, w ramach prac bieżącego utrzymania dróg krajowych obejmuje:

- oznakowanie odcinka prac,
- wyznaczenie lokalizacji i powierzchni wymiany lub ułożenia betonowych kostek brukowych lub płyt chodnikowych betonowych w nawierzchni chodnika,
- wykonanie rozbiórki nawierzchni dla usunięcia zniszczonych elementów nawierzchni chodnika (prace rozbiórkowe), wywóz materiałów z rozbiórki,
- oczyszczenie, uzupełnienie podsypki z kruszywa, wyprofilowanie i zagęszczenie, albo ułożenie nowej odpowiedniej podsypki pod kostki brukowe, płyty chodnikowe,
- uzupełnienie, ułożenie nawierzchni, odpowiednim rodzajem nawierzchni chodnika,
- zagęszczenie i wypełnienie wszystkich spoin,
- w przypadku całkowitej wymiany lub dobudowy konstrukcji chodnika, wykonanie prac zgodnie z niniejszą ST,
- obmiar wykonanych prac na danym odcinku,
- po zakończeniu prac na danym odcinku usunięcie oznakowania o prowadzonych pracach drogowych
- materiał z rozbiórki stanowi własność Wykonawcy jeżeli Inspektor Nadzoru nie zdecyduje inaczej.

#### 5.3. Oznakowanie danego odcinka prac

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy.

Za bezpieczeństwo ruchu w obrębie odcinka na którym prowadzone są prace od chwili ich rozpoczęcia aż do ostatecznego zakończenia odpowiedzialny jest Wykonawca.

Oznakowanie odcinka prac na drodze należy wykonać na podstawie typowych schematów czasowej organizacji ruchu, zawartych w Zarządzeniu nr 34 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 20 sierpnia 2014 r. W przypadku braku schematu lub skomplikowania prac należy prace prowadzić na zatwierdzonym projekcie organizacji ruchu zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. *w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem* (Dz. U. 2003 nr 177 poz. 1729).

Projekt ten powinien być w razie potrzeby aktualizowany na bieżąco.

Pozostałe wymagania podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

#### 5.4. Prace rozbiórkowe

Konieczność wymiany istniejącego fragmentu konstrukcji chodnika wynikająca z rodzaju, skali i głębokości zaistniałych uszkodzeń, powiązana jest z wykonaniem prac rozbiórkowych, polegających na całkowitym lub częściowym usunięciu uszkodzonych elementów chodnika i warstw kruszywowych. Prace należy tak prowadzić, aby w sąsiedztwie prowadzonych prac powierzchnie chodnika nie zostały uszkodzone. Miejsca niezbędnych wymian zostaną ustalone z Inspektorem Nadzoru. Materiał z rozbiórki stanowi własność Wykonawcy o ile Inspektor Nadzoru nie zdecyduje inaczej.

#### 5.5. Wykonanie koryta

Przy odbudowywaniu fragmentu rozebranego chodnika lub wykonywaniu fragmentu nowego chodnika, należy wykonać koryto pod chodnik o wymiarach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru. Szerokość koryta należy jednoznacznie wytyczyć przy użyciu

szpilek lub palików i sznurka. Po wykonaniu koryta o głębokości dostosowanej do poziomu istniejącego w bezpośrednim sąsiedztwie prowadzonych prac lub ustalonej z Inspektorem Nadzoru głębokości, należy usunąć wszelkie zanieczyszczenia, a następnie wykonać profilowanie w celu nadania wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych.

Bezpośrednio po wyprofilowaniu należy zagęścić podłoże. Zagęszczenie należy kontynuować do czasu osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  nie mniejszego niż 0,97 określonego zgodnie z normą BN-77/8931-12 lub wyznaczonego z badań płytą dynamiczną, albo osiągnięcia przy zastosowaniu metody obciążeń płytowych (z użyciem płyty o  $\phi$  30cm), wskaźnika odkształcenia  $I_o$ , będącego stosunkiem wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  do pierwotnego modułu odkształcenia  $E_1$ , nie większego niż 2,2.

Wilgotność gruntu podczas zagęszczania podłoża powinna odpowiadać wilgotności optymalnej określonej wg normy PN-B-04481:1988.

Koryto po wyprofilowaniu, do czasu ułożenia warstwy odcinającej z piasku, należy utrzymywać w dobrym stanie. W przypadku, gdy przygotowane podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, ułożenie warstwy odcinającej może nastąpić dopiero po jego osuszeniu.

## **5.6. Wykonanie warstwy odcinającej**

### 5.6.1. Wbudowanie kruszywa (piasku)

Warstwę odcinającą z piasku powinna mieć grubość po zagęszczeniu 5÷10 cm (wskazana 10 cm). Grubość układanej warstwy należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru.

Piasek powinien być rozkładany w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu sprzętu mechanicznego i ręcznego z zachowaniem wymaganych spadków. Grubość rozkładanej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięta została ustalona z Inspektorem Nadzoru.

### 5.6.2. Zagęszczanie kruszywa

Bezpośrednio po końcowym wyprofilowaniu warstwy odcinającej należy przystąpić do jej zagęszczania przez wałowanie. Nierówności i zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny zostać wyrównane przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do uzyskania równej powierzchni.

W miejscach niedostępnych dla walca, warstwa powinna zostać zagęszczona zagęszczarkami płytowymi lub ubijakami mechanicznymi.

Zagęszczanie można uznać za wystarczające, jeżeli postawiona stopa człowieka pozostawiała co najwyżej ledwo widoczny ślad. Wilgotność kruszywa przy zagęszczaniu powinna odpowiadać wilgotności optymalnej.

W przypadku, gdy wilgotność piasku jest mniejsza od wilgotności optymalnej, kruszywo powinno zostać zwilżone ustaloną ilością wody i równomiernie wymieszane. W przypadku, gdy wilgotność piasku jest większa od wilgotności optymalnej, kruszywo powinno zostać przesuszone przez przemieszanie.

## **5.7. Wykonanie podbudowy z kruszywa**

Należy wykonać podbudowę z kruszywa stabilizowanego mechanicznie. Grubość po zagęszczeniu nie powinna przekraczać 15 cm. Grubość układanej warstwy należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru.

Mieszkę kruszywa o uziarnieniu zgodnym z ST i o wilgotności optymalnej powinno się wytwarzać w mieszarce w celu uzyskania jej jednorodności.

Po wyprodukowaniu mieszanki o optymalnej wilgotności należy ją dostarczyć na budowę w taki sposób, aby nie uległa wyschnięciu i segregacji. Za zgodą Inspektora Nadzoru kruszywo może zostać wymieszane ręcznie. Następnie należy ją rozłożyć w jednej warstwie o takiej grubości, aby uzyskać ustaloną z Inspektorem Nadzoru grubość podbudowy. Podbudowę należy wyprofilować i zagęścić z zachowaniem wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych.

Powstałe w czasie zagęszczania nierówności i zagłębienia winny zostać wyrównane przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni.

Zagęszczanie podbudów należy prowadzić do czasu osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  nie mniejszego niż 1,0 określonego zgodnie z normą BN-77/8931-12 lub wyznaczonego metodą obciążeń płytowych zgodnie z Instrukcją Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych – załącznik 2, GDDP 1998 [19], stosunek modułu odkształcenia

wtórnego E<sub>2</sub>, do pierwotnego E<sub>1</sub>, nie powinien być większy niż 2,2. Dopuszcza się badanie zagęszczenia za pomocą płyty dynamicznej.

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania warstwy powinna odpowiadać wilgotności optymalnej określonej wg normy PN-B-04481:1988.

## **5.8. Układanie chodnika z betonowej kostki brukowej, integracyjnej**

### 5.8.1. Wykonanie podsypki pod kostkę

Przy odbudowywaniu fragmentu rozebranego chodnika lub wykonywaniu fragmentu nowego chodnika, piasek należy rozłożyć w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu sprzętu mechanicznego i ręcznego. Podsypkę należy zwilżyć wodą, zagęścić i wyprofilować z zachowaniem wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych.

Spadek poprzeczny powinien wynosić 1÷2% w kierunku jezdni. Grubość rozkładanej warstwy powinna wynosić:

- 5 cm w przypadku konstrukcji nawierzchni chodników przeznaczonych wyłącznie dla ruchu pieszego i powierzchni wyłączonych z jakiegokolwiek ruchu,
- 3 cm w przypadku konstrukcji nawierzchni chodnika z dopuszczeniem postoju samochodów o ciężarze całkowitym nie większym niż 2.500 kG oraz na wjazdach (wyjazdach) do bram i posesji.

Grubość rozkładanej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięta została wymagana grubość.

### 5.8.2. Układanie kostki

Przy odbudowywaniu fragmentu rozebranego chodnika oraz przy wymianie uszkodzonych lub zniszczonych pojedynczych elementów, należy odtworzyć wzór ułożenia kostek, dostosować profil poprzeczny i podłużny do istniejącego w bezpośrednim sąsiedztwie prowadzonych prac i zastosować kostkę brukową zgodnie z pkt. 2.2.8.

Przed ułożeniem nowych kostek w miejsce uszkodzonych należy wyrównać, a w miarę potrzeby uzupełnić podsypkę i zagęścić. Należy przy wykonywaniu fragmentu nowego chodnika, wzór układania betonowych kostek brukowych oraz ich kształt i kolor winien być uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

Powierzchnie układanej nawierzchni chodnika z kostki wyznaczają obramowania z krawężników i obrzeży betonowych.

Kostkę układa się ręcznie na podsypce piaskowej w taki sposób, aby zachowane zostały wymagane spadki poprzeczne (1÷2%) i podłużne, a szczeliny pomiędzy kostkami wynosiły 2÷3 mm.

Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem. Następnie należy powierzchnię zamieść szczotkami i przystąpić do ubijania nawierzchni przy użyciu wibratorów określonych w pkt. 3.2.1. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym.

Zabrania się zagęszczać kostki przy użyciu walca.

Kostki pęknięte lub uszkodzone w czasie zagęszczania należy wymienić na nowe.

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny piaskiem i zamieść nawierzchnię.

Gotowa nawierzchnia nie wymaga pielęgnacji.

## **5.9. Układanie chodnika z betonowych płyt chodnikowych**

### 5.9.1. Wykonanie podsypki pod płyty chodnikowe

Przy odbudowywaniu fragmentu rozebranego chodnika lub wykonywaniu fragmentu nowego chodnika, piasek należy rozłożyć w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu sprzętu mechanicznego i ręcznego. Podsypkę należy zwilżyć wodą, zagęścić i wyprofilować z zachowaniem wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych.

Spadek poprzeczny powinien wynosić 2% w kierunku jezdni. Grubość rozkładanej warstwy powinna wynosić jak w pkt. 5.9.1.

Grubość rozkładanej warstwy luźnego piasku powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięta została wymagana grubość.

### 5.9.2. Układanie betonowych płyt chodnikowych

Przy odbudowywaniu fragmentu rozebranego chodnika oraz przy wymianie uszkodzonych lub zniszczonych pojedynczych elementów, należy odtworzyć wzór ułożenia płyt, dostosować profil poprzeczny i podłużny do istniejącego w bezpośrednim sąsiedztwie prowadzonych prac i zastosować płyty chodnikowe zgodnie z pkt. 2.2.9.

Przed ułożeniem nowych płyt w miejsce uszkodzonych, należy wyrównać, a w miarę potrzeby uzupełnić podsypkę i zagęścić.

Przy wykonywaniu fragmentu nowego chodnika, wzór układania betonowych płyt winien być zgodny z normą BN-64/8845-01 i uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

Powierzchnie układanej nawierzchni chodnika z płyt wyznaczają obramowania z krawężników i obrzeży betonowych.

Płyty układa się ręcznie na podsypce piaskowej w taki sposób, aby zachowane zostały wymagane spadki poprzeczne (2%) i podłużne, a szerokość spoin pomiędzy płytami na odcinkach prostych nie była większa niż 0,8 cm. Przy łukach o promieniu powyżej 30 m płyty należy tak układać, aby spoiny rozszerzały się wachlarzowo. Płyty należy docinać mechanicznie (piłą). Płyty na łukach o promieniu do 30 m winny być układane w odcinkach prostych, łączących się przy użyciu trójkątów i trapezów wykonywanych z płyt odpowiednio dostosowanych przez docinanie mechanicznie.

Szerokość spoin na łukach nie może być większa niż 3 cm. Spoiny pomiędzy płytami chodnikowymi, po oczyszczeniu, winny zostać wypełnione piaskiem na pełną grubość płyty (lub wypełnione zaprawą cementowo-piaskową).

Rodzaj wypełnienia należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru.

Przy krawężnikach płyty chodnikowe należy układać tak, aby ich górna krawędź znajdowała się  $1\div 2$  cm ponad górną krawędź krawężnika. Górna powierzchnia płyt chodnikowych powinna być w jednym poziomie z górną powierzchnią urządzeń naziemnych uzbrojenia podziemnego.

Ułożone płyty mogą zostać dogęszczone przez ubijanie lub przy użyciu wibratorów określonych w pkt. 3.2.1. Zabrania się zagęszczania płyt przy użyciu walca.

Płyty pęknięte lub uszkodzone w czasie układania należy wymienić na nowe.

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny piaskiem i zamieść nawierzchnię.

Gotowa nawierzchnia z płyt chodnikowych o spoinach wypełnionych piaskiem nie wymaga pielęgnacji. Nawierzchnia z płyt chodnikowych o spoinach wypełnionych zaprawą cementowo-piaskową powinna być pielęgnowana przez kilka dni, przy użyciu wilgotnego piasku (rozłożonego w cienkiej warstwie).

## **5.10. Układanie chodnika z kostek kamiennych**

### 5.10.1. Wykonanie podsypki pod kostkę kamienną

Można stosować następujące rodzaje podsypki:

- podsypkę cementowo-żwirową,
- podsypkę cementowo-piaskową,
- podsypkę żwirową lub piaskową.

Rodzaj i grubość podsypki powinien być zgodny z dokumentacją projektową, ST lub wskazaniem Inspektora Nadzoru. Podsypka powinna być zagęszczona w stanie wilgotności optymalnej i wyprofilowana.

### 5.10.2. Układanie chodnika z kostki kamiennej

Kostkę można układać w różne desenie:

- desień rzędowy prosty, który uzyskuje się przez układanie kostki rzędami prostopadłymi do osi drogi,
- desień rzędowy ukośny, który otrzymuje się przez układanie kostki rzędami pod kątem  $45^\circ$  do osi drogi,
- desień w jodełkę, który otrzymuje się przez układanie kostki pod kątem  $45^\circ$  w przeciwnie strony,
- desień łukowy, który otrzymuje się przez układanie kostki w kształcie łuku lub innych krzywych.

Desień chodnika z kostki kamiennej nieregularnej powinien być dostosowany do wielkości kostki. Przy różnych wymiarach kostki zaleca się układanie jej w formie desenia łukowego, który poza tym nie wymaga przycinania kostek przy krawężnikach.

Szerokość spoin między kostkami nie powinna przekraczać 12 mm. Spoiny w sąsiednich rzędach powinny się mijać co najmniej o  $1/4$  szerokości kostki.

Kostkę na podsypce cementowo-piaskowej można układać bez środków ochronnych przed mrozem, jeżeli temperatura otoczenia jest  $+5^\circ\text{C}$  lub wyższa. Jeżeli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0 do  $+5^\circ\text{C}$ , a w nocy spodziewane są

przymrozki, kostkę należy zabezpieczyć przez nakrycie materiałem o złym przewodniku ciepła.

Kostka powinna być po ułożeniu dobrze ubita. Kostki pęknięte powinny być wymienione na całe.

#### 5.10.3. Wypełnienie spoin

Wypełnienie spoin powinno być wykonane po ubiciu kostki. Stosuje się następujące rodzaje wypełniania spoin:

- zaprawą cementowo-piaskową,
- piaskiem.

Wypełnienie spoin zaprawą cementowo-piaskową należy stosować, gdy kostka nieregularna układana jest na podsypce cementowo - piaskowej. Wypełnienie spoin piaskiem dozwolone jest przy nawierzchniach z kostki nieregularnej układanej na podsypce żwirowej lub piaskowej.

Przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą z dodatkiem 1% cementu w stosunku objętościowym.

Głębokość wypełnienia spoin zaprawą cementowo - piaskową nie powinna być mniejsza niż 5 cm.

#### 5.10.4. Pielęgnacja chodnika

Chodnik z kostki o spoinach wypełnionych zaprawą cementowo - piaskową po ich wykonaniu, należy pokryć warstwą wilgotnego piasku o grubości 1,0 cm do 1,5 cm i utrzymywać w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni.

Chodnik z kostki o spoinach wypełnionych piaskiem można oddać do użytku zaraz po ich wykonaniu.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI PRAC**

### **6.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania kontroli jakości prowadzonych prac podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

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

#### KOSTKA BETONOWA, PŁYTY CHODNIKOWE.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru Aprobata Techniczną na zastosowaną betonową kostkę brukową, w przypadku, gdy nie będzie ona wyprodukowana zgodnie z PN-EN 1338. Wymagane są także Atesty Producentów: płyt chodnikowych betonowych, betonowych kostek brukowych, integracyjnych.

#### KOSTKA KAMIENNA.

Przed przystąpieniem do prac Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do budowy chodnika z kostki kamiennej i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru do akceptacji. Badania powinny obejmować:

- a) badania kostek kamiennych, które należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami podanymi w PN-B-11100,
- b) badania właściwości piasku, cementu i wody określone w normach podanych w punktach od 2.4 do 2.6 niniejszej ST.

### **6.3. Badania w czasie wykonywania prac – kostka brukowa i płyty chodnikowe**

#### 6.3.1. Badania w czasie wykonania koryta

W czasie wykonywania koryta należy sprawdzać zgodność wymiarów koryta, spadków poprzecznych i podłużnych a także sprawdzać równość i zagęszczenie podłoża zgodnie z normą BN-77/8931-12 lub metodą obciążeń płytowych zgodnie z PN-S-20205:1998. Stosunek modułu odkształcenia wtórnego  $E_2$ , do pierwotnego  $E_1$ , nie powinien być większy niż 2,2. Dopuszcza się badanie zagęszczenia za pomocą płyty dynamicznej.

#### 6.3.2. Badania w czasie wykonania warstwy odcinającej

W czasie wykonywania warstwy odcinającej należy sprawdzać grubość i równość układanej warstwy, a także jej zagęszczenie.

Wskaźnik zagęszczenia dla warstwy odcinającej  $I_s \geq 0,98$  (częstotliwość badania wg zaleceń Inspektora Nadzoru).

### 6.3.3. Badania w czasie wykonania warstwy podbudowy z kruszywa

W czasie wykonywania warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie sprawdzeniu powinno podlegać:

1. Uziarnienie kruszywa z częstotliwością zależną od długości odcinka i ilości prac (1 raz dla ustalonej z Inspektorem Nadzoru ilości prac). Uzyskany wynik badania powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w pkt. 2.2.2.

2. Wilgotność kruszywa (częstotliwość badania wg zaleceń Inspektora Nadzoru). Wilgotność powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej metody Proctora, zgodnie z normą PN-B-04481:1988 z zachowaniem tolerancji  $\pm 20\%$  jej wartości.

Oznaczenie wilgotności należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-B-06714-17 „Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności”.

3. Wskaźnik zagęszczenia podbudowy  $I_s \geq 1,0$  (częstotliwość badania wg zaleceń Inspektora Nadzoru) określa się zgodnie z normą BN-77/8931-12.

Sprawdzenie zagęszczenia warstwy popuszcza się za pomocą wyznaczenia wskaźnika odkształcenia  $I_0 \leq 2,2$  zgodnie z Instrukcją Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych – załącznik 2, GDDP 1998. Wskaźnik odkształcenia wyznacza się jako stosunek modułu odkształcenia wtórnego  $E_2$ , do pierwotnego  $E_1$ .

Wymagana wartość wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  podbudowy chodnika wynosi:

- 100 MPa dla konstrukcji nawierzchni chodnika z dopuszczeniem postoju samochodów o ciężarze całkowitym nie większym niż 2.500kG
- 60 MPa dla konstrukcji nawierzchni chodnika przeznaczonych wyłącznie dla ruchu pieszego

W czasie wykonywania podbudowy należy także sprawdzać zgodność grubości układanej warstwy, spadków poprzecznych i podłużnych a także sprawdzać jej równość w odniesieniu do wymagań niniejszych ST.

### 6.3.4. Badania w czasie wykonania podsypki pod kostki brukowe i płyty chodników

Wykonawca będzie na bieżąco sprawdzał grubość układanej warstwy podsypki z piasku. W razie wątpliwości Wykonawca wykona na polecenie Inspektora Nadzoru badania kontrolne użytego piasku. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w Tablicy nr 1 oraz nr 2.

### 6.3.5. Badania w czasie układania kostki brukowej i płyt chodnikowych

W czasie wykonywania nawierzchni chodnika z kostki brukowej i płyt chodnikowych Wykonawca powinien na bieżąco sprawdzać poprawność wzoru układania, stan kostek i płyt, ich kolor, uzyskiwane spadki poprzeczne i podłużne oraz równość nawierzchni. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami niniejszymi ST.

### 6.3.6. Badania w czasie układania kostki kamiennej

W czasie prac należy wykonywać następujące badania kontrolne:

- a) sprawdzenie wykonania koryta wg pkt. 5.10, przy czym dopuszczalne tolerancje wynoszą dla:
  - głębokości koryta:
    - o szerokości do 3 m:  $\pm 1,0$  cm,
    - o szerokości powyżej 3 m:  $\pm 2,0$  cm,
  - szerokości koryta:  $\pm 5,0$  cm.
- b) sprawdzenie warstwy odsączającej, jeśli jest przewidziana w dokumentacji projektowej, wg wymagań zawartych w ST przedmiotowej dokumentacji
- c) sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych i porównaniu z dokumentacją projektową,
- d) sprawdzenie ułożenia chodnika z kostki kamiennej wg pkt. 5.10,
- e) sprawdzenie wypełnienia spoin wg pkt. 5.6 w trzech dowolnych miejscach na każde 200 m<sup>2</sup> chodnika i zmierzenie ich szerokości oraz wypełnienia.

## **6.4. Wymagania i badania po zakończeniu etapów prac**

### 6.4.1. Wymagania dla koryta

1. Szerokość koryta powinna być zgodna z ustaloną i uzgodnioną z Inspektorem Nadzoru szerokością i nie powinna się różnić o więcej niż  $\pm 5$  cm.

2. Nierówności wykonanej warstwy mierzone łątą i klinem pomiarowym nie powinny przekraczać 20 mm.

Badania należy przeprowadzić zgodnie z BN-68/8931-04.

3. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z istniejącymi w sąsiedztwie, albo zgodne z normą i poleceniami Inspektora Nadzoru z zachowaniem tolerancji  $\pm 0,5\%$ . Oś koryta w planie powinna być usytuowana zgodnie z istniejącą osią chodnika w przypadku odbudowy fragmentu chodnika, albo zgodna z ustaloną osią z zachowaniem tolerancji  $\pm 5$  cm.

4. Głębokość koryta powinna być zgodna z ustaloną z zachowaniem tolerancji  $\pm 1,0$  cm

5. Zagęszczenie koryta

Zagęszczenie powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 5.5.

#### 6.4.2. Wymagania dla warstwy odcinającej

Wymagania dla warstwy odcinającej podano w pkt. 5.6.

#### 6.4.3. Wymagania i badania dla warstwy podbudowy z kruszywa

Bezpośrednio przed odbiorem powinna zostać sprawdzona szerokość podbudowy, równość, spadki poprzeczne i grubość warstwy, a także zagęszczenie warstwy.

Wymagania w zakresie cech geometrycznych, zagęszczenia warstwy:

1. Szerokość koryta powinna być zgodna z istniejącą (w przypadku odbudowy fragmentu chodnika), albo zgodna z ustaloną i uzgodnioną z Inspektorem Nadzoru (w przypadku wykonania nowego fragmentu chodnika) - i nie powinna się różnić o więcej niż  $\pm 5$  cm.

2. Nierówności wykonanej warstwy mierzone łątą i klinem pomiarowym nie powinny przekraczać 20 mm.

Badania należy przeprowadzić zgodnie z BN-68/8931-04.

3. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z istniejącymi w sąsiedztwie, albo zgodne z normą i poleceniami Inspektora Nadzoru - z zachowaniem tolerancji  $\pm 0,5\%$ . Oś w planie powinna być usytuowana zgodnie z istniejącą osią chodnika w przypadku odbudowy fragmentu chodnika, albo zgodna z ustaloną osią z zachowaniem tolerancji  $\pm 5$  cm.

4. Grubość warstwy powinna być zgodna z istniejącą grubością warstwy podbudowy w chodniku w przypadku odbudowy fragmentu chodnika, albo zgodna z ustaloną uzgodnioną grubością - zachowaniem tolerancji  $\pm 10\%$ .

5. Zagęszczenie warstwy

Zagęszczenie powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 5.7.

#### 6.4.4. Wymagania dla warstwy podsypki z piasku

Warstwa powinna być ułożona o grubości zgodnej z normą i ustaloną z Inspektorem Nadzoru w przypadku nowego fragmentu chodnika, albo dostosowana do grubości podsypki istniejącej w sąsiedztwie prac. Dopuszczalna odchyłka od projektowanej grubości nie powinna być większa od  $\pm 1,0$  cm.

#### 6.4.5. Wymagania i badania dla nawierzchni chodnika z kostki brukowej

Powierzchnia chodnika powinna być równa.

1. Nierówności wykonanej nawierzchni chodnika mierzone łątą i klinem pomiarowym nie powinny przekraczać 10 mm.

Badania należy przeprowadzić zgodnie z BN-68/8931-04.

2. Sprawdzenie przekroju poprzecznego

Przekrój poprzeczny chodnika powinien być zgodny z ustalonym i uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru w przypadku nowego fragmentu chodnika, albo dostosowany do przekroju istniejącego w sąsiedztwie prac.

Dopuszczalne odchylenia powinny zachować tolerancję  $\pm 0,3\%$  .

3. Sprawdzenie profilu podłużnego

Profil podłużny chodnika powinien być dostosowany do istniejącego profilu chodnika w sąsiedztwie prac.

Odchylenia od ustalonej niwelety chodnika nie mogą przekraczać  $\pm 3$  cm.

#### 6.4.6. Wymagania i badania dla nawierzchni chodnika z płyt chodnikowych

Powierzchnia chodnika powinna być równa.

1. Nierówności wykonanej nawierzchni chodnika mierzone łątą i klinem pomiarowym nie powinny przekraczać 0,8 cm.

Badania należy przeprowadzić zgodnie z BN-68/8931-04.

2. Sprawdzenie przekroju poprzecznego

Przekrój poprzeczny chodnika powinien być zgodny z ustalonym i uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru w przypadku nowego fragmentu chodnika, albo dostosowany do przekroju istniejącego w sąsiedztwie prac.

Dopuszczalne odchylenia powinny zachować tolerancję  $\pm 0,3\%$ .

3. Sprawdzenie profilu podłużnego

Profil podłużny chodnika powinien być dostosowany do istniejącego profilu chodnika w sąsiedztwie prac.

Odchylenia od ustalonej niwelety chodnika nie mogą przekraczać  $\pm 3$  cm.

4. Sprawdzenie równoległości spoin należy przeprowadzić w przypadku:

- odbudowy fragmentu chodnika (linia spoin winna być dostosowana do istniejącej linii spoin w sąsiedztwie prowadzonych prac na chodniku),
- nowo wykonywanego fragmentu chodnika.

Badanie równoległości spoin wykonane za pomocą dwóch sznurków napiętych wzdłuż spoin i przymiaru z podziałką milimetrową nie powinno wykazać odchylenia większego niż  $\pm 1$  cm.

5. Sprawdzenie szerokości i wypełnienia spoin przeprowadzone przez usunięcie spoin na długości około 10 cm w 2÷3 miejscach chodnika i zmierzenie ich szerokości oraz wypełnienia powinno wykazać zgodność z wymaganiami podanymi w pkt. 5.19.2.

#### 6.4.7. Wymagania i badania dla nawierzchni chodnika z kostki kamiennej

1. Równość chodnika sprawdza się co najmniej raz na każde 300 do 500 m<sup>2</sup> ułożonego chodnika i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 100 m. Prześwit pomiędzy nawierzchnią chodnika i przyłożoną trzymetrową łątą nie powinien przekraczać 1,0 cm.

2. Sprawdzenie profilu podłużnego przeprowadzać należy za pomocą niwelacji, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne, jednak nie rzadziej niż co 100 m.

Odchylenia od projektowanej niwelety chodnika w punktach załamania niwelety nie mogą przekraczać  $\pm 3,0$  cm.

3. Sprawdzenie profilu poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomą, co najmniej raz na każde 150 do 300 m<sup>2</sup> chodnika i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 50,0 m. Dopuszczalne odchylenia od przyjętego profilu wynoszą  $\pm 0,3\%$ .

## **7. OBMIAR PRAC**

### **7.1. Wymagania ogólne**

Obmiar prac określi faktyczny zakres prac oraz ustali rzeczywiste ilości wbudowanych materiałów.

Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru prac podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonanego chodnika z:

- brukowej kostki betonowej,
- z płyt chodnikowych betonowych,
- z brukowej kostki kamiennej,

## **8. ODBIÓR PRAC**

### **8.1. Wymagania ogólne**

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru prac podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

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

Zasady odbioru prac zanikających i ulegających zakryciu określono w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

Odbiorowi prac zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonane koryto,
- wykonana warstwa odcinająca,

- wykonana podbudowa,
- wykonana podsypka.

Odbiór prac zanikających i ulegających zakryciu polega na ocenie jakości i ilości rzeczywiście wykonanych prac, które w dalszym procesie realizacji budowy ulegają zakryciu kolejnymi warstwami nawierzchni. W przypadku stwierdzenia usterek, Inspektor Nadzoru ustali zakres wykonania prac poprawkowych dla usunięcia tych wad, a Wykonawca wykona je na własny koszt w terminie ustalonym z Inspektorem Nadzoru. Okres gwarancji zgodnie z umową.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ustalenia ogólne

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania **1 m<sup>2</sup>** chodnika obejmuje:

Wykonawca powinien wliczyć w cenę remontu, wykonania **1 m<sup>2</sup>** nawierzchni chodnika, drogi rowerowej wszelkie czynności związane z prawidłowym wykonaniem prac określonych niniejszą ST, co do zasady będą to:

- wykonanie prac pomiarowych i prac przygotowawczych,
- oznakowanie prac,
- koszt pracy sprzętu oraz koszty dowozu i odwozu sprzętu na/z terenu prac,
- koszt użytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu, transportu i magazynowania,
- przygotowanie podłoża,
- przeprowadzenie ewentualnych prac rozbiórkowych wraz z wywozem urobku i/lub zużytych materiałów poza teren prac i zagospodarowanie bądź zutilizowanie zgodnie z obecnie obowiązującymi przepisami,
- wykonanie prac zgodnie z technologią prac opisaną w pkt. 5 niniejszej Specyfikacji oraz zgodnie z przepisami, normami i sztuką budowlaną,
- wykonanie wymaganych zapisami niniejszej Specyfikacji pomiarów i/lub badań laboratoryjnych,
- uporządkowanie terenu prac,
- wszystkie koszty związane z kosztami pośrednimi, zyskiem kalkulacyjnym i podatkami obligatoryjnymi.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-EN 12620:2004	Kruszywa do betonu
PN-B-1112	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
PN-B-06714-15:1991	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego
PN-B-06714-13:1978	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych
PN-B-06714-12:1977	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych
PN-B-06714-17:1978	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności".
PN-B-06714-19:1978	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią
PN-B-06714-26:1980	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych
PN-B-06714-42:1979	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie ścieralności w bębnie Los Angeles
BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe, Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką
PN-S-06102:1997	Drogi samochodowe, Podbudowa z kruszyw stabilizowanych mechanicznie
16.PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

17.PN-B-06712:1986 PN-S-96025:2000 BN-64/8845-01	Kruszywa mineralne do betonu Drogi samochodowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania Chodniki z płyt betonowych. Warunki techniczne wykonania i odbioru
PN EN 197-1	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku. (+ zmiana A1:2005 do tej normy)
PN EN 206-1	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 1338	Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań
PN-B-04101	Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wodą
PN-B-04102	Materiały kamienne. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
PN-B-04110	Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie
PN-B-04111	Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmega
PN-B-04115	Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenia (zwięzłość)
PN-EN 1342:2003	Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych

### **10.2. Inne dokumenty**

1. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004r Nr 92 poz.881).
2. Rozporządzenie MTiGM z dnia 2.03.1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. nr 43 poz. 430 z dnia 14.05.1999r.)
3. GDDP 1988 Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych. Część 2 Załącznik.
4. WT-4:2010 Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych