

# **ZARZĄD DRÓG WOJEWÓDZKICH W KRAKOWIE**

**30-085 Kraków ul. Głowackiego 56**

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**(ST)**

**Letnie i zimowe utrzymanie dróg wojewódzkich na terenie województwa  
małopolskiego w latach 2024 - 2025**

**Grupa nr 1. Naprawa korpusu drogi**

**GR - 1.1. Mechaniczne wykonanie wykopów w gruncie kat. III - IV**

**Kraków – 2023 r.**

## GR - 1.1. WYKOPY MECHANICZNE W GRUNCIE KAT. III - IV

### 1. WSTĘP

#### 1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych dla zadania : **Letnie i zimowe utrzymanie dróg wojewódzkich na terenie województwa małopolskiego w latach 2024 - 2025**

#### 1.2 Zakres stosowania SST

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

#### 1.3 Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem wykopów i obejmują wykopy mechaniczne w gruncie kat. III ÷ IV

#### 1.4 Określenia podstawowe

- 1.4.1 Budowla ziemna - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu naturalnego lub z gruntu antropogenicznego spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.
- 1.4.2 Inspektor Nadzoru - osoba odpowiedzialna za realizację zamówienia z ramienia Zamawiającego.
- 1.4.3 Korpus drogowy - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
- 1.4.4 Wysokość nasypu lub głębokość wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.
- 1.4.5 Nasyp niski - nasyp, którego wysokość jest mniejsza niż 1 m.
- 1.4.6 Nasyp średni - nasyp, którego wysokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.
- 1.4.7 Nasyp wysoki - nasyp, którego wysokość przekracza 3 m.
- 1.4.8 Wykop płytki - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.
- 1.4.9 Wykop średni - wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.
- 1.4.10 Wykop głęboki - wykop, którego głębokość przekracza 3 m.
- 1.4.11 Bagno – grunt organiczny nasycony wodą, o małej nośności, charakteryzujący się znacznym i długotrwałym osiadaniem pod obciążeniem.
- 1.4.12 Grunt nieskalisty - każdy grunt rodzimy, nie określony w punkcie 1.4.13 jako grunt skalisty.
- 1.4.13 Grunt skalisty - grunt rodzimy, lity lub spękany o nieprzesuniętych blokach, którego próbki nie wykazują zmian objętości ani nie rozpadają się pod działaniem wody destylowanej; mają wytrzymałość na ścisnienie  $R_c$  ponad 0,2 MPa; wymaga użycia środków wybuchowych albo narzędzi pneumatycznych lub hydraulicznych do odspojenia.
- 1.4.14 Ukop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone w obrębie pasa robót drogowych.
- 1.4.15 Dokop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.
- 1.4.16 Odkład - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.
- 1.4.17 Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

gdzie:

$\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, zgodnie z BN-77/8931-12 [9], ( $\text{Mg/m}^3$ ),

$\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481:1988 [2], służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, ( $\text{Mg/m}^3$ ).

- 1.4.18 Wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

gdzie:

$d_{60}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu, (mm),

$d_{10}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu, (mm).

**1.4.19** Wskaźnik odkształcenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_0 = \frac{E_2}{E_1}$$

gdzie:

$E_1$  - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998 [4],

$E_2$  - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998 [4].

**1.4.20** Geosyntetyk - materiał stosowany w budownictwie drogowym, wytwarzany z wysokopolimeryzowanych włókien syntetycznych, w tym tworzyw termoplastycznych polietylenowych, polipropylenowych i poliestrowych, charakteryzujący się między innymi dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością, zgodny z PN-ISO10318:1993 [5], PN-EN-963:1999 [6]. Geosyntetyki obejmują: geotkaniny, geowłókniny, geodżianiny, georuszty, geosiatki, geokompozyty, geomembrany, zgodnie z wytycznymi IBDiM [13].

**1.4.21** Podłoże nawierzchni – grunt rodzimy lub nasypowy leżący bezpośrednio pod konstrukcją nawierzchni do głębokości przemarzania, nie mniej jednak niż do głębokości 1 m od zaprojektowanej powierzchni robót ziemnych

**1.4.22** Podłoże budowli ziemnej (nasypu i wykopu) – strefa gruntu rodzimego poniżej spodu budowli, w której właściwości gruntu mają wpływ na projektowanie, wykonanie i eksploatacji budowli.

**1.4.23** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność ze zleceniem, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

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

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

### **2.2 Podział gruntów**

Podział gruntów pod względem wysadzinowości podaje tablica 1.

Podział gruntów pod względem przydatności do budowy nasypów podaje tablica 2.

### **2.3 Zasady wykorzystania gruntów**

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem Inspektora Nadzoru.

Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonaniu wykopów, nie będąc nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały za zgodą Inspektora Nadzoru wywiezione przez Wykonawcę poza teren budowy z przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych kontraktem, Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Wykonawcy, o ile nie określono tego inaczej w umowie. Inspektor Nadzoru może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

### **2.4 Geosyntetyk**

Geosyntetyk powinien być materiałem odpornym na działanie wilgoci, środowiska agresywnego chemicznie i biologicznie oraz temperatury. Powinien być to materiał bez rozdarć, dziur i przerw ciągłości z dobrą przyczepnością do gruntu. Właściwości stosowanych geosyntetyków powinny być zgodne z PN-EN-963:1999 [6]. Geosyntetyk powinien posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

**Tablica 1. Podział gruntów pod względem wysadzinowości wg PN-S-02205:1998 [4]**

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Jednostki	Grupy gruntów		
			niewysadzinowe	wątpliwe	wysadzinowe
1	Rodzaj gruntu		<ul style="list-style-type: none"> <li>rumosz niegliniasty</li> <li>żwir</li> <li>pospółka</li> <li>piasek gruby</li> <li>piasek średni</li> <li>piasek drobny</li> <li>żużel nierozpadowy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>piasek pylasty</li> <li>zwietrzelnina gliniasta</li> <li>rumosz gliniasty</li> <li>żwir gliniasty</li> <li>pospółka gliniasta</li> </ul>	<p><b>mało wysadzinowe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>głina piaszczysta zwięzła, gлина zwięzła, gлина pylasta zwięzła</li> <li>it, it piaszczysty, it pylasty</li> </ul> <p><b>bardzo wysadzinowe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>piasek gliniasty</li> <li>pył, pył piaszczysty</li> <li>głina piaszczysta, gлина, gлина pylasta</li> <li>it warstwowy</li> </ul>
2	Zawartość cząstek □□0,075 mm □□0,02 mm	%	□□15 □□3	od 15 do 30 od 3 do 10	□□30 □□10
3	Kapilarność bierna $H_{kb}$	m	□□1,0	□□1,0	□□1,0
4	Wskaźnik piaszkowy WP		□□35	od 25 do 35	□□25

**Tablica 2. Podział gruntów pod względem przydatności do budowy nasypów wg PN-S-02205:1998 [4]**

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniami	Treść zastrzeżenia
Na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania	1. Rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste, zwietrzelinowe, rumosze i otoczaki 2. Żwiry i pospółki, również gliniaste 3. Piaski grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane 4. Piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (morenowe) o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 15$ 5. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne ze starych zwalów (powyżej 5 lat) 6. Łupki przywęglowe przepalone 7. Wysiewki kamienne o zawartości frakcji ilowej poniżej 2%	1. Rozdrobnione grunty skaliste miękkie	- gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym
		2. Zwietrzeliny i rumosze gliniaste	- gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych
		3. Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły	
		4. Piaski próchnicze, z wyjątkiem pylastych piaszków próchnicznych	- od nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem
		5. Gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste oraz inne o $w_L < 35\%$	- w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych
		6. Gliny piaszczyste zwięzłe, gliny zwięzłe i gliny pylaste zwięzłe oraz inne grunty o granicy płynności $w_L$ od 35% do 60%	- do nasypów nie wyższych niż 3 m: zabezpieczonych przed zawilgoceniem lub po ulepszeniu spoiwami
		7. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej ponad 2 %	- gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarności biernej gruntu podłoża
		8. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat)	- o ograniczonej podatności na rozpad - łączne straty masy do 5 %
		9. Iłolupki przywęglowe nieprzepalone	- gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym
		10. Popioły lotne i mieszaniny popiołowo-żużłowe	- gdy zalegają w miejscach suchych lub są izolowane od wody
Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania	1. Żwiry i pospółki 2. Piaski grubo i średnioziarniste 3. Iłolupki przywęglowe przepalone zawierające mniej niż 15% ziaren mniejszych od 0,075 mm 4. Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub żwirom	1. Żwiry i pospółki gliniaste 2. Piaski pylaste i gliniaste 3. Pyły piaszczyste i pyły 4. Gliny o granicy płynności mniejszej niż 35% 5. Mieszaniny popiołowo-żużłowe z węgla kamiennego 6. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej $> 2\%$ 7. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne 8. Piaski drobnoziarniste	- pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły itp. - drobnoziarniste i nierozpadowe: straty masy do 1% - o wskaźniku nośności $w_{nos} \geq 10$
W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania	Grunty niewysadzinowe	Grunty wątpliwe i wysadzinowe	- gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)

### 3. SPRZĘT

### **3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

### **3.2 Sprzęt do wykonania robót ziemnych**

Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu do:

- odpajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki, ładowarki, wiertarki mechaniczne itp.),
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, urządzenia do hydromechanizacji itp.),
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, taśmociągi itp.),
- sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.).
- inny sprzęt akceptowany przez Inspektora Nadzoru

### **3.3 Sprzęt do przenoszenia i układania geosyntetyków**

Do przenoszenia i układania geosyntetyków Wykonawca powinien używać odpowiedniego sprzętu zalecanego przez producenta. Wykonawca nie powinien stosować sprzętu mogącego spowodować uszkodzenie układanego materiału.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

### **4.2 Transport gruntów**

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do rodzaju gruntu (materiału), jego objętości, sposobu odpajania i załadunku oraz do odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału).

Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inspektora Nadzoru.

### **4.3 Transport i składowanie geosyntetyków**

Wykonawca powinien zadbać, aby transport, przenoszenie, przechowywanie i zabezpieczanie geosyntetyków były wykonywane w sposób nie powodujący mechanicznych lub chemicznych ich uszkodzeń. Geosyntetyki wrażliwe na światło słoneczne powinny pozostawać zakryte w czasie od ich wyprodukowania do wbudowania.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

Wykopy należy wykonywać z zachowaniem wymagań dotyczących dokładności określonych w niniejszej Specyfikacji. Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót. Naprawa uszkodzeń wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu lub ich podcięcia obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

Wykonawca powinien wykonywać wykopy w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odpajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie. Odstępstwo od powyższego wymagania, uzasadnione skomplikowanym układem warstw geotechnicznych, wymaga zgody Inspektora Nadzoru

Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na dopuszczalne tylko wówczas, gdy w miejscu wbudowania zapewniono pracę sprzętu gwarantującego rozłożenie i zagęszczenie gruntu zgodnie z wymogami Specyfikacji. O ile Inspektor Nadzoru zezwoli na czasowe składowanie gruntów należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem. Jeżeli grunt jest zamarznięty nie należy odpajać go do głębokości około 0,5m powyżej projektowanych rzędnych robót ziemnych.

Wykopy sposobem ręcznym należy wykonywać w przypadkach występowania zinventaryzowania

urządzeń podziemnych.

## **5.2 Dokładność wykonania wykopów**

Odchylenie osi korpusu ziemnego, w wykopie lub nasypie, od osi projektowanej nie powinny być większe niż  $\pm 10$  cm. Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać + 1 cm i - 3 cm.

Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta.

## **5.3 Odwodnienia pasa robót ziemnych**

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w dokumentacji projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

Jeżeli, wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami.

## **5.4 Odwodnienie wykopów**

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety.

W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. O ile w dokumentacji projektowej nie zawarto innego wymagania, spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych i nie mniejszy niż 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odspajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych.

Źródła wody, odsłonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy i /lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych.

## **5.5. Układanie geosyntetyków**

Geosyntetyki należy układać łącząc je na zakład zgodnie z dokumentacją projektową i ST. Jeżeli dokumentacja projektowa i ST nie podają inaczej, przylegające do siebie arkusze lub pasy geosyntetyków należy układać z zakładem (i kotwieniem) zgodnie z instrukcją producenta lub decyzją projektanta.

W przypadku uszkodzenia geosyntetyku, należy w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru, przykryć to uszkodzenie pasami geosyntetyku na długości i szerokości większej o 90 cm od obszaru uszkodzonego.

Warstwa gruntu, na której przewiduje się ułożenie geosyntetyku powinna być równa i bez ostrych występow, mogących spowodować uszkodzenie geosyntetyku w czasie układania lub pracy. Metoda układania powinna zapewnić przyleganie geosyntetyku do warstwy, na której jest układana, na całej jej powierzchni. Geosyntetyków nie należy naciągać lub powodować ich zawieszenia na wzniesieniach (garbach) lub nad dołami. Nie dopuszcza się ruchu maszyn budowlanych bezpośrednio na ułożonych geosyntetykach. Należy je przykryć gruntem nasypowym niezwłocznie po ułożeniu.

# **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

W czasie robót ziemnych Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne i dostarczać kopie ich wyników do Inspektora Nadzoru.

## **6.2 Kontrola jakości wykonania wykopów**

Sprawdzenie wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji.

### 6.3 Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych

#### 6.3.1 Sprawdzenie odwodnienia

Sprawdzenie odwodnienia korpusu ziemnego polega na kontroli zgodności z wymaganiami specyfikacji określonymi w punkcie 5.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych,
- właściwe ujęcie i odprowadzenie wsięków wodnych.

### 6.4 Zagęszczenie i nośność gruntu

Zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia ( $I_s$ ), podanego w tablicy

**Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych**

Strefa korpusu	Minimalna wartość $I_s$ dla:		
	autostrad i dróg ekspresowych	innych dróg	
		kategoria ruchu KR3-KR6	kategoria ruchu KR1-KR2
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,03	1,00	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych	1,00	1,00	0,97

Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dogęścić do wartości  $I_s$ , podanych w tablicy 1.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 1 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Możliwe do zastosowania środki, o ile nie są określone w ST, proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inspektorowi Nadzoru.

Dodatkowo można sprawdzić nośność warstwy gruntu na powierzchni robót ziemnych na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  zgodnie z PN-02205:1998 [4].

W przypadku gruntów, dla których nie można określić wskaźnika zagęszczenia należy określić wskaźnik odkształcenia  $I_0$ , zgodnie z normą PN-S-02205:1998 [4].

### 6.5 Badania geosyntetyków

Przed zastosowaniem geosyntetyków w robotach ziemnych, Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi Nadzoru świadectwa stwierdzające, iż zastosowany geosyntetyk odpowiada wymaganiom norm, aprobaty technicznej i zachowa swoje właściwości w kontakcie z materiałami, które będzie oddzielać lub wzmacniać przez okres czasu nie krótszy od podanego w dokumentacji projektowej i ST.

### 6.6 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora Nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inspektor Nadzoru może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne drogi i ustali zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

### 6.7 Badania sprawdzające

Laboratorium Zamawiającego będzie wykonywało badania sprawdzające z częstotliwością określoną przez Inspektora Nadzoru.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową robót jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanych robót.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich jakości i wartości.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

### **9.2 Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> wykopów w gruntach nieskalistych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie wykopu z transportem urobku na nasyp lub odkład, obejmujące: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie i wyładunek,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,
- profilowanie dna wykopu, rowów, skarp,
- zagęszczenie powierzchni wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- rozplantowanie urobku na odkładzie,
- wykonanie, a następnie rozebranie dróg dojazdowych,
- rekultywację terenu.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Normy**

1. PN-B-02480:1986 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów
2. PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów
3. PN-B-04493:1960 Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej
4. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
5. PN-ISO10318:1993 Geotekstylii – Terminologia
6. PN-EN-963:1999 Geotekstylii i wyroby pokrewne
7. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
8. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
9. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

### **10.2 Inne dokumenty**

10. Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978.
11. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.
12. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa 1997.
13. Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.

**Uwagi:**



Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych gdziekolwiek w dokumentach umownych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania bądź też zamienników powołanych norm i przepisów o ile w warunkach Umowy nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Upoważnionego Przedstawiciela Zamawiającego. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Upoważnionemu Przedstawicielowi Zamawiającego do zatwierdzenia.

# **ZARZĄD DRÓG WOJEWÓDZKICH W KRAKOWIE**

**30-085 Kraków ul. Głowackiego 56**

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**(ST)**

**Letnie i zimowe utrzymanie dróg wojewódzkich na terenie województwa  
małopolskiego w latach 2024 - 2025**

### **Grupa nr 1. Naprawa korpusu drogi**

**GR - 1.2. Wymiana urządzeń przyporowych na skarpach  
z prefabrykowanych ażurowych płyt betonowych.**

**GR - 1.2. Wykonanie urządzeń przyporowych na skarpach  
z prefabrykowanych ażurowych płyt betonowych.**

**Kraków - 2023 r.**

## **GR - 1.2. Wykonanie, wymiana urządzeń przyporowych na skarpach z prefabrykowanych ażurowych płyt betonowych**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych dla zadania : **Letnie i zimowe utrzymanie dróg wojewódzkich na terenie województwa małopolskiego w latach 2024 - 2025**

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót 1.1

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej obejmują wymagania dotyczące robót naprawczych w ramach kompleksowego utrzymania dróg, w zakresie obejmującym :

- wykonanie (ułożenie), wymianę płyt ażurowych prefabrykowanych 60 x 40 x 8 cm

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Rów - otwarty wykop, który zbiera i odprowadza wodę.

**1.4.2.** Prefabrykat - element wykonany w zakładzie przemysłowym, który po zmontowaniu na budowie stanowi umocnienie skarp

**1.4.3.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

#### **2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy umacnianiu skarp, rowów i ścieków objętymi niniejszą OST są:

- kruszywo,
- elementy prefabrykowane,
- beton C30/37,
- kołki kotwiące drewniane, impregnowane

#### **2.3. Kruszywo**

Żwir i mieszanka powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-11111:1996 [2].

Piasek powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11113:1996 [3].

#### **2.4. Elementy prefabrykowane**

Wytrzymałość, kształt i wymiary elementów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i SST.

Wymagania:

- klasa betonu C30/37,
- nasiąkliwość < 5%,
- mrozoodporność - wymagany stopień mrozoodporności F150 .

#### **2.5 Cement**

Cement portlandzki powinien odpowiadać wymaganiom PN- EN 197-1:2002 .

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

#### **2.6 Zaprawa cementowa**

Przy wykonywaniu umocnień skarp i rowów należy stosować zaprawy cementowe zgodne z wymaganiami PN-B-10104.

#### **2.7 Wymagania dla prefabrykowanych płyt ażurowych podlegających zleceniu "wymiany"**

Do zrealizowania robót obejmujących wymianę zniszczonych lub uszkodzonych prefabrykatów, przeznaczonych do wykonania urządzeń przyporowych i umocnień skarp, mogą być użyte:

- dobrej jakości płyty ażurowe, o odpowiedniej barwie i kształcie dostosowanym do istniejących już w sąsiedztwie wykonywanych umocnień, uzyskana z rozbiórki. Wówczas wymagana jest akceptacja Inspektora Nadzoru na ponowne ich wbudowanie.
- nowe prefabrykaty o właściwościach określonych w niniejszej ST, (zależnie od zastosowanych już do budowy umocnień), barwy, kształtu i typu.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

#### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Wykonawca przystępujący do wykonania umocnienia powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- ubijaków o ręcznym prowadzeniu,
- wibratorów samobieżnych,
- płyt ubijających,
- ew. sprzętu do podwieszania i podciągania,

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt .

#### **4.2. Transport materiałów**

##### **4.2.1. Transport kruszywa**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

##### **4.2.2. Transport elementów prefabrykowanych**

Elementy prefabrykowane można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

Do transportu można przekazać elementy, w których beton osiągnął wytrzymałość co najmniej 0,75 R<sub>G</sub>.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” .

#### **5.2. Uzupełnienie kruszywem**

Naprawę skarpy należy dokonać poprzez uzupełnienie, wyprofilowanie i zagęszczenie kruszywa

#### **5.3. Układanie elementów prefabrykowanych**

Elementami prefabrykowanymi stosowanymi dla umocnienia skarp jest:

płyta ażurowa betonowa 60x40x8 cm

Podłoże, na którym układane będą elementy prefabrykowane, powinno być zagęszczone do wskaźnika  $I_s \geq 1,0$ . Na przygotowanym podłożu należy ułożyć podsypkę cementowo-piaskową o stosunku 1:4 i zagęścić do wskaźnika  $I_s \geq 1,0$ . Elementy prefabrykowane należy układać z zachowaniem spadku podłużnego i poprzecznego ustalonego z Inspektorem Nadzoru.

Spoiny pomiędzy płytami oraz otwory ażurów, należy wypełnić betonem C 30/37 lub humusem z obsianiem trawą, w zależności od wskazań Inspektora Nadzoru, utrzymywać w stanie wilgotnym, przez co najmniej 7 dni, ażury muszą zostać zastabilizowane poprzez okołkowanie ( dwa kołki na każdy element)

#### **5.4 "Wymiana" elementów prefabrykowanych.**

W przypadku zlecenia wymiany elementów prefabrykowanych poza czynnościami związanymi z wykonaniem należy, dokonać rozbiórki zleconego zakresu, posegregowania materiału odzyskanego oraz utylizacji gruzu powstałego po rozbiórce.

## 5.5. Oznakowanie danego odcinka robót

Za bezpieczeństwo ruchu w obrębie odcinka, na którym prowadzone są roboty od chwili przekazania terenu aż do ostatecznego zakończenia i odbioru odpowiedzialny jest Wykonawca.

Oznakowanie odcinka robót na drodze należy wykonać zgodnie z wymaganiami ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

### 6.2. Kontrola jakości uzupełnienia kruszywem

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności z SST

### 6.3. Kontrola jakości umocnień elementami prefabrykowanymi

Kontrola polega na sprawdzeniu:

równości ułożenia płyt

dokładności wypełnienia otworów między prefabrykatami - pełna głębokość.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest: m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni umocnień.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” .

Wykonanie urządzeń przyporowych na skarpach z elementów prefabrykowanych, podlegają:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi końcowemu wykonanych robót objętych zleceniem,
- odbiorowi gwarancyjnemu, przed upływem okresu gwarancyjnego zgodnego z warunkami umowy.

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> umocnienia skarp obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie i wbudowanie materiałów,

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |                    |  |
|--------------------|--|
| 1. PN-B-11104:1960 | Materiały kamienne. Brukowiec  |
| 2. PN-B-11111:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka                                  |
| 3. PN-B-11113:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek  |
| 4. PN-B-12074:1998 | Urządzenia wodno-melioracyjne. Umacnianie i zadarnianie powierzchni biowłókniną. Wymagania i badania przy odbiorze |
| 5. PN-B-12099:1997 | Zagospodarowanie pomelioracyjne. Wymagania i metody badań  |

6. PN-B-14501:1990	Zaprawy budowlane zwykłe
7. PN-B-19701:1997	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
8. PN-P-85012:1992	Wyroby powroźnicze. Sznupek polipropylenowy do maszyn rolniczych
9. PN-R-65023:1999	Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych
10. PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
11. PN-S-96035:1997	Drogi samochodowe. Popioły lotne
12. BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
13. BN-80/6775-03/04	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe

#### **Uwagi:**

**Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych gdziekolwiek w dokumentach umownych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania bądź też zamienników powołanych norm i przepisów o ile w warunkach Umowy nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Upoważnionego Przedstawiciela Zamawiającego. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Upoważnionemu Przedstawicielowi Zamawiającego do zatwierdzenia.**

# **ZARZĄD DRÓG WOJEWÓDZKICH W KRAKOWIE**

**30-085 Kraków ul. Głowackiego 56**

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**(ST)**

**Letnie i zimowe utrzymanie dróg wojewódzkich na terenie województwa  
małopolskiego w latach 2024 - 2025**

**Grupa nr 1. Naprawa korpusu drogi**

**GR - 1.3. Wymiana umocnienia skarp z płyt betonowych 50x50 cm.**

**GR - 1.3. Wykonanie umocnienia skarp z płyt betonowych 50x50 cm.**

**Kraków - 2023 r.**

## **GR - 1.3. Wykonanie, wymiana umocnienia skarp z płyt betonowych 50 x 50 cm**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1.Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych dla zadania : **Letnie i zimowe utrzymanie dróg wojewódzkich na terenie województwa małopolskiego w latach 2024 - 2025**

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.3.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z trwałym powierzchniowym umocnieniem skarp, rowów i ścieków następującymi sposobami:

- zastosowaniem elementów prefabrykowanych;
- umocnieniem kruszywem

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Rów - otwarty wykop, który zbiera i odprowadza wodę.

**1.4.2.** Prefabrykat - element wykonany w zakładzie przemysłowym, który po zmontowaniu na budowie stanowi umocnienie skarp

**1.4.3.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

#### **2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy umacnianiu skarp, rowów i ścieków objętymi niniejszą ST są:

- kruszywo,
- elementy prefabrykowane

#### **2.3. Kruszywo**

Żwir i mieszanka powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-11111:1996 [2].

Piasek powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11113:1996 [3].

#### **2.4. Elementy prefabrykowane**

Wytrzymałość, kształt i wymiary elementów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i SST.

Wymagania:

- klasa betonu C30/37,
- nasiąkliwość<5%,
- mrozoodporność - wymagany stopień mrozoodporności F150 .

#### **2.5 Cement**

Cement portlandzki powinien odpowiadać wymaganiom PN- EN 197-1:2002 .

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

#### **2.6 Zaprawa cementowa**

Przy wykonywaniu umocnień skarp i rowów należy stosować zaprawy cementowe zgodne z wymaganiami .PN-B-10104.

#### **2.7 Wymagania dla prefabrykowanych płyt betonowych podlegających zleceniu "wymiany"**

Do zrealizowania robót obejmujących wymianę zniszczonych lub uszkodzonych prefabrykatów, przeznaczonych do wykonania umocnień skarp, mogą być użyte:



- dobrej jakości płyty betonowe, o odpowiedniej barwie i kształcie dostosowanym do istniejących już w sąsiedztwie wykonywanych umocnień, uzyskane z rozbiórki. Wówczas wymagana jest akceptacja Inspektora Nadzoru na ponowne ich wbudowanie.
- nowe prefabrykaty o właściwościach określonych w niniejszej ST, (zależnie od zastosowanych już do budowy umocnień), barwy, kształtu i typu.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

#### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Wykonawca przystępujący do wykonania umocnienia powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- ubijaków o ręcznym prowadzeniu,
- wibratorów samobieżnych,
- płyt ubijających,
- ew. sprzętu do podwieszania i podciągania,

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt .

#### **4.2. Transport materiałów**

##### **4.2.1. Transport kruszywa**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

##### **4.2.2. Transport elementów prefabrykowanych**

Elementy prefabrykowane można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

Do transportu można przekazać elementy, w których beton osiągnął wytrzymałość co najmniej 0,75 R<sub>G</sub>.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **5.2. Uzupełnienie kruszywem**

Naprawę skarpy należy dokonać poprzez uzupełnienie, wyprofilowanie i zagęszczenie kruszywa

#### **5.3. Układanie elementów prefabrykowanych**

Elementami prefabrykowanymi stosowanymi dla umocnienia skarp jest:

płyta betonowa pełna 50 x 50 pełna gr 7 cm

Podłoże, na którym układane będą elementy prefabrykowane, powinno być zagęszczone do wskaźnika  $I_s \geq 1,0$ . Na przygotowanym podłożu należy ułożyć podsypkę cementowo-piaskową o stosunku 1:4 i zagęścić do wskaźnika  $I_s \geq 1,0$ . Elementy prefabrykowane należy układać z zachowaniem spadku podłużnego i poprzecznego ustalonego z Inspektorem Nadzoru.

Spoiny pomiędzy płytami , należy wypełnić zaprawą cementowa w stosunku 1:4 utrzymywać w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni,

#### **5.4 "Wymiana" elementów prefabrykowanych.**

W przypadku zlecenia wymiany elementów prefabrykowanych poza czynnościami związanymi z wykonaniem należy, dokonać rozbiórki zleconego zakresu, posegregowania materiału odzyskanego oraz utylizacji gruzu powstałego po rozbiórce.

## **5.5. Oznakowanie danego odcinka robót**

Za bezpieczeństwo ruchu w obrębie odcinka, na którym prowadzone są roboty od chwili przekazania terenu aż do ostatecznego zakończenia i odbioru odpowiedzialny jest Wykonawca.

Oznakowanie odcinka robót na drodze należy wykonać zgodnie z wymaganiami ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

### **6.2. Kontrola jakości uzupełnienia kruszywem**

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności z SST

### **6.3. Kontrola jakości umocnień elementami prefabrykowanymi**

Kontrola polega na sprawdzeniu:

równości ułożenia płyt

dokładności wypełnienia otworów między prefabrykatami - pełna głębokość.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest: m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni umocnień.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” .

Wykonanie umocnienia skarp płytami, betonowymi 50 x 50 podlegają:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi końcowemu wykonanych robót objętych zleceniem,
- odbiorowi gwarancyjnemu, przed upływem okresu gwarancyjnego zgodnego z warunkami umowy.

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

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

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> umocnienia skarp obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- oznakowanie robót

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- |                    |  |
|--------------------|--|
| 1. PN-B-11104:1960 | Materiały kamienne. Brukowiec  |
| 2. PN-B-11111:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka                                  |
| 3. PN-B-11113:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek  |
| 4. PN-B-12074:1998 | Urządzenia wodno-melioracyjne. Umacnianie i zadarnianie powierzchni biowłókniną. Wymagania i badania przy odbiorze |
| 5. PN-B-12099:1997 | Zagospodarowanie pomelioracyjne. Wymagania i metody badań  |

6. PN-B-14501:1990	Zaprawy budowlane zwykłe
7. PN-B-19701:1997	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
8. PN-P-85012:1992	Wyroby powroźnicze. Sznurek polipropylenowy do maszyn rolniczych
9. PN-R-65023:1999	Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych
10. PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
11. PN-S-96035:1997	Drogi samochodowe. Popioły lotne
12. BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
13. BN-80/6775-03/04	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe

#### **Uwagi:**

**Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych gdziekolwiek w dokumentach umownych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania bądź też zamienników powołanych norm i przepisów o ile w warunkach Umowy nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Upoważnionego Przedstawiciela Zamawiającego. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Upoważnionemu Przedstawicielowi Zamawiającego do zatwierdzenia.**

# **ZARZĄD DRÓG WOJEWÓDZKICH W KRAKOWIE**

**30-085 Kraków ul. Głowackiego 56**

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**(ST)**

**Letnie i zimowe utrzymanie dróg wojewódzkich na terenie województwa  
małopolskiego w latach 2024 - 2025**

### **Grupa nr 1. NAPRAWA KORPUSU DROGI**

**GR- 1.4.1 Uzupelnienie korpusu drogi gruntem**

**GR- 1.4.1 Uzupelnienie korpusu drogi kruszywem**

**GR- 1.4.1 Uzupelnienie korpusu drogi Wykonanie narzutu  
kamiennego (luzem)**

**GR- 1.4.1 Wymiana podbudowy z kruszywa**

**GR- 1.4.2 Uzupelnienie zasypów stożków przyczółkowych**

**Kraków - 2023 r.**

**GR- 1.4.1 Uzupelnienie korpusu drogi gruntem, uzupelnienie korpusu drogi kruszywem, uzupelnienie korpusu drogi, wykonanie narzutu kamiennego (luzem), wykonanie podbudowy z kruszywa**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych dla zadania : **Letnie i zimowe utrzymanie dróg wojewódzkich na terenie województwa małopolskiego w latach 2024 - 2025**

**1.2. Zakres stosowania ST**

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

**1.3. Zakres robót ujętych w ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą wykonania robót związanych z uzupełnieniem korpusu drogi kruszywem lub gruntem.

**1.4. Określenia podstawowe**

Wszystkie określenia - są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-00.00.00 - "Wymagania ogólne".

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00.00 - "Wymagania ogólne".

**2. MATERIAŁY**

**2.1. Grunty i kruszywa do uzupełniania korpusu drogi**

Do uzupełniania korpusu drogi należy stosować wyłącznie grunty i materiały przydatne do tego celu, tzn. takie, które spełniają szczegółowe wymagania zawarte w normie PN-S-02205 [1] i są akceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Akceptacja powinna następować na bieżąco, w czasie trwania robót ziemnych, na podstawie przedkładanych przez Wykonawcę wyników badań laboratoryjnych.

W przypadku stosowania materiałów o ograniczonej przydatności Wykonawca ma obowiązek uwzględnienia wszystkich zastrzeżeń dotyczących technologii i dopuszczonych miejsc wbudowania tych materiałów, określonych w normie PN-S-02205 [1].

Jeżeli Wykonawca wbuduje grunty lub materiały nieprzydatne albo nie uwzględni zastrzeżeń dotyczących materiałów o ograniczonej przydatności, określonych w SST lub przez Inspektora Nadzoru, to wszelkie takie części korpusu drogi zostaną przez Wykonawcę na jego koszt usunięte i wykonane powtórnie z materiałów o odpowiednich właściwościach.

**2.2. Grunty uzyskane z dokopów**

Uzupełnienie korpusu drogi można wykonać z gruntu z dokopu. Grunt z dokopu to grunt niewysadzinowy kat. I÷II. Grunty niewysadzinowe z dokopu powinny posiadać następujące właściwości podane w normie PN-S-02205 [1]:

a) zawartość cząstek wg PN-B-04481:

- $\leq 0,075 \text{ mm}$  - < 15%,
- $\leq 0,02 \text{ mm}$  - < 3%,

b) kapilarność bierna /Hkb/ wg PN-B-04493 < 1,0 m

c) wskaźnik piaskowy /WP/ wg BN-64/8931-01 > 35.

d) wskaźnik różnorodności  $U = d_{60} / d_{10} > 5$

Przydatność materiału Wykonawca powinien sprawdzić na odcinku próbnym i uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru na zastosowanie tego materiału.

**3. SPRZĘT**

**3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu**

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

Sprzęt używany w robotach ziemnych powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Wymagania ogólne**

Wymagania ogólne stosowania transportu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Transport gruntu i kruszywa**

Materiały przeznaczone do wbudowania w korpus drogi mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi, w warunkach nie powodujących ich zanieczyszczenia.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Oznakowanie danego odcinka robót**

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

Oznakowanie odcinka robót na drodze należy wykonać zgodnie z wymaganiami ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **5.3 Wybór gruntów i materiałów do wykonania robót**

Wybór gruntów i materiałów do wykonania uzupełnień korpusu powinien być dokonany z uwzględnieniem zasad podanych w punkcie 2.

### **5.4 Zasady wykonania uzupełnień korpusu**

#### **5.4.1 Ogólne zasady wykonywania uzupełnień korpusu**

Uzupełnienie korpusu kruszywem/gruntem powinno być wykonane przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w dokumentacji projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych zawczasu przez Inspektora Nadzoru.

#### **5.4.2 Wykonywanie uzupełnień korpusu w okresie deszczów**

Wykonywanie uzupełnień należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości.

Na warstwie gruntu nadmiernie zawilgoconego nie wolno układać następnej warstwy gruntu.

W okresie deszczowym nie należy pozostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.

#### **5.4.3 Wykonywanie uzupełnień korpusu w okresie mrozów**

Niedopuszczalne jest wykonywanie uzupełnień korpusu w temperaturze przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów.

Nie dopuszcza się wbudowania w korpus drogi gruntów zamarzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem.

W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie uzupełnień powinno być przerwane. Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu zamarzła, to nie należy jej przed rozmarznięciem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw.

### **5.5 Zagęszczenie gruntu**

#### **5.5.1 Ogólne zasady zagęszczania gruntu**

Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu, powinna być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków.

#### **5.5.2 Wymagania dotyczące zagęszczania**

Uzyskanie przez grunty w budowlę ziemnej wymaganych cech nośności sprawdza się przez badanie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  oraz wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$ .

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach, określony wg BN-77/8931-12 [2], nie może być mniejszy niż:

Lokalizacja	Drogi o ruchu ciężkim i bardzo ciężkim	Drogi o ruchu mniejszym od ciężkiego
górna warstwa o grubości 20 cm	1,00	1,00
niżej leżące warstwy nasypu do głębokości od niwelety robót ziemnych 1,2 m	1,00	0,97
warstwy nasypu na głębokości od powierzchni robót ziemnych poniżej 1,2 m	0,97	0,95

Jako kryterium zastępcze oceny wymaganego zagęszczenia gruntów, dla których trudne jest pomierzenie wskaźnika zagęszczenia, należy przyjmować wartość wskaźnika odkształcenia  $I_0$  wg załącznika B normy PN-S-02205 [1], równego stosunkowi odkształcenia wtórnego  $E_2$  do pierwotnego  $E_1$ .

Wskaźnik odkształcenia  $I_0$  dla żwirów, pospółek i piasków nie powinien być większy niż 2,2.

Całościowej oceny cech nośności warstwy gruntu dokonuje się na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$ , za pomocą obciążenia statycznego płytą o średnicy 300 mm. Wymagane minimalne wartości wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  należy przyjmować wg PN-S-02205 [1].

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i ponownie zagęścić.

Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inspektor Nadzoru nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

W czasie robót ziemnych Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne i dostarczać kopie ich wyników do Inspektora Nadzoru.

### 6.2 Kontrola jakości wykonania robót

Sprawdzenie wykonania robót polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji

### 6.3 Sprawdzenie zagęszczenia uzupełnionego korpusu

Sprawdzenie zagęszczenia polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  lub stosunku modułów odkształcenia z wartościami określonymi w SST.

Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu lub podłoża pod nasypem powinna być potwierdzona przez Inspektora Nadzoru

### 6.4 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora Nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inspektor Nadzoru może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne drogi i ustali zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

### 6.7 Badania sprawdzające

Laboratorium Zamawiającego będzie wykonywało badania sprawdzające z częstotliwością określoną przez Inspektora Nadzoru.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową robót jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanych robót. Objętość uzupełnień korpusu będzie ustalona w metrach sześciennych na podstawie obliczeń z przekrojów poprzecznych, w oparciu o poziom gruntu rodzimego lub poziom gruntu po usunięciu warstw gruntów nieprzydatnych.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich jakości i wartości.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 metra sześciennego [m<sup>3</sup>] wykonania uzupełnień korpusu drogi obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- pozyskanie gruntu, jego odspojenie i załadunek na środki transportowe,
- transport urobku na miejsce wbudowania,
- wbudowanie dostarczonego materiału w korpus,
- zagęszczenie gruntu,
- profilowanie powierzchni,
- odwodnienie terenu robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
2. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

### **10.2. Inne dokumenty**

1. Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978.
2. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.
3. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa 1997.
4. Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.



## GR- 1.4.2 Uzupełnienie zasypów stożków przyczółkowych

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych dla zadania : **Letnie i zimowe utrzymanie dróg wojewódzkich na terenie województwa małopolskiego w latach 2024 - 2025**

#### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja jest dokumentem kontraktowym i przetargowym przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy niniejsza Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu uzupełnienie zasypu istniejących stożków przy przyczółkach obiektów mostowych.

Uzupełnienie to obejmuje wykonanie robót ziemnych na istniejącym stożku zasypowym w takim zakresie, aby doprowadzić kształt i zakres zasypu stożków do wymaganego poziomu terenu.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w Specyfikacji DMU.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Rysunkami, Specyfikacją i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji DMU.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

### 2. Materiały

Uzupełnienie zasypu stożków należy wykonać piaskiem średnim lub grubym o własnościach zgodnych z normą BN-87/6774-04, o optymalnej wilgotności.

### 3. Sprzęt

Sprzęt używany do uzupełnienia nasypu stożków musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

### 4. Transport materiałów

#### 4.1. Poza terenem budowy

Samochodami wywrotkami.

#### 4.2. Na terenie budowy

Podajniki taśmowe lub inny sprzęt lekki.

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Wykonanie zasypu

- Wykonanie zasypu powinno być poprzedzone robotami przygotowawczymi:
- usunięcie zanieczyszczeń i roślinności z powierzchni istniejących stożków, lub rozbiórka ewentualnych umocnień,
- wykonanie nacięć (stopni) na powierzchni skarpy istniejących stożków. Szerokość nacięcia powinna wynosić około 0,5 m. Nacięcia powinny być wykonywane w poziomie, przy zastosowaniu narzędzi odpowiednich do kategorii gruntu w istniejącym stożku,
- przy wykonawstwie robót należy zwrócić uwagę na zabezpieczenie ewentualnych urządzeń obcych mogących przebiegać na terenie prowadzonych robót,
- przed sypaniem zasypu należy przygotować i ustawić szablony profilowe dostosowane do pochylenia istniejącego zasypu stożka.

#### 5.2. Zagęszczanie gruntu nasypowego

Każda warstwa gruntu w nasypie powinna być zagęszczana mechanicznie. Grubość zagęszczanych warstw winna wynosić 0,2 m przy zagęszczaniu wibratorami lub ubijakami mechanicznymi.

W okolicach urządzeń lub warstw odwadniających grunt powinien być zagęszczany ręcznie.

Zagęszczanie gruntu powinno odbywać się przy jednoczesnej stałej kontroli laboratoryjnej, a wskaźnik zagęszczenia powinien być  $> 1,00$ .

Wilgotność gruntu zagęszczanego w danej warstwie winna być zbliżona do wilgotności optymalnej. W przypadku wilgotności mniejszej niż 0,8 optymalnej, grunt należy polewać wodą, a w przypadku wilgotności większej niż 1,25 optymalnej, grunt należy przesuszyć.

- Przy zagęszczaniu gruntów nasypowych, dla uzyskania równomiernego wskaźnika należy:
  - rozścielać grunt warstwami poziomymi o równej grubości, sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym,
  - warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej szerokości przy jednakowej liczbie przejść sprzętu zagęszczającego,
  - prowadzić zagęszczanie od krawędzi ku środkowi nasypu.
  - niedopuszczalne jest wbudowanie gruntu przemarzniętego

### 5.3. Dopuszczalne odchyłki

- Dopuszczalne odchyłki od ustaleń nie powinny być większe niż:
  - 2% dla wskaźnika zagęszczenia gruntów,
  - 4 cm dla rzędnych w siatce kwadratów 40x40 cm.

## 6. Kontrola jakości robót

Sprawdzenie jakości wykonania zasypu polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej Specyfikacji.

- Szczególną uwagę należy zwrócić na:
  - a) badania przydatności gruntów do budowy zasypu,
  - b) badania prawidłowego wykonania poszczególnych warstw zasypu,
  - c) badania zagęszczenia zasypu,
  - d) pomiary kształtu stożka.

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest  $1\text{m}^3$  wbudowanego materiału.

## 8. Odbiór robót

Na podstawie wyników badań wg p.6 należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli badania dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami Specyfikacji. Jeżeli badania dały wynik negatywny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca zobowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normami wyszczególnionymi w p.10.

## 9. Podstawa płatności

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość  $\text{m}^3$  robót ziemnych wg ceny jednostkowej, która obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze, dostarczenie, przygotowanie i wbudowanie w stanie optymalnej wilgotności zaakceptowanego przez Inżyniera materiału z jego zagęszczeniem i uformowaniem do przewidzianego kształtu zewnętrznego nasypu, a także uporządkowanie terenu wokół przyczółka.

## 10. Przepisy związane

PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-81/B-04452	Grunty budowlane. Badania polowe.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

<i>BN-87/6774-04</i>	<i>Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek</i>
<i>BN-77/8931-12</i>	<i>Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.</i>
<i>BN-67/8936-01</i>	<i>Drogi samochodowe. Odprowadzenie wód opadowych z drogi.</i>

**Uwagi:**

Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych gdziekolwiek w dokumentach umownych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania bądź też zamienników powołanych norm i przepisów o ile w warunkach Umowy nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Upoważnionego Przedstawiciela Zamawiającego. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Upoważnionemu Przedstawicielowi Zamawiającego do zatwierdzenia.

# **ZARZĄD DRÓG WOJEWÓDZKICH W KRAKOWIE**

**30-085 Kraków ul. Głowackiego 56**

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**(ST)**

**Letnie i zimowe utrzymanie dróg wojewódzkich na terenie województwa  
małopolskiego w latach 2024 - 2025**

### **Grupa nr 1. Naprawa korpusu drogi**

**GR - 1.5. Naprawa i uzupełnienie ubytków w poboczach  
materiałem kamiennym**

**GR - 1.5. Naprawa i uzupełnienie ubytków w poboczach  
materiałem Inwestora**

**Kraków - 2023 r.**

## **GR - 1.5. Naprawa i uzupełnienie ubytków w poboczach**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej ( ST )**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych dla zadania : **Letnie i zimowe utrzymanie dróg wojewódzkich na terenie województwa małopolskiego w latach 2024 - 2025**

#### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu robót związanych z naprawą i uzupełnieniem ubytków w poboczach oraz uzupełnieniem zaniżonych poboczy.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Pobocze gruntowe - część korony drogi przeznaczona do chwilowego zatrzymania się pojazdów, umieszczenia urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystywana do ruchu pieszych oraz służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.

Inspektor Nadzoru - osoba odpowiedzialna za realizację zamówienia z ramienna Zamawiającego.

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.4.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.5.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Wymagania ogólne**

Wymagania ogólne stosowania materiałów, ich pozyskania i składowania podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 2.

#### **2.2. Wymagania dla materiałów**

Do wykonania naprawy pobocza ziemnego przez wyrównanie wgłębień i uzupełnienie zaniżonych powierzchni winny zostać użyte materiały zagęszczalne.

Grunt uzyskany podczas ścinania poboczy nie nadaje się do wbudowania przy wyrównywaniach i uzupełnieniach zaniżonych poboczy, ani też nie może być mieszany z innym materiałem przeznaczonym do tych robót.

##### **2.2.1. Wymagania dla kruszyw.**

Materiałami przydatnymi do wykonania uzupełnień poboczy są:

1. Żwiry wielofrakcyjne i mieszanki kruszywa naturalnego (pospółki) wg PN-B-11111:1996 o uziarnieniu do 20 mm (25 mm), przy czym zawartość ziarn poniżej 0,075 mm nie powinna być większa niż:

- dla mieszanki kruszywa naturalnego (pospółki) - 6,0 %,
- dla żwiru wielofrakcyjnego - 3,0 %.

2. Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym mieszankom kruszywa naturalnego pospółkom) i żwirom.

##### **2.2.2. Woda.**

Należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom PN-B-32250, bez badań laboratoryjnych, można stosować pitną wodę wodociągową.

### **3. SPRZĘT**

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

Wymagania ogólne stosowania sprzętu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 3.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Wykonawca przystępując do wykonania robót związanych z naprawą i uzupełnieniem ubytków w poboczach oraz uzupełnieniem zaniżonych poboczy, winien dysponować następującym sprzętem:

1. sprzętem mechanicznym w postaci:
  - równiarek do profilowania,
  - ładowarek czołowych,
  - brony talerzowe, zrywarki, kultywatory,
  - małe walce,
  - wibracyjne zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne i ręczne,
  - przewożne zbiorniki na wodę,
2. sprzętem ręcznym, w tym łopaty, kilofy, itp.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Wymagania ogólne**

Wymagania ogólne stosowania transportu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 4.

#### **4.2. Transport gruntu i kruszywa**

Materiały przeznaczone do wbudowania w pobocze mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi, w warunkach nie powodujących ich zanieczyszczenia.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 5.

#### **5.2. Oznakowanie danego odcinka robót**

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

Oznakowanie odcinka robót na drodze należy wykonać zgodnie z wymaganiami ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.5.3.

#### **5.3. Uzupełnienie poboczy**

Prace prowadzone w poboczu mają na celu uzupełnienie, materiałem zgodnym z pkt. 2 wszelkich ubytków (wgłębień) i zaniżeń pobocza, wyrównanie i dostosowanie do istniejących pochyłości poprzecznych, albo po uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru nadanie odpowiednich nowych spadków pobocza, a następnie właściwe zagęszczenie.

Pochylenia podłużne należy dostosować do istniejącej jezdni.

Prace winny zostać wykonane przy użyciu sprzętu mechanicznego i ręcznego.

Miejsca wgłębień i odcinki zaniżonych poboczy należy spulchnić na głębokość 2÷3cm, a następnie powinno się dodać odpowiednią ilość wody, aby uzyskać stan zbliżony do wilgotności optymalnej. Po wykonaniu tej operacji należy uzupełnić wgłębienia i rozłożyć w poboczu odpowiedniej grubości warstwę materiału o wilgotności zbliżonej do wilgotności optymalnej (wilgotność optymalna nie dotyczy żwirów).

Miejsca pojedynczych uzupełnień wgłębień jak i odcinki wyrównywanych zaniżeń pobocza należy zagęścić. Ułożoną warstwę należy zagęszczać sprzętem dostosowanym do rodzaju uszkodzenia i szerokości pobocza.

Zagęszczenie powinno osiągnąć wartość nie mniejszą niż 0,98 wg BN-77/8931-12 maksymalnego zagęszczenia, według normalnej próby Proctora (zgodnie z PN-B-04481:1988).

Wielkości pochyłości poprzecznych, jakie będą możliwe do osiągnięcia Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru.

Pochylenie poprzeczne gruntowego pobocza na odcinkach prostych i na odcinkach łuków podano w ST: GR - 1.6. „Ścięcie zawyżonych poboczy”.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania kontroli jakości prowadzonych robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

#### **6.1. Badania przed rozpoczęciem robót**

Przed przystąpieniem do wykonywania robót, Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia wyniki badań wszystkich materiałów przeznaczonych do robót.

#### **6.2. Badania w czasie wykonywania robót**

W czasie wykonywania zagęszczenia powinien zostać sprawdzony wskaźnik zagęszczenia uzupełnianych poboczy oraz winno się sprawdzać zgodność wykonywania robót z wymaganiami niniejszych ST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

#### **6.3. Wymagania i badania po zakończeniu robót**

Po zakończeniu robót winny zostać sprawdzone:

- pochylenia poprzeczne,
- równość poboczy (podłużna i poprzeczna).

##### 6.3.1. Wymagania w zakresie pochylenia poprzecznego poboczy

Pochylenia poprzeczne poboczy powinny być zgodne z ustalonymi i uzgodnionymi pochyleniami, z tolerancją  $\pm 1\%$ .

##### 6.3.2. Wymagania w zakresie równości poboczy

Powierzchnia poboczy powinna być równa. Nierówności podłużne i poprzeczne mierzone pod łątą nie powinny przekraczać 15 mm. Badania należy przeprowadzić zgodnie z BN-68/8931-04.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Wymagania ogólne**

Obmiar robót określi faktyczny zakres robót.

Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) robót wykonanych na poboczach z materiału kamiennego (materiał dostarcza Wykonawca, koszt dostarczenia materiału jest w kalkulowany w cenę remontu pobocza) i  $m^3$  (metr sześcienny) robót wykonanych na poboczach z materiału Inwestora.

Objętościowa ilość materiału kamiennego (materiał Wykonawcy) potrzebnego do wykonania naprawy i uzupełnienia ubytków w poboczach wynosi średnio  $0,15 m^3/m^2$ .

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Wymagania ogólne**

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne i właściwie wykonane, jeżeli spełnione zostały wymagania ST i polecenia Inspektora Nadzoru.

#### **Uwagi:**

**Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych gdziekolwiek w dokumentach umownych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania bądź też zamienników powołanych norm i przepisów o ile w warunkach Umowy nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Upoważnionego Przedstawiciela Zamawiającego. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Upoważnionemu Przedstawicielowi Zamawiającego do zatwierdzenia.**

**ZARZĄD DRÓG WOJEWÓDZKICH W KRAKOWIE**  
**30-085 Kraków ul. Głowackiego 56**

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**(ST)**

**Letnie i zimowe utrzymanie dróg wojewódzkich na terenie województwa  
małopolskiego w latach 2024 - 2025**

**Grupa nr 1. Naprawa korpusu drogi**

**GR - 1.6. Ścięcie zawyżonych poboczy**

**Kraków - 2023 r.**



## **GR - 1.6. Ścięcie zawyżonych poboczy**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej ( ST )**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych dla zadania : **Letnie i zimowe utrzymanie dróg wojewódzkich na terenie województwa małopolskiego w latach 2024 - 2025**

#### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

Specyfikacja Techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu robót związanych ze ścinaniem zawyżonych poboczy.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Pobocze gruntowe - część korony drogi przeznaczona do chwilowego zatrzymania się pojazdów, umieszczenia urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystywana do ruchu pieszych oraz służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.

Odkład - miejsce składowania gruntu pozyskanego w czasie ścinania poboczy.

Inspektor Nadzoru - osoba odpowiedzialna za realizację zamówienia z ramienia Zamawiającego.

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

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

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

### **2. MATERIAŁY**

Nie występują.

### **3. SPRZĘT**

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

Wymagania ogólne stosowania sprzętu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”,

#### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Wykonawca przystępując do wykonania robót związanych ze ścinaniem poboczy winien dysponować następującym sprzętem:

1. sprzętem mechanicznym w postaci:

- ścinarek poboczy (równiarek z transporterem),
- brony talerzowe, zrywarki, kultywatory,
- małe walce,
- wibracyjne zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne i ręczne,
- przewożne zbiorniki na wodę,

2. sprzętem ręcznym, w tym łopaty.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Wymagania ogólne**

Wymagania ogólne stosowania transportu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”,

## **4.2. Transport ściętego gruntu**

Ścięty grunt z pobocza może być przewożony dowolnymi środkami transportowymi, w warunkach nie powodujących zanieczyszczenia dróg publicznych i otoczenia.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”

### **5.2. Oznakowanie danego odcinka robót**

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

Oznakowanie odcinka robót na drodze należy wykonać zgodnie z wymaganiami ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”

### **5.3. Ścinanie poboczy**

W miejscach dostępnych dla sprzętu mechanicznego, ścinanie poboczy należy prowadzić ścinarkami poboczy. Elementy ścinające należy tak ustawić, aby zachowane zostały wymagane pochylenia poprzeczne pobocza.

W miejscach niedostępnych dla sprzętu mechanicznego, pod urządzeniami bezpieczeństwa ruchu umieszczonymi w poboczu, ścinanie należy wykonać sprzętem ręcznym przy użyciu łopat.

Nadmiar gruntu powstały podczas ścinania poboczy należy wywieść na odkład (grunt ten nie nadaje się do wbudowania przy wyrównywaniu poboczy).

Miejsce odkładu należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru.

Po ścięciu, pozostały grunt w poboczu winien zostać spulchniony na głębokość 5÷10 cm i w stanie zbliżonym do wilgotności optymalnej (po dodaniu odpowiedniej ilości wody) zagęszczony przy użyciu sprzętu wg pkt. 3. Zagęszczenie powinno osiągnąć wartość nie mniejszą niż 0,98 wg BN-77/8931-12 maksymalnego zagęszczenia, według normalnej próby Proctora (zgodnie z PN-B-04481:1988).

Wielkości pochyłeń poprzecznych, jakie należy uzyskać po ścięciu poboczy Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru.

Pochylenie poprzeczne gruntowego pobocza na odcinku prostym lub na odcinku łuku o pochyleniu poprzecznym jezdni jak na odcinku prostym powinno wynosić:

- od 4÷6 % przy szerokości pobocza o nie mniejszej niż 1,0 m,
- 6 % przy szerokości pobocza mniejszej niż 1,0 m, a w miejscach o szczególnie utrudnionych warunkach odwodnienia, nawet do 8 %.

Pochylenie poprzeczne gruntowego pobocza na odcinku łuku o pochyleniu poprzecznym jezdni innym niż na odcinku prostym powinno standardowo wynosić:

- o 2 % więcej niż pochylenie jezdni, jeżeli jest to pobocze po wewnętrznej stronie łuku. Pochylenie poprzeczne może być zwiększone do 3 % w miejscach o szczególnie utrudnionych warunkach odwodnienia.
- tyle co pochylenie jezdni - do szerokości 1m pobocza, a na pozostałej części pobocza 1÷2 % w kierunku przeciwnym, jeżeli jest to pobocze po zewnętrznej stronie łuku.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania kontroli jakości prowadzonych robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”

### **6.2. Badania w czasie wykonywania robót**

W czasie wykonywania dogęszczania gruntu pozostałego w poboczu winno się sprawdzać zgodność wykonywania robót z wymaganiami niniejszych ST.

### **6.3. Wymagania i badania po zakończeniu robót**

Po zakończeniu robót (ścięcia i dogęszczania poboczy) winny zostać sprawdzone:

- pochylenia poprzeczne,
- równość poboczy (podłużna i poprzeczna).

#### **6.3.1. Wymagania w zakresie pochylenia poprzecznego poboczy**

Pochylenia poprzeczne poboczy powinny być zgodne z ustalonymi i uzgodnionymi pochyleniami, z tolerancją  $\pm 1$  %.

### 6.3.2. Wymagania w zakresie równości poboczy

Powierzchnia poboczy powinna być równa. Nierówności podłużne i poprzeczne mierzone pod łata nie powinny przekraczać 15 mm. Badania należy przeprowadzić zgodnie z BN-68/8931-04.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Wymagania ogólne**

Obmiar robót określi faktyczny zakres robót.

Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanych robót na poboczach.

Objętościowa ilość ścinanego pobocza wynosi średnio 0,15 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Wymagania ogólne**

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”

Roboty uznaje się za zgodne i właściwie wykonane, jeżeli spełnione zostały wymagania ST i polecenia Inspektora Nadzoru.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ustalenia ogólne**

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

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

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> robót obejmuje:

- oznakowanie robót,
- prace przygotowawcze,
- ścięcie poboczy i zagęszczenie podłoża,
- odwiezienie gruntu na odkład,
- przeprowadzenie pomiarów.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

BN-68/8931-04 - „Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata”

BN-77/8931-12 - „Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu”

PN-B-04481:1988 - „Grunty budowlane. Badania laboratoryjne”

### **Uwagi:**

Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych gdziekolwiek w dokumentach umownych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania bądź też zamienników powołanych norm i przepisów o ile w warunkach Umowy nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Upoważnionego Przedstawiciela Zamawiającego. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Upoważnionemu Przedstawicielowi Zamawiającego do zatwierdzenia.

# **ZARZĄD DRÓG WOJEWÓDZKICH W KRAKOWIE**

**30-085 Kraków ul. Głowackiego 56**

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**(ST)**

**Letnie i zimowe utrzymanie dróg wojewódzkich na terenie województwa  
małopolskiego w latach 2024 - 2025**

### **Grupa nr 1. Naprawa korpusu drogi**

**GR - 1.7. Awaryjna wymiana nawierzchni chodnika (płytki, kostka) z  
uzupełnieniem podbudowy do 8cm – podbudowa i nawierzchnia materiał  
Wykonawcy**

**GR - 1.7. Awaryjna wymiana nawierzchni chodnika (płytki, kostka) z  
uzupełnieniem podbudowy do 8cm – podbudowa materiał Wykonawcy ,  
nawierzchnia materiał Zamawiającego**

**GR - 1.7. Naprawa uszkodzonej kostki kamiennej na podbudowie z betonu –  
materiał Wykonawcy (pierścienie rond)**

**GR - 1.7. Naprawa uszkodzonej kostki kamiennej na podbudowie z betonu –  
kostka kamienna Zamawiającego (pierścienie rond)**

**GR - 1.7. Awaryjna wymiana krawężników betonowych - materiał  
Wykonawcy**

**GR - 1.7. Awaryjna wymiana krawężników betonowych - materiał  
Zamawiającego**

**GR - 1.7. Awaryjna wymiana obrzeży - materiał Wykonawcy**

**GR - 1.7. Awaryjna wymiana obrzeży - materiał Zamawiającego**

## Kraków - 2023 r.

### GR - 1.7. Awaryjna wymiana nawierzchni chodnika (płytki, kostka) oraz krawężników lub obrzeży z uzupełnieniem podbudowy do 8cm

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot „Specyfikacji Technicznej ( ST)

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych dla zadania : **Letnie i zimowe utrzymanie dróg wojewódzkich na terenie województwa małopolskiego w latach 2024 - 2025**

##### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

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

##### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej obejmują wymagania dotyczące robót remontowych w ramach kompleksowego utrzymania dróg, w zakresie obejmującym awaryjną wymianę lub naprawę:

- nawierzchni z brukowej kostki betonowej,
- nawierzchni z płyt chodnikowych betonowych,
- naprawę kostki kamiennej na podbudowie z betonu (pierścień rond)
- krawężników betonowych na ławie betonowej z oporem,
- obrzeży betonowych na ławie betonowej z oporem.

##### 1.4. Określenia podstawowe

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

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

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

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

Betonowa kostka brukowa - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania.

Krawężniki betonowe - prefabrykowane belki betonowe ograniczające chodniki dla pieszych, nawierzchnie drogowe, pasy dzielące i wyspy kierujące.

Wjazdy i wyjazdy z bram - miejsca dostępu do ulicy, przystosowane do ruchu pojazdów wjeżdżających lub wyjeżdżających z bram.

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

Nawierzchnia kostkowa - nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z kostek kamiennych.

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

Inspektor Nadzoru - osoba odpowiedzialna za realizację zamówienia z ramienna Zamawiającego.

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.4.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.5.

#### 2. MATERIAŁY

##### 2.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne stosowania materiałów, ich pozyskania i składowania podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 2.

## 2.2. Wymagania dla materiałów dla awaryjnej wymiany nawierzchni chodnika

### 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:

1. warunek szczelności,

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

gdzie:

$D_{15}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziarn piasku warstwy odcinającej,

$d_{85}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziarn warstwy podłoża.

2. 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 ziarn 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, to do wykonania tej warstwy może zostać użyte kruszywo łamane, żuźłowe lub mieszanka kruszywa naturalnego.

Kruszywa nie mogą zawierać gliny. Kruszywo powinno mieć uziarnienie ciągłe 0/31,5mm, a ich krzywa uziarnienia powinna się mieścić w polu pomiędzy krzywymi granicznymi dobrego uziarnienia podanymi na rysunku 1.

Kruszywa powinny spełniać wymagania następujących norm:

- PN-B-11112:1996 - dla kruszyw łamanych,

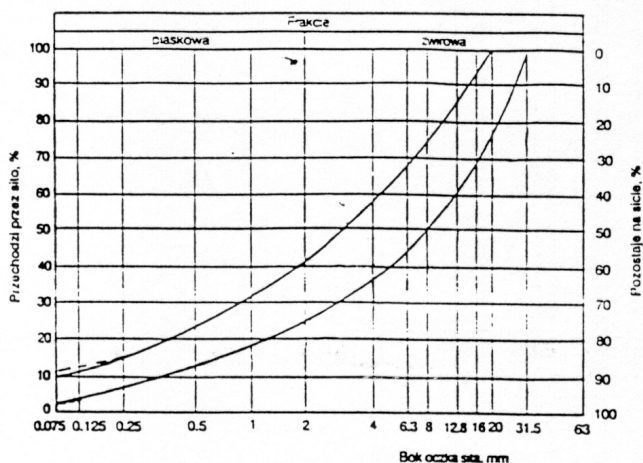
Kruszywo łamane, może być uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych lub otoczków.

- PN-B-23004:1988 - dla kruszyw z żużla wielkopieczowego kawałkowego,
- PN-B-11115:1998 - dla kruszyw z żużla stalowniczego,
- PN-B-11111:1996 - dla mieszanek z kruszyw naturalnych oraz tablicy Nr 2 w niniejszych ST.

Rodzaj kruszywa Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru.

**Przechodzi przez sito # mm Graniczne krzywe uziarnienia:**

0,075	2 ÷ 12
0,25	7 ÷ 15
0,5	14 ÷ 24
1	18 ÷ 32
2	25 ÷ 42
4	37 ÷ 58
8	50 ÷ 75
16	69 ÷ 94
20	77 ÷ 100
31,5	100



Rys. 1. Krzywe uziarnienia kruszywa na podbudowy stabilizowane mechanicznie

Tablica Nr 2

Wymagania dla kruszywa na podbudowę

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania		
		Kruszywo łamane	Kruszywo żużłowe	Kruszywo naturalne
1	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm odsianych na mokro, wg PN-B-06714-15:1991, % m/m	2÷10	2÷10	2÷10
2	Zawartość nadziarna, wg PN-B-06714-15:1991 % m/m nie więcej niż:	5	5	5
3	Zawartość ziarn nieforemnych, wg PN-B-06714-16:1978, % m/m nie więcej niż:	40	-	40
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych wg PN-B-06714-26:1978 – barwa cieczy:	nie ciemniejsza niż wzorcowa	nie ciemniejsza niż wzorcowa	nie ciemniejsza niż wzorcowa
5	Zawartość zanieczyszczeń organicznych wg PN-B-04481:1988 pkt.4.4, % m/m nie więcej niż:	1	1	1
6	Wskaźnik piaskowy wg BN-64/8931-01, po pięciokrotnym zagęszczeniu w aparacie Proctora wg PN-B-04481:1988 metoda II	30÷70	-	30÷70
7	Ścieralność w bębnie Los Angeles po pełnej liczbie obrotów, wg PN-B-06714-42:1979, % m/m nie więcej niż:	35	40	40
8	Ścieralność w bębnie Los Angeles po 1/5 pełnej liczby obrotów w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, % m/m nie więcej niż:	30	30	35
9	Nasiąkliwość, wg PN-B-06714-18:1977, % m/m nie więcej niż:	3	6	2,5
10	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, wg PN-B-06714-19:1978 % m/m nie więcej niż:	5	5	5
11	Rozpad krzemianowy i żelazawy wg PN-B-06714-37:1980 i wg PN-B-06714-39:1978, łącznie %m/m nie więcej niż:	-	1	-
12	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , %m/m nie więcej niż:	1	2	1

### 2.2.3. Materiały na podsypki.

Rodzaj podsypki pod obrzeża 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 3 (lub piasku wg PN-B-11113:1996 gatunku 1, 2 o wskaźniku różnoziarnistości  $\geq 3$ ).

Tablica Nr 3

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 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 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

- I. Do wykonania robót 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 robót, 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 robót.

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 8cm - w przypadku konstrukcji nawierzchni chodnika z dopuszczeniem postoju samochodów o ciężarze całkowitym nie większym niż 2500 kg oraz na wjazdach (wyjazdach) do bram i posesji,
- grubości 6cm lub 8cm - w przypadku konstrukcji nawierzchni chodnika przeznaczonego wyłącznie dla ruchu pieszego lub powierzchniach wyłączonych z jakiegokolwiek ruchu.

- II. Wymagania szczegółowe dla nowych betonowych kostek brukowych.

Do stosowania dopuszcza się wyłącznie brukowe kostki betonowe zgodne z Ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych.

1. Zastosowana przez Wykonawcę brukowa kostka betonowa powinna spełniać następujące wymagania:

- w przypadku kostek brukowych wyprodukowanych wg PN-EN 1338:
  1. Tolerancja wymiarów o grubości 6cm i 8cm:
    - $\pm 2\text{mm}$  na grubości,
    - $\pm 2\text{mm}$  na szerokości,
    - $\pm 3\text{mm}$  na długości,
    - różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości tej samej kostki powinna być  $\leq 3\text{mm}$
  2. Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu:
    - wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie przy rozłupywaniu  $T \geq 306\text{ MPa}$ ,
    - żaden pojedynczy wynik badania na rozciąganie przy rozłupywaniu nie powinien być mniejszy niż 2,9 MPa,



- żaden pojedynczy wynik badania na rozciąganie przy rozłupywaniu nie powinien wykazywać obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupania.
3. Odporność na ścieranie
- Wymagana jest co najmniej klasa 3 (oznaczenie H) odporności na ścieranie:
- w pomiarze wykonywanym metodą szerokiej tarczy (zgodnie z Załącznikiem G w PN-EN 1338) —  $\leq 23\text{mm}$ , lub
  - w pomiarze wykonywanym na tarczy Böhme (zgodnie z Załącznikiem G w PN-EN 1338) —  $\leq 20000 \text{ mm}^3/5000\text{mm}^2$ .
4. Odporność na warunki atmosferyczne
- 4.1. Nasiąkliwość
- Klasa 2 (znakowanie B) o wymaganiach:
- wartość średnia  $\leq 6\%$  masy.
- 4.2. Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających.
- Klasa 3 (Znakowanie D) o wymaganiach:
- ubytek masy po badaniu zamrażania/odmrażania: wartość średnia  $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$ , przy czym żaden pojedynczy wynik nie może być większy niż 1,5.
- Niezależnie od powyższego wymagania, betonowa kostka brukowa powinna także wykazywać odporność na działanie mrozu wg wymagań niniejszej ST Tablica nr 4 Lp. 3.
5. Wgląd
- Górna powierzchnia betonowych kostek brukowych oceniana zgodnie z załącznikiem J PN-EN 1338 nie powinna wykazywać takich wad jak rysy, pęknięcia.
- Ponadto:
- barwa powinna być jednorodna,
  - tekstura powinna być szorstka, a struktura zwarta, bez ubytków.
- W przypadku kostek brukowych betonowych nie wyprodukowanych wg PN-EN 1338:
1. Wymagane jest posiadanie Aprobaty Technicznej dopuszczającej brukową kostkę betonową do stosowania w budownictwie.
  2. Struktura kostek była zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków, a barwa jednorodna.
  3. Powierzchnia górna kostek była równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, a wklęsnięcia nie powinny przekraczać 2mm,
  4. Tolerancje wymiarowe kostek wynosiły:
    - $\pm 3\text{mm}$  na długości,
    - $\pm 3\text{mm}$  na szerokości,
    - $\pm 3\text{mm}$  na grubości,
  5. Cechy fizykomechaniczne odpowiadały wymaganiom podanym w Tablicy nr 4.

**Tablica Nr 4**

**Cechy fizykomechaniczne betonowej kostki brukowej**

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
1.	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach:	
	a) średnia z 6 kostek, nie mniej niż MPa	60
	b) pojedynczej kostki, nie mniej niż MPa	50
2.	Nasiąkliwość, wg PN-B-06250:1988, % nie więcej niż	5
3.	Odporność na działanie mrozu po 100 cyklach zamrażania wodzie wg PN-B-06250:1988:	
	a) strata masy, % nie więcej niż	5
	b) obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych, % nie więcej niż	20
	c) rysy, pęknięcia,	brak
4.	Ścieralność na tarczy Böhme, wg PN-B-04111:1984, mm nie więcej niż	4

### 2.2.6. Wymagania dla betonowych płyt chodnikowych

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

I. Do wykonania robót 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 robót, 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 robót.

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 szczegółowe dla nowych betonowych płyt chodnikowych.

Do stosowania dopuszcza się wyłącznie płyty chodnikowe betonowe zgodne z Ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych.

Zastosowana przez Wykonawcę nowa płyta chodnikowa betonowa powinna spełniać następujące wymagania:

1. Rodzaj, odmiana i gatunek płyt chodnikowych.

Do ułożenia lub wymiany płyt chodnikowych przewiduje się użycie płyt odpowiadających wymaganiom normy BN-80/6775-03/03 i niniejszych ST.

Kształt, rodzaj i wymiary wbudowywanych nowych płyt należy tak dobrać, aby została zachowana równoległość i szerokość spoin.

Wykonawca uzgodni proponowane płyty z Inspektorem Nadzoru.

W zależności od miejsca wbudowania, głównie stosowane będą płyty:

- Rodzaju A (płyta normalna kwadratowa),
- Rodzaju B (płyta połówkowa),

Należy użyć płyty jednowarstwowe (odmiana 1), gatunku 1 (G1) odpowiadające wymaganiom normy BN-80/6775-03/03 i ST.

Rodzaje i wymiary powyższych płyt chodnikowych betonowych podano w Tablicy Nr 5. Pozostałe (Rodzaj C i D) podane są w BN-80/6775-03/03.

Tablica Nr 5

Wymiary płyt chodnikowych betonowych.

Rodzaj płyty	Wymiary płyt, mm			
	a <sup>(1)</sup>	b <sup>(1)</sup>	c <sup>(1)</sup>	d <sup>(1)</sup>
A (kwadratowa)	50	-	-	-
	35			
B (połówkowa)	50	25	-	-
	35	17,5		

<sup>(1)</sup> oznaczenia wg normy BN-80/6775-03/03.

Płyty winny mieć powierzchnie bez pęknięć, rys i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być proste i równe.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów płyt podano w tablicy 6.

Tablica Nr 6

Dopuszczalne odchyłki wymiarów płyt chodnikowych betonowych

Rodzaj wymiaru	Dopuszczalna odchyłka, mm
	Gatunek 1
długość a, szerokość b, grubość h,	± 2

Należy użyć płyt wykonanych w całości z betonu co klasy C25/30 wg PN-EN 206-1 (B30).

Zastosowane płyty chodnikowe powinny spełniać wymagania pod względem:

- nośności (płyty dla rodzaju A):
  - dla 50 x 50cm – nośność nie mniejsza niż 15,1 kN,
  - dla 35 x 35cm – nośność nie mniejsza niż 8,1 kN.
- nasiąkliwości i mrozoodporności podane w pkt. 2.3.1 Tablica Nr 11.
- ścieralności na tarczy Böhme, wg PN-B-04111:1984:
  - nie więcej niż 4mm.

## 2. Składowanie płyt chodnikowych.

Płyty chodnikowe betonowe należy składować rąbem, płaszczyznami górnymi ku sobie na równym i suchym podłożu.

Płyty powinny być posegregowane wg rodzajów, odmian i gatunków. Należy je ustawiać na podkładkach drewnianych.

### 2.3. Wymagania dla materiałów dla awaryjnej wymiany krawężników

#### 2.3.1. Krawężnik betonowy

Jakość krawężnika wyprodukowanego wg PN-EN 1340 będzie odpowiadać wymaganiom niniejszej ST.

#### 1. Typ, rodzaj, odmiana i gatunek krawężnika.

Do ułożenia lub wymiany krawężników należy użyć krawężników betonowych typu drogowego, albo ulicznego, dostosowanych do istniejących już krawężników w sąsiedztwie prowadzonych robót, odpowiadające wymaganiom niniejszych ST i normy BN-80/6775-03/04. Kształt, typ, rodzaj i wymiary wbudowywanych nowych krawężników należy tak dobrać, aby została zachowana linia krawężników w planie.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru proponowane krawężniki do akceptacji.

W zależności od miejsca wbudowania, zostaną użyte krawężniki drogowe (D) lub krawężniki uliczne (U), rodzaju „b” albo „a”, odmiany jednowarstwowej.

Należy użyć krawężników gatunku 1 (G1) odpowiadające wymaganiom normy BN-80/6775-03/04 i niniejszej ST.

Typy, rodzaje i wymiary krawężników betonowych podano w Tablicy Nr 7.

Tablica Nr 7

Wymiary krawężników betonowych

Typ krawężnika	Rodzaj krawężnika	Wymiary krawężników, cm					
		długość $l^{(1)}$	szerokość $b^{(1)}$	wysokość $h^{(1)}$	$c^{(1)}$	$d^{(1)}$	$r^{(1)}$
U	a	100	20 15	30	min. 3 max. 7	min. 12 max. 15	1,0
D	b	100	15 12 10	20 25 25	—	—	1,0

<sup>(1)</sup> oznaczenia wg normy BN-80/6775-03/04.

Krawężniki powinny mieć powierzchnie bez pęknięć, rys i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być proste i równe. Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników podano w Tablicy Nr 8.

Tablica Nr 8

Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników

Rodzaj wymiaru	Dopuszczalna odchyłka, mm	
	Gatunek 1	
Długość l	□ 8	
Wysokość h, Szerokość b	□ 3	

Tablica Nr 9

Wymagania wyglądu zewnętrznego dla krawężników wg BN-80/6775-03/01

Rodzaj wad i uszkodzeń		Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni górnej, wichrowatość powierzchni i krawędzi, mm		2
Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży	ograniczających powierzchnie górne (ścieralna) mm	niedopuszczalne
	ograniczających pozostałe powierzchnie maks. liczba	2
	- maks. długość, mm	20
	- maks. głębokość, mm	6

Należy użyć krawężników wykonanych w całości z betonu co najmniej klasy C 25/30 wg PN-EN 206-1 (B30 według normy PN-B-06250:1988) przy zastosowaniu cementu portlandzkiego rodzaju CEM II klasy 32,5 według normy PN-EN 197-1 i kruszyw odpowiadających marce nie niższej niż 30 wg normy PN-B-06712:1979.

Tablica Nr 10

Wymagania dla cementu portlandzkiego klasy 32,5 – właściwości mechaniczne i fizyczne podane jako wartości charakterystyczne

Klasa wytrzymałości	Wytrzymałość na ściskanie, MPa				Początek czasu wiązania	Stołość objętości (rozszerzalność)  mm
	wczesna		normowa			
	2 dni	7 dni	28 dni		min	
32,5	—	≥ 16	≥ 32,5	≤ 52,5	≥ 75	≤ 10
32,5 R	≥ 10	—	≥ 32,5	≤ 52,5	≥ 75	≤ 10

Dopuszcza się użycie krawężników z betonu wibroprasowanego, posiadających Aprobaty Techniczne IBDiM Warszawa dopuszczające do stosowania w budownictwie drogowym.

Jedynie przy naprawach w miejscach drugorzędnych – nie mających istotnego znaczenia, za zgodą Inspektora Nadzoru, mogą zostać użyte krawężniki dwuwarstwowe, o warstwach łączonych ze sobą metodą „mokre na mokre”. Wówczas dolna warstwa może być wykonana z betonu klasy C 20/25 wg PN-EN 206-1 (B25), a górna (licowa) z betonu co najmniej klasy C25/30 (B30). Krawężniki te nie mogą wykazywać jakichkolwiek rozwarstwień.

Woda do wykonania mieszanki betonowej na krawężniki - 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).

Zastosowane krawężniki powinny spełniać pod względem nasiąkliwości, mrozoodporności i nośności wymagania normy BN-80/6775-03/04, podane w Tablicy Nr 11 niniejszej ST.

Tablica Nr 11

## Cechy fizykomechaniczne betonu krawężników

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
1.	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach odpowiadająca wg PN-B-06250:1988 klasie betonu:	B30
2.	Nasiąkliwość, wg PN-B-06250:1988, % nie więcej niż	5
3.	Ścieralność na tarczy Böhme, wg PN-B-04111:1984, mm nie więcej niż	3
4.	Odporność na działanie mrozu po 150 cyklach zamrażania w wodzie, wg PN-B-06250:1988:	
	a) strata masy, % nie więcej niż	5
	b) obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych, % nie więcej niż	20
	c) rysy, pęknięcia,	brak
5.	Nośność krawężnika, wg BN-80/6775-03/04, kN nie mniej niż:	
	- dla krawężnika 20 x 30x 100cm	31,6
	- dla krawężnika 15 x 30x 100cm	17,1
	- pozostałe krawężnik	jak w normie (Tablica nr 3)

2. Składowanie krawężników

Krawężniki betonowe należy składować z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych.

2.3.2. Materiały na ławę, podsypkę i wypełnienie spoin.

- Do wykonania podsypki cementowo-piaskowej pod krawężniki betonowe należy użyć piasku zgodnego z wymaganiami podanymi w Tablicy Nr 12 i cementu portlandzkiego rodzaju CEM II klasy 32,5 według normy PN-EN-197-1.
- Do wykonania wypełnienia spoin pomiędzy krawężnikami (w przypadku stosowania) należy użyć zaprawę cementowo-piaskową w stosunku 1:2 wykonaną z piasku zgodnego z wymaganiami podanymi w Tablicy Nr 12 i cementu portlandzkiego rodzaju CEM II klasy 32,5 według normy PN-EN-197-1.

Tablica Nr 12

## Wymagania dla piasku na podsypki i do zapraw - 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

- Do wykonania ławy betonowej z oporem (lub ławy zwykłej - na polecenie Inspektora Nadzoru) pod krawężniki betonowe powinien być użyty beton co najmniej klasy C12/15 wg PN-EN 206-1 (B15 wg PN-B-06250:1988). Zaleca się 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 12.
- cement portlandzki rodzaju CEM I klasy 32,5 według normy PN-EN-197-1 zgodny z wymaganiami podanymi w Tablicy Nr 10.
- żwir o właściwościach odpowiadających marce 20 wg PN-B-06712:1986 zgodny z wymaganiami podanymi w Tablicy Nr 13,  
lub

- mieszanka kruszywa naturalnego o własnościach odpowiadających marce 20 wg PN-B-06712:1986 zgodna z wymaganiami podanymi w Tablicy Nr 14.

Tablica Nr 13

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 ziarn 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 ziarn nieforemnych, wg PN-B-06714-16:1978 % nie więcej niż:	25
6.	Zawartość pyłów mineralnych, ziarn 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 14

Wymagania dla mieszanki kruszywa naturalnego - do betonu klasy C 12/15 (B15) lub C 16/20 (B20)

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
1.	Zawartość ziarn 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 ziarn nieforemnych, wg PN-B-06714-16:1978, % nie więcej niż:	25
5.	Zawartość pyłów mineralnych, ziarn mniejszych niż 0,063 mm 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

### 2.3.3. Wymagania dla wody

Do wykonania betonu ławy pod krawężnik i zaprawy cementowo-piaskowej należy użyć wody zgodnej z wymaganiami podanymi w pkt. 2.2.1/1.

### 2.3.4. Wymagania dla masy zalewowej

Masa zalewowa bitumiczna, do wypełnienia szczelin dylatacyjnych na gorąco w ławie betonowej pod krawężniki betonowe powinna odpowiadać Aprobacie Technicznej wydanej przez IBDiM lub wymaganiom normy PN-B-24005:1997 „Asfaltowa masa zalewowa”.

## 2.4. Wymagania dla materiałów dla awaryjnej wymiany obrzeży

### 2.4.1. 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 robót, 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. Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru proponowane obrzeże o akceptacji.

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 portlandzkiego rodzaju CEM I klasy 32,5 według normy PN-EN 197-1 (Tablica Nr 18). 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.

Tabela Nr 15

Wymagania wyglądu zewnętrznego dla obrzeży wg BN-80/6775-03/01

Rodzaj wad i uszkodzeń		Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń
Dopuszczalna odchyłka na długości obrzeża l, mm		± 8
Dopuszczalna odchyłka na szerokości b, i wysokości h, mm		± 3
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni górnej, wchrowatość powierzchni i krawędzi, mm		2
Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży	ograniczających powierzchnie górne (ścieralna), mm	niedopuszczalne
	ograniczających pozostałe powierzchnie maks. liczba	2
	- maks. długość, mm	20
	- maks. głębokość, mm	6

Dopuszcza się użycie obrzeży z betonu wibroprasowanego, posiadających Aprobaty Techniczne IBDiM Warszawa dopuszczające do stosowania w budownictwie drogowym.

Zastosowane obrzeża powinny spełniać pod względem nasiąkliwości, mrozoodporności i nośności wymagania normy BN-80/6775-03/04 podane w Tablicy Nr 16 niniejszej ST.

Tablica Nr 16

Cechy fizykomechaniczne betonu obrzeży

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
1.	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach odpowiadająca wg PN-B-06250:1988 klasie betonu: minimum	B 25
2.	Nasiąkliwość, wg PN-B-06250:1988, % nie więcej niż:	5
3.	Ścieralność na tarczy Böhme, wg PN-B-04111:1984, mm nie więcej niż:	3
4.	Odporność na działanie mrozu po 150 cyklach zamrażania w wodzie, wg PN-B-06250:1988:	
	a) strata masy, % nie więcej niż:	5
	b) obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych, % nie więcej niż:	20
	c) rysy, pęknięcia,	brak
5.	Nośność obrzeża, wg BN-80/6775-03/04, kN nie mniej niż:	
	- dla obrzeża 8 x 30x 100cm	4,5
	- dla obrzeża 8 x 30x 75cm pozostałe obrzeża	6,2 jak w normie (tabl.3)

## 2. Składowanie obrzeży

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

### 2.4.2. 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 17 i cementu portlandzkiego rodzaju CEM I lub CEM II klasy 32,5 według normy PN-EN 197-1 (Tablica Nr 18).
2. Do wykonania podsypki z kruszywa pod obrzeża należy użyć piasku jak w PN-B-06712:1986, zgodnego z wymaganiami podanymi w tablicy nr 17 (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 Nr 17 (lub piasek wg PN-B-11113:1996, albo
  - zaprawę cementowo-piaskową w stosunku 1:2 wykonaną z piasku i cementu portlandzkiego klasy 32,5 o wymaganiach jak wyżej zastosowanych do wykonania podsypki cementowo piaskowej pod obrzeża betonowe.

Stosowanie wypełnienia spoin między obrzeżami i rodzaj tego wypełnienia Wykonawca każdorazowo uzgodni z Inspektorem Nadzoru.

Tablica Nr 17

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

Tablica Nr 18

Wymagania dla cementu portlandzkiego klasy 32,5 - właściwości mechaniczne i fizyczne

Klasa wytrzymałości	Wytrzymałość na ściskanie, MPa				Początek czasu wiązania	Stołość objętości (rozszerzalność)
	wczesna		normowa			
	2 dni	7 dni	28 dni		min	mm
32,5	—	≥ 16	≥ 32,5	≤ 52,5	≥ 75	≤ 10
32,5 R	≥ 10	—	≥ 32,5	≤ 52,5	≥ 75	≤ 10

## 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 robót naprawczych.

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 17.
- cement portlandzki rodzaju CEM I klasy 32,5 według normy PN-EN-197-1 zgodny z wymaganiami podanymi w Tablicy Nr 18.
- żwir o własnościach odpowiadających marce 20 wg PN-B-06712:1986 zgodny z wymaganiami podanymi w Tablicy Nr 19, lub
- mieszanka kruszywa naturalnego o własnościach odpowiadających marce 20 wg PN-B-06712:1986 zgodna z wymaganiami podanymi w Tablicy Nr 20.

Tablica Nr 19

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 ziarn 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	10,0
	b) ubytek masy po 5 cyklach zamrażania, wg PN-B-06714-20:1978	
5.	Zawartość ziarn nieforemnych, wg PN-B-06714-16:1978 % nie więcej niż:	25
6.	Zawartość pyłów mineralnych, ziarn 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 20

Wymagania dla mieszanki kruszywa naturalnego - do betonu klasy C 12/15 (B15) lub C 16/20 (B20)

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
1.	Zawartość ziarn 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	10,0
	b) ubytek masy po 5 cyklach zamrażania, wg PN-B-06714-20:1978	
4.	Zawartość ziarn nieforemnych, wg PN-B-06714-16:1978, % nie więcej niż:	25
5.	Zawartość pyłów mineralnych, ziarn mniejszych niż 0,063 mm 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

## 2.5. Wymagania dla materiałów dla wymiany kamiennej kostki drogowej

### 2.5.1. Klasyfikacja

Kamienna kostka drogowa wg PN-B-11100 [8] jest stosowana do budowy nawierzchni z kostki kamiennej wg PN-S-06100 [11] oraz do budowy nawierzchni z kostki kamiennej nieregularnej wg PN-S-96026 [12]

W zależności od kształtów rozróżnia się trzy typy kostki:

- regularną,
- rzędowną,
- nieregularną.

Rozróżnia się dwa rodzaje kostki regularnej: normalną i łącznikową.

W zależności od jakości surowca skalnego użytego do wyrobu kostki rozróżnia się dwie klasy kostki: I, II.

W zależności od dokładności wykonania rozróżnia się trzy gatunki kostki: 1, 2, 3.

W zależności od wymiaru zasadniczego - wysokości kostki, rozróżnia się następujące wielkości (cm):

- kostka regularna i rzędowa - 12, 14, 16 i 18,
- kostka nieregularna - 5, 6, 8 i 10.

### 2.5.2. Wymagania

Surowcem do wyrobu kostki kamiennej są skały magmowe, osadowe i przeobrażone. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe przedstawia tablica 1.

Tablica 1. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe dla kostki kamiennej

Lp.	Cechy fizyczne i wytrzymałościowe	Klasa		Badania według
		I	II	
1	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym, MPa, nie mniej niż	160	120	PN-B-04110 [3]
2	Ścieralność na tarczy Boehmego, w centymetrach, nie więcej niż	0,2	0,4	PN-B-04111 [4]
3	Wytrzymałość na uderzenie (zwięzłość), liczba uderzeń, nie mniej niż	12	8	PN-B-04115 [5]
4	Nasiąkliwość wodą, w %, nie więcej niż	0,5	1,0	PN-B-04101 [1]
5	Odporność na zamrażanie	nie bada się	całkowita	PN-B-04102 [2]

### 2.5.3. Kształt i wymiary kostki regularnej

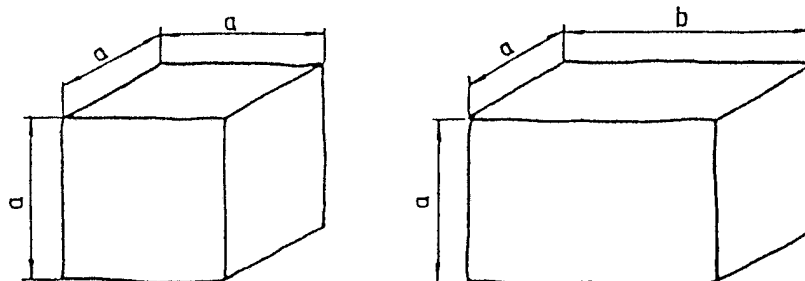
Kostka regularna normalna powinna mieć kształt sześcianu.

Kostka regularna łącznikowa powinna mieć kształt prostopadłościanu.

Kształt kostki regularnej normalnej i łącznikowej przedstawia rysunek 1.

A - normalna

B - łącznikowa



Rysunek 1. Kształt kostki regularnej normalnej i łącznikowej

Wymagania dotyczące wymiarów kostki regularnej normalnej i łącznikowej przedstawia tablica 2.

Tablica 2. Wymiary kostki regularnej normalnej i łącznikowej oraz dopuszczalne odchyłki

Wyszczególnienie	Wielkość (cm)				Dopuszczalne odchyłki dla gatunku (cm)		
	12	14	16	18	1	2	3
Wymiar a	12	14	16	18	± 0,5	± 0,7	± 1,0
Wymiar b	18	21	24	27	± 0,7	± 1,0	± 1,2
Stosunek pola powierzchni dolnej (stopki) do górnej (czoła), nie mniejszy niż	-	-	-	-	1,0	0,8	0,7
Nierówności powierzchni górnej (czoła), nie większe niż	-	-	-	-	± 0,4	± 0,4	± 0,6
Wypukłość powierzchni bocznej, nie większa niż	-	-	-	-	0,4	0,8	0,8
Nierówność powierzchni dolnej (stopki), nie większa niż	-	-	-	-	± 0,4	nie bada się	
Pęknięcia kostki	-	-	-	-	niedopuszczalne		

Krawędzie co najmniej jednej powierzchni kostki gatunku 1 powinny być bez uszkodzeń. Pozostałe krawędzie kostki mogą mieć uszkodzenie długości nie większej niż pół wymiaru wysokości kostki ( $a$ ), natomiast łączna ich długość nie powinna przekraczać wymiaru wysokości kostki ( $a$ ).

Kostki gatunku 2 i 3 mogą mieć uszkodzenia krawędzi powierzchni czołowej o długości nie większej niż pół wymiaru wysokości kostki ( $a$ ), natomiast łączna ich długość nie powinna przekraczać wielkości wymiaru wysokości kostki ( $a$ ).

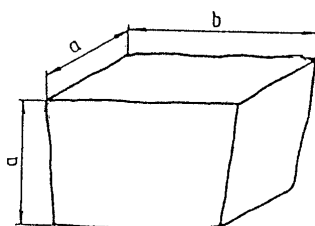
Uszkodzenia któregośkolwiek z naroży kostki gatunku 1 i naroży powierzchni górnej (czoła) kostki gatunku 2 i 3 są niedopuszczalne.

Szerokość lub głębokość uszkodzenia krawędzi lub naroży nie powinna być większa niż 0,6 cm.

#### 2.5.4. Kształt i wymiary kostki rzędowej

Kostka rzędowa powinna mieć kształt zbliżony do prostopadłościanu o równoległej powierzchni dolnej do górnej. Cała bryła kostki powinna mieścić się w prostopadłościanie zbudowanym na powierzchni górnej jako podstawie.

Kształt kostki rzędowej przedstawia rysunek 2.



Rysunek 2. Kształt kostki rzędowej

Wymagania dotyczące wymiarów kostki rzędowej przedstawia tabela 3.

Uszkodzenia krawędzi i naroży kostki powinny być nie większe niż podane dla gatunku 2 i 3 kostki regularnej.

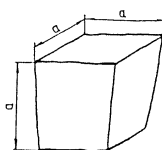
Szerokość lub głębokość uszkodzenia krawędzi lub naroży nie powinna być większa niż 0,6 cm.

Tablica 3. Wymiary kostki rzędowej oraz dopuszczalne odchyłki

	12	14	16	18	1	2	3
Wymiar a	12	14	16	18	$\pm 0,5$	$\pm 0,7$	$\pm 1,0$
Wymiar b	od 12 do 24	od 14 do 28	od 16 do 32	od 18 do 36	-	-	-
Stosunek pola powierzchni dolnej (stopki) do górnej (czoła), nie mniej niż	-	-	-	-	0,8	0,7	0,6
Nierówności powierzchni górnej (czoła), nie większe niż	-	-	-	-	$\pm 0,4$	$\pm 0,6$	$\pm 0,8$
Pęknięcia kostki	-	-	-	-	niedopuszczalne		

#### 2.5.5. Kształt i wymiary kostki nieregularnej

Kostka nieregularna powinna mieć kształt zbliżony do prostopadłościanu. Kształt kostki nieregularnej przedstawia rysunek 3.



Rysunek 3. Kształt kostki nieregularnej

Wymagania dotyczące wymiarów kostki nieregularnej przedstawia tablica 4.

Uszkodzenie krawędzi powierzchni górnej (czoła) oraz ich szerokość i głębokość nie powinny być większe niż podane dla gatunku 2 i 3 kostki regularnej.

Dopuszcza się uszkodzenie jednego naroża powierzchni górnej kostki o głębokości nie większej niż 0,6 cm.

Tablica 4. Wymiary kostki nieregularnej oraz dopuszczalne odchyłki

	5	6	8	10	1	2	3
Wymiar a	5	6	8	10	± 1,0	± 1,0	± 1,0
Stosunek pola powierzchni dolnej (stopki) do górnej (czoła), w cm, nie mniejszy niż	-	-	-	-	0,7	0,6	0,5
Nierówność powierzchni górnej (czoła), w cm, nie większe niż	-	-	-	-	± 0,4	± 0,6	± 0,8
Wypukłość powierzchni bocznej, w cm, nie większa niż	-	-	-	-	0,6	0,6	0,8
Odchyłki od kąta prostego krawędzi powierzchni górnej (czoła), w stopniach, nie większe niż	-	-	-	-	± 6	± 8	± 10
Odchylenie od równoległości płaszczyzny powierzchni dolnej w stosunku do górnej, w stopniach, nie większe niż	-	-	-	-	± 6	± 8	± 10

## 2.6. Cement

Należy stosować cementy powszechnego użytku: portlandzki CEM I klasy 32,5 N, cement portlandzki wieloskładnikowy CEM II klasy 32,5 N, cement hutniczy CEM III klasy 32,5 N, cement pucolanowy CEM IV klasy 32,5 N według PN-EN 197-1:2002 [5].

Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla cementu do chudego betonu

Lp.	Właściwości	Klasa cementu 32,5
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż:	16
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32,5
3	Początek czasu wiązania, min, nie wcześniej niż:	75
4	Stałość objętości, mm, nie więcej niż:	10

Przechowywanie cementu powinno się odbywać zgodnie z BN-88/6731-08 [22].

## 2.7. Kruszywo

Do wykonania mieszanki chudego betonu należy stosować:

- żwir i mieszanekę wg PN-B-11111:1996 [14],
- piasek wg PN-B-11113:1996 [16],
- kruszywo łamane wg PN-B-11112:1996 [15] i WT/MK-CZDP84 [26],
- kruszywo żużlowe z żużla wielopieczowego kawałkowego wg PN-B-23004: 1988 [17],
- kruszywo z recyklingu betonu o ziarnach większych niż 4 mm.

Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w normie PN-S-96013:1997 [20].

Kruszywo żużlowe powinno być całkowicie odporne na rozpad krzemianowy według PN-B-06714-37:1980 [12] i żelazawy według PN-B-06714-39:1978 [13].

## 2.8. Woda

Do wytwarzania mieszanki betonowej jak i do pielęgnacji wykonanej podbudowy należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-B-32250:1988 [18]. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

## 2.9. Materiały do pielęgnacji podbudowy z chudego betonu

Do pielęgnacji podbudowy z chudego betonu mogą być stosowane:

- preparaty pielęgnacyjne posiadające aprobatę techniczną,
- folie z tworzyw sztucznych,
- włókniny według PN-P-01715:1985 [19],
- piasek i woda.

### **3. SPRZĘT**

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

Wymagania ogólne stosowania sprzętu podano w ST D–00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 3.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

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 wibracyjne, 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 ławy podkrawężnikowej z oporem (lub zwykłej) i ustawieniem krawężników

Roboty związane z wykonaniem ławy podkrawężnikowej z oporem (lub zwykłej) i ustawieniem krawężników zostaną wykonane ręcznie przy użyciu sprzętu pomocniczego jak łopaty, kilofy, chwytaki do krawężników, itp. Do docinania krawężników 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 betoniarnie na budowie.

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

Do zagęszczania: ubijaki mechaniczne i ręczne, wibratory płytowe.

##### 3.2.3. Sprzęt do wykonania ław betonowych i docinania obrzeży

Roboty 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 betoniarnie na budowie.

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

Do zagęszczania: ubijaki mechaniczne i ręczne, wibratory płytowe.

#### **3.2.4. Sprzęt do wykonania nawierzchni z kostki kamiennej**

Układanie betonowej kostki brukowej może odbywać się ręcznie (zwłaszcza na małych powierzchniach) lub mechanicznie przy zastosowaniu urządzeń układających (układarek), składających się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia; urządzenie to, po skończonym układaniu kostek, można wykorzystać do wmiatania piasku w szczeliny, zamocowanymi do chwytaka szczotkami.

Do przycinania kostek można stosować specjalne narzędzia tnące (np. przycinarki, szlifierki z tarczą).

Do zagęszczania nawierzchni z kostki należy stosować zagęszczarki wibracyjne (płytowe) z wykładziną elastomerową, chroniące kostki przed ścieraniem i wykruszaniem naroży.

Sprzęt do wykonania koryta, podbudowy i podsypki powinien odpowiadać wymaganiom właściwych SST, wymienionych w pktcie 5.4 lub innym dokumentom (normom PN i BN, wytycznym IBDiM) względnie opracowanym ST zaakceptowanym przez Inżyniera.

Do wytwarzania podsypki cementowo-piaskowej i zapraw należy stosować betoniarki.

## **4. TRANSPORT**

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

Wymagania ogólne stosowania transportu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 4.

### **4.2. Transport materiału z rozbiórki**

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

### **4.3. Transport betonowych kostek brukowych**

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

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.

### **4.4. 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.

### **4.5. Transport krawężników betonowych**

Gotowe krawężniki 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.

### **4.6. 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.

### **4.7. Transport kostki kamiennej**

Kostki kamienne przewozi się dowolnymi środkami transportowymi.

Kostkę regularną i rzędowną należy układać na podłodze obok siebie tak, aby wypełniła całą powierzchnię środka transportowego. Na tak ułożonej warstwie należy bezpośrednio układać następne warstwy.

Kostkę nieregularną przewozi się luźno usypaną. Ładowanie ręczne kostek regularnych i rzędownych powinno być wykonywane bez rzucania. Przy użyciu przenośników taśmowych, kostki regularne i rzędowne powinny być podawane i odbierane ręcznie.

Kostkę regularną i rzędowną należy ustawiać w stosy. Kostkę nieregularną można składować w pryzmach.

Wysokość stosu lub pryzm nie powinna przekraczać 1 m.

### **4.8. Transport pozostałych materiałów**

Przewożenie kruszywa może odbywać się 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 beczkownikami.

Masę zalewową należy transportować w odpowiednich bębnach blaszanych lub beczkach w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniem.

Transport cementu luzem powinien odbywać się cementownikami.

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

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 4.

## 5.2. Podstawowe czynności przy robotach naprawczych chodnika

Czynności awaryjnego wykonania chodnika, ułożenia lub wymiany nawierzchni, w ramach robót bieżącego utrzymania dróg wojewódzkich obejmują:

- ⇒ oznakowanie odcinka robót,
- ⇒ 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,
- ⇒ 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 robót zgodnie z niniejszą ST,
- ⇒ obmiar wykonanych robót na danym odcinku,
- ⇒ po zakończeniu robót na danym odcinku usunięcie oznakowania o prowadzonych robotach drogowych.
- ⇒ materiał z rozbiórki stanowi własność Wykonawcy jeżeli Inspektor Nadzoru nie zadecyduje inaczej.

## 5.3. Oznakowanie danego odcinka robót

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

Oznakowanie odcinka robót na drodze należy wykonać zgodnie z wymaganiami ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.3.

## 5.4. Roboty rozbiórkowe

Konieczność wymiany istniejącego fragmentu konstrukcji chodnika wynikająca z rodzaju, skali i głębokości zaistniałych uszkodzeń, powiązana jest z wykonaniem robót rozbiórkowych, polegających na całkowitym lub częściowym usunięciu uszkodzonych elementów chodnika i warstw kruszywowych. Prace należy tak prowadzić, aby w sąsiedztwie prowadzonych robót powierzchnie chodnika nie zostały uszkodzone. Miejsca niezbędnych wymian zostaną ustalone z Inspektorem Nadzoru. Materiał z rozbiórki stanowi własność Wykonawcy o ile Inspektor Nadzoru nie zadecyduje 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 robót 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  $I_0$ , 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)

Warstwa odcinająca 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 grubość 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 ubijkami 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.

Mieszkankę 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 z badań płytą dynamiczną, albo osiągnięcia metodą obciążeń płytowych, przy użyciu płyty o średnicy 30cm, wskaźnika odkształcenia  $I_0$ , będącego stosunkiem wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  do pierwotnego modułu odkształcenia  $E_1$  nie większego niż 2,2.

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

#### **5.8. Układanie chodnika z betonowych kostek brukowych**

##### 5.8.1. Wykonanie podsypki pod kostkę brukową

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  $1\pm 2\%$ , w kierunku jezdni. Grubość rozkładanej warstwy powinna wynosić:

- 5cm w przypadku konstrukcji nawierzchni chodników przeznaczonych wyłącznie dla ruchu pieszego i powierzchni wyłączonych z jakiegokolwiek ruchu,
- 3cm w przypadku konstrukcji nawierzchni chodnika z dopuszczeniem postoju samochodów o ciężarze całkowitym nie większym niż 2500 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 brukowej

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 robót i zastosować kostkę brukową zgodnie z pkt. 2.2.5.



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 ( $1\div 2\%$ ) i podłużne, a szczeliny pomiędzy kostkami wynosiły  $2\div 3$  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 zagęszczania 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. 5.8.1.

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 robót i zastosować płyty chodnikowe zgodnie z pkt. 2.2.6.

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-64/8845-01i 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 0,8cm. 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 3cm. 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 dogęszczane 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. Podstawowe czynności przy układaniu lub wymianie krawężników**

Czynności wykonania ułożenia lub wymiany krawężników w ramach robót kompleksowego utrzymania dróg wojewódzkich obejmują:

- oznakowanie danego odcinka robót,
- zaznaczenie początku i końca ułożenia lub wymiany krawężników,
- wykonanie rozbiórki istniejących starych zniszczonych krawężników i ławy,
- wykonanie koryta, oczyszczenie, wyprofilowanie i ubicie go,
- wykonanie ławy betonowej z oporem (lub zwykłej - na polecenie Inspektora Nadzoru),
- ułożenie podsypki cementowo-piaskowej pod krawężniki,
- ustawienie krawężników i ewentualne wypełnienie spoin,
- obmiar wykonanych robót na danym odcinku,
- usunięcie oznakowania o prowadzonych robotach drogowych, po zakończeniu robót na danym odcinku.

### **5.11. Oznakowanie danego odcinka robót**

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

Ogólne zasady oznakowania robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.3.

### **5.12. 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 robót.

### **5.13. Roboty rozbiórkowe**

Wymiana pojedynczych elementów krawężników powiązana jest z wykonaniem robót rozbiórkowych, polegających na całkowitym usunięciu uszkodzonych istniejących krawężników oraz całkowitym (lub częściowym – w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru) 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.

### **5.14. Wykonanie koryta**

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

Należy wykonać wąskowymiarowe koryto pod ławę betonową i krawężnik, o głębokości dostosowanej do głębokości wbudowanych już krawężników i ławy w sąsiedztwie prowadzonych robót i rodzaju stosowanego krawężnika.

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.

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

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

2. Wykonanie ławy z oporem z 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.

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

Szczeliny te należy oczyścić i osuszyć, a następnie wypełnić na pełną wysokość masą zalewową bitumiczną podgrzaną do temperatury  $150 \pm 170^{\circ}\text{C}$ .

### **5.16. Ustawienie krawężników betonowych**

Krawężniki betonowe 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 uzgodni z Inspektorem Nadzoru.

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

Krawężniki betonowe 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 robót.

Przy konieczności wykonywania nowego fragmentu łuku powinno się użyć krawężniki łukowe. Mogą być też użyte krawężniki krótkie, odpowiednio docięte. Łuki o promieniu powyżej 15m 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 4cm,
- 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. 5.17).

#### **5.17. Wypełnienie spoin krawężników betonowych**

W przypadku ustawiania krawężników z szerokością spoin 1cm, 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.

#### **5.18. Podstawowe czynności przy układaniu lub wymianie obrzeży**

Czynności wykonania ułożenia lub wymiany obrzeży chodnikowych w ramach robót kompleksowego utrzymania dróg wojewódzkich obejmują:

- oznakowanie danego odcinka robót,
- zaznaczenie początku i końca ułożenia lub wymiany obrzeży,
- wykonanie rozbiórki istniejących starych zniszczonych obrzeży,
- wykonanie koryta, oczyszczenie, wyprofilowanie i ubicie go,
- wykonanie podsypki pod obrzeża z piasku lub mieszanki kruszywa naturalnego,
- ustawienie obrzeży i ewentualne wypełnienie spoin,
- obmiar wykonanych robót na danym odcinku,
- usunięcie oznakowania o prowadzonych robotach drogowych, po zakończeniu robót na danym odcinku.

#### **5.19. Oznakowanie danego odcinka robót**

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

Ogólne zasady oznakowania robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.5.3.

#### **5.20. 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 robót.

### **5.21. Roboty rozbiórkowe**

Wymiana pojedynczych elementów obrzeży powiązana jest z wykonaniem robót rozbiórkowych, polegających na odkopaniu i usunięciu uszkodzonych istniejących obrzeży oraz całkowitym (lub częściowym – w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru) 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.

### **5.22. 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 naprawczych i ustaleń Inspektora Nadzoru), o głębokości dostosowanej do głębokości wbudowanych już obrzeży w sąsiedztwie prowadzonych robót 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.

### **5.23. Wykonanie ławy betonowej**

W przypadku wykonywania ławy betonowej:

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

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

### **5.24. Wykonanie podsypki pod obrzeże**

Ustalony przez Inspektora Nadzoru rodzaj podsypki 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  $3 \div 5$  cm.

Wymaganą grubość podsypki po zagęszczeniu (z zakresu  $3 \div 5$  cm) Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru.

### **5.25. 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 u wjazdów  $2 \div 5$  cm, a po stronie pasa zieleni znajdować się na poziomie chodnika lub wjazdu lub też  $1 \div 2$  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. 5.26).

### **5.26. 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 0,5cm, to wówczas spoin nie wypełnia się w ogóle.

## 5.27. Układanie nawierzchni z kostki kamiennej

### 5.27.1. Podbudowa

#### Właściwości betonu C 25/30

Beton powinien spełniać wymagania określone w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dla betonu C 25/30, Klasa cementu 32,5

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach, MPa	min 20	PN-B-06250 [10]
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa	min 25	PN-B-06250 [10]
3	Nasiąkliwość, % m/m, nie więcej niż:	9	PN-B-06250 [10]
4	Mrozoodporność, zmniejszenie wytrzymałości, %, nie więcej niż:	20	PN-B-06250 [10]

#### Warunki przystąpienia do robót

Podbudowa z betonu nie powinna być wykonywana gdy temperatura powietrza jest niższa niż 5°C i wyższa niż 25° C oraz gdy podłoże jest zamarznięte.

#### Przygotowanie podłoża

Podłoże pod podbudowę z chudego betonu powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i SST.

#### Wytwarzanie mieszanki betonowej

Mieszanąkę betonu o ściśle określonym składzie zawartym w receptce laboratoryjnej należy wytwarzać w mieszarkach zapewniających ciągłość produkcji i gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki.

Składniki mieszanki betonu powinny być dozowane wagowo zgodnie z normą PN-S-96013:1997 [20 ].

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania, w sposób zabezpieczony przed segregacją i nadmiernym wysychaniem.

#### Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

Układanie podbudowy z chudego betonu należy wykonywać układarkami mechanicznymi, poruszającymi się po prowadnicach.

Przy układaniu mieszanki betonowej za pomocą równiarek konieczne jest stosowanie prowadnic. Wbudowanie za pomocą równiarek bez stosowania prowadnic, może odbywać się tylko w wyjątkowych wypadkach, określonych w SST i za zgodą Inżyniera.

Podbudowy z betonu wykonuje się w jednej warstwie o grubości od 10 do 20 cm, po zagęszczeniu. Gdy wymagana jest większa grubość, to do układania drugiej warstwy można przystąpić po odbiorze jej przez Inżyniera.

Natychmiast po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 0,98 maksymalnego zagęszczenia określonego według normalnej próby Proctora zgodnie z PN-B-04481: 1988 [9], (duży cylinder metoda II).

Zagęszczenie powinno być zakończone przed rozpoczęciem czasu wiązania cementu.

Wilgotność mieszanki chudego betonu podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją + 10% i - 20% jej wartości.

### ***Spoiny robocze***

Wykonawca powinien tak organizować roboty, aby unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie podbudowy na całej szerokości koryta.

Jeżeli w dolnej warstwie podbudowy występują spoiny robocze, to spoiny w górnej warstwie podbudowy powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

### ***Nacinanie szczelin***

W początkowej fazie twardnienia betonu zaleca się wycięcie szczelin pozornych na głębokość około 1/3 jej grubości.

Szerokość naciętych szczelin pozornych powinna wynosić od 3 do 5 mm. Szczeliny te należy wyciąć tak, aby cała powierzchnia podbudowy była podzielona na kwadratowe lub prostokątne płyty. Stosunek długości płyt do ich szerokości powinien być nie większy niż od 1,5 do 1,0.

W przypadku przekroczenia górnej granicy siedmiodniowej wytrzymałości i spodziewanego przekroczenia dwudziestoosmiodniowej wytrzymałości na ściskanie chudego betonu, wycięcie szczelin pozornych jest konieczne.

Alternatywnie można ułożyć na podbudowie warstwę antyspękaniaową w postaci:

- membrany z polimeroasfaltu,
- geowłókniny o odpowiedniej gęstości, wytrzymałości, grubości i współczynniku wodoprzepuszczalności poziomej i pionowej,
- warstwy kruszywa od 8 do 12 cm o odpowiednio dobranym uziarnieniu.

### ***Pielęgnacja podbudowy***

Podbudowa z chudego betonu powinna być natychmiast po zagęszczeniu poddana pielęgnacji. Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- a) skropienie preparatem pielęgnacyjnym posiadającym aprobatę techniczną, w ilości ustalonej w SST,
- b) przykrycie na okres 7 do 10 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni podbudowy przez wiatr,
- c) przykrycie matami lub włókninami i spryskiwanie wodą przez okres 7 do 10 dni,
- d) przykrycie warstwą piasku i utrzymanie jej w stanie wilgotnym przez okres 7 do 10 dni.

Stosowanie innych środków do pielęgnacji podbudowy wymaga każdorazowej zgody Inżyniera.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 do 10 dni pielęgnacji, a po tym czasie ewentualny ruch budowlany może odbywać się wyłącznie za zgodą Inżyniera.

### ***Utrzymanie podbudowy***

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być chroniona przed uszkodzeniami. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to powinien naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch, na własny koszt.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw podbudowy, uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu, śniegu i mróz.

Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia podbudowy.

Podbudowa z chudego betonu musi być przed zimą przykryta co najmniej jedną warstwą mieszanki mineralno-asfaltowej.

#### **5.27.2. Podsyпка**

Do wykonania nawierzchni z kostki kamiennej można stosować jeden z następujących rodzajów podsypki:

- podsypka cementowo-żwirowa, cementowo-piaskowa,
- podsypka bitumiczno-żwirowa,
- podsypka żwirowa lub piaskowa.

Rodzaj zastosowanej podsypki powinien być zgodny z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniem Inżyniera.

Wymagania dla materiałów stosowanych na podsypkę powinny być zgodne z pkt 2 niniejszej OST oraz z PN-S-96026 [12].

Grubość podsypki powinna być zgodna z dokumentacją projektową i SST.

Współczynnik wodnocementowy dla podsypki cementowo-piaskowej lub cementowo-żwirowej, powinien wynosić od 0,20 do 0,25, a wytrzymałość na ściskanie  $R_7 = 10 \text{ MPa}$ ,  $R_{28} = 14 \text{ MPa}$ . Podsypka bitumiczno-żwirowa powinna być wykonana ze żwiru odpowiadającego wymaganiom PN-S-96026 [12], zmieszanego z emulsją asfaltową szybkorozpadową w ilości od 10 do 12% ciężaru kruszywa, spełniającą wymagania określone w WT.EmA-94 [19].

### **5.27.3. Układanie nawierzchni z kostki kamiennej**

#### **Układanie kostki nieregularnej**

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 przeciwne strony na każdej połowie jezdni,
- desień łukowy, który otrzymuje się przez układanie kostki w kształcie łuku lub innych krzywych.

Desień nawierzchni z kostki kamiennej nieregularnej powinien być dostosowany do wielkości kostki. Przy różnych wymiarach kostki, zaleca się układanie jej w formie desienia 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.

Kostka użyta do układania nawierzchni powinna być jednego gatunku i z jednego rodzaju skał. Dla rozgraniczenia kierunków ruchu na jezdni, powinien być ułożony pas podłużny z jednego lub dwóch rzędów kostek o odmiennym kolorze.

#### **Układanie kostki regularnej**

Kostka regularna może być układana:

- w rzędy poprzeczne, prostopadłe do osi drogi,
- w rzędy ukośne, pod kątem  $45^\circ$  do osi drogi,
- w jodełkę.

Desień nawierzchni z kostki regularnej powinien być dostosowany do wymiarów kostki. Kostki duże o wysokości kostki od 16 do 18 cm powinny być układane w rzędy poprzeczne. Kostki średnie o wysokości od 12 do 14 cm oraz kostki małe, o wysokości od 8 do 10 cm, mogą być układane w rzędy poprzeczne, w rzędy ukośne lub w jodełkę.

Układanie kostek przy krawężnikach wymaga stosowania kostek regularnych łącznikowych dla uzyskania mijania się spoin w kierunku podłużnym.

Warunki układania kostki rzędowej są takie same jak dla kostki regularnej.

Kostkę rzędową układa się w rzędy poprzeczne prostopadłe do osi drogi. Dopuszcza się układanie kostek w rzędy ukośne lub jodełkę.

#### **Szczeliny dylatacyjne**

Szczeliny dylatacyjne poprzeczne należy stosować w nawierzchniach z kostki na zaprawie cementowej w odległości od 10 do 15 m oraz w takich miejscach, w których występuje dylatacja podbudowy lub zmiana sztywności podłoża.

Szczeliny podłużne należy stosować przy ściekach na jezdniach wszelkich szerokości oraz pośrodku jezdni, jeżeli szerokość jej przekracza 10 m lub w przypadku układania nawierzchni połową szerokości jezdni.

Przy układaniu nawierzchni z kostki na podbudowie betonowej - na podsypce cementowo-żwirowej z zalaniem spoin zaprawą cementowo-piaskową, szczeliny dylatacyjne warstwy jezdnej należy wykonywać nad szczelinami podbudowy. Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna wynosić od 8 do 12 mm.

#### **Warunki przystąpienia do robót**

Kostkę na zaprawie cementowo-piaskowej i cementowo-żwirowej można układać bez środków ochronnych przed mrozem, jeżeli temperatura otoczenia jest  $+5^\circ\text{C}$  lub wyższa. Nie należy układać kostki w temperaturze  $0^\circ\text{C}$  lub niższej. 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 przewodnictwie cieplnym. Świeżo wykonaną nawierzchnię na podsypce cementowo-żwirowej należy chronić w sposób podany w PN-B-06251 [6].

#### **Ubijanie kostki**

Sposób ubijania kostki powinien być dostosowany do rodzaju podsypki oraz materiału do wypełnienia spoin.

- a) Kostkę na podsypce żwirowej lub piaskowej przy wypełnieniu spoin żwirem lub piaskiem należy ubijać trzykrotnie. Pierwsze ubicie ma na celu osadzenie kostek w podsypce i wypełnienie dolnych części spoin materiałem z podsypki. Obniżenie kostki w czasie pierwszego ubijania powinno wynosić od 1,5 do 2,0 cm. Ułożoną nawierzchnię z kostki zasypuje się mieszaniną piasku i żwiru o uziarnieniu od 0 do 4 mm, polewa wodą i szczotkami wprowadza się kruszywo w spoiny. Po wypełnieniu spoin trzeba nawierzchnię oczyścić szczotkami, aby każda kostka była widoczna, po czym należy przystąpić do ubijania. Ubijanie kostek wykonuje się ubijakami stalowymi o ciężarze około 30 kg, uderzając ubijakiem każdą kostkę oddzielnie. Ubijanie w przekroju poprzecznym prowadzi się od krawężnika do środka jezdni. Drugie ubicie należy poprzedzić uzupełnieniem spoin i polać wodą. Trzecie ubicie ma na celu doprowadzenie nawierzchni kostkowej do wymaganego przekroju poprzecznego i podłużnego jezdni. Zamiast trzeciego ubijania można stosować wałowanie walcem o masie do 10 t - najpierw w kierunku podłużnym, postępując od krawężników w kierunku osi, a następnie w kierunku poprzecznym.
- b) Kostkę na podsypce żwirowo-cementowej przy wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową, należy ubijać dwukrotnie. Pierwsze mocne ubicie powinno nastąpić przed zalaniem spoin i spowodować obniżenie kostek do wymaganej niwelety. Drugie - lekkie ubicie, ma na celu doprowadzenie ubijanej powierzchni kostek do wymaganego przekroju poprzecznego jezdni. Drugi ubicie następuje bezpośrednio po zalaniu spoin zaprawą cementowo-piaskową. Zamiast drugiego ubijania można stosować wibratory płytowe lub lekkie walce wibracyjne.
- c) Kostkę na podsypce żwirowej przy wypełnieniu spoin masą zalewową należy ubijać trzykrotnie. Spoiny zalewa się po całkowitym trzykrotnym ubiciu nawierzchni.
- Kostki, które pękają podczas ubijania powinny być wymienione na całe. Ostatni rząd kostek na zakończenie działki roboczej, przy ubijaniu należy zabezpieczyć przed przesunięciem za pomocą np. belki drewnianej umocowanej szpilkami stalowymi w podłożu.

### **Wypełnienie spoin**

Zaprawę cementowo-piaskową można stosować przy nawierzchniach z kostki każdego typu układanej na podsypce cementowo-żwirowej. Bitumiczną masę zalewową należy stosować przy nawierzchniach z kostki nieregularnej układanej na podsypce bitumiczno-żwirowej, żwirowej lub piaskowej. Wypełnienie spoin piaskiem można stosować przy nawierzchniach z kostki nieregularnej układanej na podsypce żwirowej lub piaskowej.

Wypełnienie spoin zaprawą cementowo-piaskową powinno być wykonane z zachowaniem następujących wymagań:

- piasek powinien odpowiadać wymaganiom wg pkt 2.5,
- cement powinien odpowiadać wymaganiom wg pkt 2.4,
- wytrzymałość zaprawy na ściskanie powinna wynosić nie mniej niż 30 MPa,
- przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą z dodatkiem 1% cementu w stosunku objętościowym,
- głębokość wypełnienia spoin zaprawą cementowo-piaskową powinna wynosić około 5 cm,
- zaprawa cementowo-piaskowa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostką.

Wypełnienie spoin masą zalewową powinno być wykonane z zachowaniem następujących wymagań:

- masa zalewowa powinna odpowiadać wymaganiom wg pkt 2.7,
- spoiny przed zalaniem masą zalewową powinny być suche i dokładnie oczyszczone na głębokość około 5 cm,
- bezpośrednio przed zalaniem masa powinna być podgrzana do temperatury od 150 do 180°C,
- masa powinna dokładnie wypełniać spoiny i wykazywać dobrą przyczepność do kostek.

Wypełnianie spoin przez zamulanie piaskiem powinno być wykonane z zachowaniem następujących wymagań:

- piasek powinien odpowiadać wymaganiom wg pkt 2.5,
- w czasie zamulania piasek powinien być obficie polewany wodą, aby wypełnił całkowicie spoiny.

### **Pielęgnacja nawierzchni**

Sposób pielęgnacji nawierzchni zależy od rodzaju wypełnienia spoin i od rodzaju podsypki.



Pielęgnacja nawierzchni kostkowej, której spoiny są wypełnione zaprawą cementowo-piaskową polega na polaniu nawierzchni wodą w kilka godzin po zalaniu spoin i utrzymaniu jej w stałej wilgotności przez okres jednej doby. Następnie nawierzchnię należy przykryć piaskiem i utrzymywać w stałej wilgotności przez okres 7 dni. Po upływie od 2 do 3 tygodni - w zależności od warunków atmosferycznych, nawierzchnię należy oczyścić dokładnie z piasku i można oddać do ruchu.

Nawierzchnia kostkowa, której spoiny zostały wypełnione masą zalewową, może być oddana do ruchu bezpośrednio po wykonaniu, bez czynności pielęgnacyjnych.

Nawierzchnia kostkowa, której spoiny zostały wypełnione piaskiem i pokryte warstwą piasku, można oddać natychmiast do ruchu. Piasek podczas ruchu wypełnia spoiny i po kilku dniach pielęgnację nawierzchni można uznać za ukończoną.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania kontroli jakości prowadzonych robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

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

Przed przystąpieniem do wykonywania robót, Wykonawca przedstawi wyniki badań wszystkich materiałów przeznaczonych do robót Inspektorowi Nadzoru.

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

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

#### 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 w odniesieniu do wymagań niniejszych ST.

#### 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.

#### 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 robót (1 raz dla ustalonej z Inspektorem Nadzoru ilości robót).

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. Zagęszczenie podbudowy (częstotliwość badania wg zaleceń Inspektora Nadzoru).

Zagęszczenie należy sprawdzać zgodnie z normą BN-77/8931-12 lub wyznaczyć  $I_s$  z badań płytą dynamiczną, albo sprawdzić metodą obciążeń płytowych, przy użyciu płyty o średnicy 30cm wyznaczając wskaźnik odkształcenia  $I_0$  jako stosunek wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  do pierwotnego modułu odkształcenia  $E_1$ .

Zagęszczenie podbudowy należy uznać za prawidłowe gdy:

- wskaźnik zagęszczenia  $I_s$  jest nie mniejszy niż 1,0

lub

- wskaźnik odkształcenia  $I_0$  jest nie większy niż 2,2, czyli:

$$\frac{E_2}{E_1} \leq 2,2$$

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 chodnikowe

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 3.

#### 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.

#### 6.4.2. 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 i zatwierdzonych przez Inspektora Nadzoru:

- □ 10% dla wysokości,
- □ 10% dla szerokości.

##### 4. Równość górnej powierzchni ławy.

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

##### 5. Linia ław.

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

#### 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 1cm.

##### 4. Dokładność wypełnienia spoin

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

Spoiny mają być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

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

##### 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  $\pm 5\text{cm}$ .
2. Nierówności wykonanej warstwy mierzone łatą 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  $\pm 5\text{cm}$ .
4. Głębokość koryta powinna być zgodna z ustaloną z zachowaniem tolerancji  $\pm 1,0\text{ cm}$ .
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  $\pm 5\text{cm}$ .
2. Nierówności wykonanej warstwy mierzone łatą i klinem pomiarowym nie powinny przekraczać 20mm. 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  $\pm 5\text{ cm}$ .
4. Grubość warstwy powinna być zgodna z istniejącą grubością warstwy podbudowy w chodniku w przypadku odbudowy fragmentu chodnika, albo zgodna z ustaloną i 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 robót. Dopuszczalna odchyłka od projektowanej grubości nie powinna być większa od  $\pm 1,0\text{ cm}$ .

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

Powierzchnia chodnika powinna być równa.

1. Nierówności wykonanej nawierzchni chodnika mierzone łatą 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 robót.  
Dopuszczalne odchylenia powinny zachować tolerancję  $\pm 0,3\%$ .
3. Sprawdzenie profilu podłużnego  
Profil podłużny chodnika powinien być dostosowany do istniejącego profilu chodnika w sąsiedztwie robót.  
Odchylenia od ustalonej niwelety chodnika nie mogą przekraczać  $\pm 3\text{ cm}$ .

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

Powierzchnia chodnika powinna być równa.

1. Nierówności wykonanej nawierzchni chodnika mierzone łatą 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 robót.  
Dopuszczalne odchylenia powinny zachować tolerancję  $\pm 0,3\%$ .
3. Sprawdzenie profilu podłużnego  
Profil podłużny chodnika powinien być dostosowany do istniejącego profilu chodnika w sąsiedztwie robót.  
Odchylenia od ustalonej niwelety chodnika nie mogą przekraczać  $\pm 3\text{ cm}$ .
4. Sprawdzenie równoległości spoin należy przeprowadzić w przypadku:

- odbudowy fragmentu chodnika (linia spoin winna być dostosowana do istniejącej linii spoin w sąsiedztwie prowadzonych robót 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. 5.9.2.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Wymagania ogólne**

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

Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

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

- brukowej kostki betonowej,
- płyt chodnikowych betonowych.

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego obramowania z prefabrykowanych krawężników betonowych.

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego obramowania z obrzeży betonowych.

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z kostki kamiennej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Wymagania ogólne**

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty ułożenia, wymiany i naprawy chodnika z elementów betonowych podlegają:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi końcowemu wykonanych robót objętych zleceniem,
- odbiorowi gwarancyjnemu, przed upływem okresu gwarancyjnego zgodnego z warunkami umowy.

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

Okres gwarancji zgodnie z umową.

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

Zasady odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu określono w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.2.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

1. wykonane koryto,
2. wykonana warstwa odcinająca,
3. wykonana podbudowa,
4. wykonana podsypka.
5. wykonane koryto pod ławę krawężników,
6. wykonana ława z oporem pod krawężniki,
7. wykonana podsypka pod krawężniki.
8. wykonane koryto pod ławę obrzeża,
9. wykonana ława pod obrzeża,
10. wykonana podsypka pod obrzeża.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na ocenie jakości i ilości rzeczywiście wykonanych robót, które w dalszym procesie realizacji budowy ulegają zakryciu.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ustalenia ogólne**

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

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

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> chodnika z:

- brukowej kostki betonowej,
- z płyt chodnikowych betonowych,

obejmuje w zależności od zakresu robót:

- prace pomiarowe (odbudowa i wykonanie nowego fragmentu chodnika),
- przygotowanie koryta i podłoża,
- wykonanie warstwy odcinającej,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie,
- wykonanie nawierzchni chodnika z kostki lub płyt chodnikowych betonowych – do 50% nowego materiału,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w ST.

Cena wykonania 1m obramowania z prefabrykowanych krawężników betonowych obejmuje:

- oznakowanie robót,
- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- przygotowanie koryta pod ławę,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie szalunku,
- wykonanie ławy z oporem,
- ustawienie krawężników na podsypce cementowo- piaskowej,
- wypełnienie spoin zaprawą cementowo-piaskową,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w ST.

Cena wykonania 1m obramowania z obrzeża betonowego obejmuje:

- oznakowanie robót,
- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- przygotowanie koryta,
- dostarczenie materiałów,
- ewentualne wykonanie szalunku,
- ewentualne wykonanie ławy z oporem (lub bez),
- rozłożenie i ubicie podsypki,
- ustawienie obrzeży,
- ewentualne wypełnienie spoin,
- obsypanie zewnętrznej ściany obramowania z obrzeży,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w ST.

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni z kostki kamiennej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie podbudowy
- wykonanie podsypki,
- ułożenie i ubicie kostki,
- wypełnienie spoin,
- pielęgnację nawierzchni,

- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-EN 12620:2004 „Kruszywa do betonu”.
2. PN-B-1112:1996 „Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych”.
3. PN-B-06714-15:1991 „Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego”.
4. PN-B-06714-13:1978 „Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych”.
5. PN-B-06714-12:1977 „Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych”.
6. PN-B-06714-17:1978 „Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności”.
7. PN-B-06714-19:1978 „Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią”.
8. PN-B-06714-26:1980 „Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych”.
9. PN-B-06714-42:1979 „Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie „Los Angeles”.
10. BN-64/8931-01 „Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego”.
11. BN-68/8931-04 „Drogi samochodowe, Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą”.
12. PN-S-06102:1997 „Drogi samochodowe, Podbudowa z kruszyw stabilizowanych mechanicznie”.
13. PN-S-02205:1998 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania”.
14. PN-B-06712:1986 „Kruszywa mineralne do betonu”.
15. PN-S-96025:2000 „Drogi samochodowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania”.
16. BN-64/8845-01 „Chodniki z płyt betonowych. Warunki techniczne wykonania i odbioru”.
17. PN-EN 12620:2004 Kruszywa do betonu.
18. PN-B-06712:1986 Kruszywa mineralne do betonu.
19. PN-B-0620:1988 „Beton zwykły”.
20. PN EN 197-1:2002 „Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku. (+ zmiana A1:2005 do tej normy)
21. PN EN 206-1 „Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”.
22. PN-EN 1338 „Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań”.
23. BN-80/6775-03/01. „Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.”
24. BN-80/6775-03/04 „Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża”.
25. PN-EN 1340:2004 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.
26. BN-64/8845-02 „Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawienia i odbioru”.
27. PN-24005:1997 „Asfaltowa masa zalewowa”.
28. PN-B-04101 Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wodą
29. PN-B-04102 Materiały kamienne. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
30. PN-B-04110 Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie
31. PN-B-04111 Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego
32. PN-B-04115 Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenie (zwięzłości)
33. PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
34. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
35. PN-B-11100 Materiały kamienne. Kostka drogowa
36. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
37. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
38. PN-S-06100 Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej. Warunki techniczne
39. PN-S-96026 Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej nieregularnej. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze

- 40. BN-69/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
- 41. BN-74/6771-04 Drogi samochodowe. Masa zalewowa
- 42. BN-66/6775-01 Elementy kamienne. Krawężniki uliczne, mostowe i drogowe
- 43. BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
- 44. BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża
- 45. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

## **10.2. Inne dokumenty**

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. nr 92 poz. 881).

Specyfikacje Techniczne – Wymagania ogólne.

### **Uwagi:**

**Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych gdziekolwiek w dokumentach umownych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania bądź też zamienników powołanych norm i przepisów o ile w warunkach Umowy nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Upoważnionego Przedstawiciela Zamawiającego. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Upoważnionemu Przedstawicielowi Zamawiającego do zatwierdzenia.**

# **ZARZĄD DRÓG WOJEWÓDZKICH W KRAKOWIE**

**30-085 Kraków ul. Głowackiego 56**

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**(ST)**

**Letnie i zimowe utrzymanie dróg wojewódzkich na terenie województwa  
małopolskiego w latach 2024 - 2025**

**Grupa nr 1. Naprawa korpusu drogi**

**GR - 1.8. Wymiana / naprawa nawierzchni na kapach chodnikowych na  
obiektach inżynierskich**

**Kraków - 2023 r.**



## GR 1.8 Wymiana / naprawa nawierzchni bitumicznej na kapach chodnikowych na obiektach inżynierskich

### NAWIERZCHNIO-IZOLACJA NA BAZIE KATIONOWEJ EMULSJI BITUMICZNEJ MODYFIKOWANEJ POLIMERAMI O GRUBOŚCI MIN. 0,5 CM.

#### WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych dla zadania :  
**Letnie i zimowe utrzymanie dróg wojewódzkich na terenie województwa małopolskiego w latach 2024 – 2025**

##### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

##### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia dotyczą zasad prowadzenia robót w następującym zakresie:  
Wykonanie nawierzchnio-izolacji chodnika na bazie kationowej emulsji bitumicznej modyfikowanej polimerami o grubości 5-10 mm.

##### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.  
Kationowa emulsja bitumiczna - wykonana z asfaltu modyfikowanego polimerami stosowana w kombinacji z podwójną warstwą łamanego kruszywa - preparat przeznaczony do ochrony podłoża przed erozją i penetracją wody, wnikaniem soli - jako cienkowarstwowa, odporna na ścieranie, elastyczna, wykazująca możliwość mostkowania włosowatych pęknięć nawierzchnio-izolacja stosowana na drogach i chodnikach obiektów mostowych, ścieżkach rowerowych, parkingach, rampach. Do zastosowania na podłożu betonowym, asfaltowym, stalowym oraz drewnie budowlanym.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

**Roboty winne być wykonane z bez użycia sprzętu ciężkiego, zgodnie z opinią IBDiM.**

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

- 2.1.1. Wszystkie materiały stosowane do wykonywania robót wg niniejszej Specyfikacji powinny posiadać Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM oraz stosowne atesty.

### 2.2. Rodzaje materiałów

#### 2.2.1. Emulsja.

Kationowa emulsja bitumiczna modyfikowana polimerami powinna charakteryzować się następującymi właściwościami podanymi w tabeli 1.

L.p.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań według
1	2	3	4	5
1	Zawartość lepiszcza	% (m/m)	od 63 do 67	PN-EN 13808:2005(U)
2	Lepkość BTA 04 mm	s		EmA-99 lub
	w temperaturze 20°C lub BTA 02 mm		<15	PN-EN 13808:2005(U)
	w temperaturze 40°C		od 35 do 80	
3	Jednorodność, pozostałość na sicie 5 mm	% (m/m)	<0,2	PN-EN 13808:2005(U)
4	Sedymentacja po 5 dniach	% (m/m)	<5,0	EmA-99
5	Przyczepność do kruszywa bazaltowego	%	>85	EmA-99
6	Indeks rozpadu	g/100g	>120	EmA-99

### 2.2.2. Lepiszczce.

Lepiszczce powinno się charakteryzować następującymi właściwościami podanymi w tabeli 2.

L.p.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań według
1	2	3	4	5
1	Penetracja	0,1mm	od 70 do 100	PN-EN 1426:2001
2	Temperatura mięknięcia	0c	od 60 do 70	PN-EN 1427:2001
3	Temperatura łamliwości	0c	<0,2	PN-EN 12593:2004
4	Nawrót sprężysty w 25 <sup>0</sup> C	%	<5,0	WT-EmA-99
5	Kohezja zmodyfikowaną metodą Vialit w temperaturze -15 <sup>0</sup> C	%	>85	WT-EmA-99

### 2.2.3. Kruszywo.

Kruszywo stosowane do nawierzchni na bazie emulsji bitumicznej modyfikowanej polimerami powinno być kruszywem łamanym i spełniać właściwości zgodne z PN-EN 13043:2004.

Zalecane uziarnienie stosowanych kruszyw : 1/3 mm, 2/4 mm, 2/5 mm, 2/6 mm, 4/8 mm, 8/12 mm układanych zgodnie z zasadą: uziarnienie warstwy górnej nie może być większe niż warstwy dolnej.

Tabela 3

Przykładowe zestawienie frakcji kruszywa dla obu warstw nawierzchni	
Dolna warstwa	Górna warstwa
2/5	1/3 lub 2/5
4/8	2/6

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonywania robót

Należy zastosować sprzęt lekki, lub wykonać roboty ręcznie.

Sprzęt i narzędzia do prac związanych z wykonywaniem nawierzchnio-izolacji powinny zapewnić ciągłość prac i uzyskanie wymaganej jakości robót.

Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót należy do Wykonawcy i podlega akceptacji przez Inspektora Nadzoru.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu określono w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

### 4.2. Transport materiałów

Emulsja powinna być transportowana w szczelnie zamkniętych pojemnikach.

Emulsji nie wolno przewozić w opakowaniach stosowanych uprzednio do mineralnych materiałów sypkich lub chemikaliów, z wyjątkiem asfaltów.

Przewóz składników chemicznych i materiałów prac związanych z wykonywaniem nawierzchnio-izolacji powinien się odbywać w szczelnych i nieuszkodzonych opakowaniach.

Sposób transportu przez Wykonawcę materiałów do prac związanych z wykonywaniem nawierzchnio-izolacji nie może powodować obniżenia ich jakości.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

## **5.2. Zasady prowadzenia robót**

5.2.1. Wykonawca winien uzyskać od producentów zastosowanych preparatów „Wytucznych stosowania” i zobowiązany jest do przestrzegania zasad prowadzenia robót podanych w tych Wytucznych.

5.1.2. Nawierzchnio-izolację można układać po dokładnym oczyszczeniu powierzchni, przy stabilnej, bezdeszczowej pogodzie.

5.1.3. Roboty należy wykonywać w oparciu o opinię techniczną IBDiM, bez użycia sprzętu ciężkiego.

5.1.4. Przygotowanie podłoża pod nawierzchnio-izolację.

Podłoże powinno być: czyste, nie zatłuszczone, o jednorodnej, równej powierzchni i nachyleniu nie przekraczającym 45°, pozbawione wszelkich cząstek luźnych (pyły, grysy itp.), pozostałości starych powłok i innych zanieczyszczeń.

Powierzchnia podłoża pod nawierzchnio-izolację, w większości przypadków, powinna być przygotowana poprzez piaskowanie lub śrutowanie, mycie ciśnieniowe wodą.

5.1.5. Ułożenie pierwszej warstwy.

Na odpowiednio przygotowane, czyste podłoże należy nałożyć pierwszą warstwę emulsji. Aplikacja emulsji odbywa się przy pomocy sztywnych szczotek lub specjalnej maszyny natryskowej. Na mokrej emulsji rozsypać warstwę zwilżonego kruszywa w ilości ok. 8 kg/m<sup>2</sup>.

Następnie przy pomocy lekkich walców zagęścić rozsypane kruszywo. Po związaniu emulsji nadmiar kruszywa usunąć.

5.1.6. Ułożenie drugiej warstwy.

Po całkowitym związaniu emulsji pierwszej warstwy, gdy kruszywo jest mocno związane, należy nałożyć drugą warstwę emulsji typu Spectrasfalt. Sposób aplikacji - jak w przypadku układania pierwszej warstwy.

Emulsję zasypać kruszywem drobnej frakcji.

Wykonaną nawierzchnię należy dokładnie zagęścić przy użyciu lekkiego walca, a po związaniu nadmiar kruszywa usunąć.

5.1.7. Powierzchnie powłok nie powinny wykazywać przebarwień, nierówności, zmian faktury i innych wad.

## **5.2. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska**

5.2.1. Emulsja stosowana do nawierzchnio-izolacji może być magazynowana przez okres nie dłuższy niż 6 miesięcy od daty produkcji w temperaturze dodatniej, w zamkniętych pojemnikach lub beczkach metalowych przeznaczonych do składowania. Należy chronić emulsję przed wyschnięciem, a w miesiącach zimowych nie dopuścić do jej przemrożenia.

W czasie magazynowania emulsji dopuszcza się powstanie na jej powierzchni błonki lub zagęszczenia przy dnie.

Przed zastosowaniem emulsję należy dokładnie wymieszać.

5.2.2. Kruszywo stosowane do nawierzchnio-izolacji powinno być składowane w hałdach lub workach, bez możliwości przypadkowego mieszania się z kruszywami innych frakcji.

5.2.3. Sposób prowadzenia prac związanych nawierzchnio-izolacją nie może powodować skażenia środowiska.

Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po myciu przyrządów roboczych nie wolno wylewać do kanalizacji. Wszelkie odpady tych materiałów Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu i poddać utylizacji.

5.2.4. Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem odpadami.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

6.1.1. Przeprowadzenie wszystkich badań materiałów i jakości robót wynikających z ustaleń niniejszej Specyfikacji.

6.1.2. Do obowiązków Inspektora Nadzoru należy porównanie uzyskanych wyników badań z wymaganiami zawartymi w niniejszej Specyfikacji.

## **6.2. Kontrola materiałów**

6.2.1. Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Aprobata Techniczne IBDiM i atesty materiałów.

6.2.2. Kontrola jakości materiałów dokonuje ich producent i potwierdza wydaniem deklaracji zgodności. Inspektor Nadzoru obowiązany jest do sprawdzenia daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

6.2.3. Kontrola przygotowania powierzchni przed ułożeniem pierwszej warstwy nawierzchnio-izolacji. Kontrola obejmuje:

- ocenę stopnia równości za pomocą łaty długości 4 m
- ocenę stanu podłoża pod nawierzchnio-izolację

6.2.4. Kontrola ułożonej nawierzchnio-izolacji.

Kontrola ułożonej nawierzchnio-izolacji obejmuje ocenę stopnia równości nawierzchnio-izolacji za pomocą łaty długości 4 m. Tolerancja równości wykonanej nawierzchnio-izolacji wynosi 10 mm na łacie długości 4m.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) określonej grubości nawierzchni.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

### **8.2. Sposób odbioru robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z OPZ, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWY PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

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

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> nawierzchnio-izolacji obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji;
- koszt zakupu i dostarczenia materiałów,
- prace pomiarowe;
- przygotowanie podłoża przez oczyszczenie;
- wykonanie nawierzchni;
- oczyszczenie terenu robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Normy :

1. PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.

## **Gr. 1.8 Nawierzchnia epoksydowo-poliuretanowa**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych dla zadania : **Letnie i zimowe utrzymanie dróg wojewódzkich na terenie województwa małopolskiego w latach 2024 - 2025**

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna stanowi część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w pkt. 1.1.

#### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem nawierzchni z materiałów nawierzchniowych na bazie żywic epoksydowych i poliuretanu wykonywanych na kapach chodnikowych bez zastosowania izolacji.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz z określeniami podanymi w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

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

## **2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 2.

### **2.1. Materiały do wykonania chodników**

Materiał nawierzchniowy powinien być chemoutwardzalny, wytworzony na bazie żywicy epoksydowej i poliuretanu. Musi nadawać się do układania na powierzchniach z betonu.

Materiał po utwardzeniu winien mieć następujące cechy:

- ♦ gęstość: około 1.2 kg/dm<sup>3</sup>,
- ♦ graniczna odkształcalność powodująca pękanie: ponad 25%,
- ♦ naprężenie rozciągające powodujące pękanie: ponad 6 MPa,
- ♦ twardość wg Shore: A > 90,

Ponadto musi być odporny na działanie wody i środków odladzających i być elastyczny w temperaturze od -20 do + 60°C.

Grubość warstwy nawierzchni powinna wynosić nie mniej niż 3 mm.

Dobór materiału nawierzchniowego należy do Wykonawcy i podlega uzgodnieniu z Inżynierem. Stosować można tylko taki materiał, który posiada atest producenta i aprobatę techniczną wydaną przez IBDM.

## **3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3.

**3.1.** Stosowany sprzęt powinien odpowiadać warunkom określonym w instrukcji wykonania nawierzchni opracowanej przez producenta. Sprzęt powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

## **4. Transport**

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

**4.1.** Transport materiałów chemicznych musi się odbywać w szczelnych opakowaniach, zabezpieczonych przed uszkodzeniem. Piasek należy transportować wg ST M. 13.01.00.

## **5. Wykonanie Robót**

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 5.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki w jakich będą wykonywane.

### **5.1. Przygotowanie podłoża**

Powierzchnia musi być sucha, przyczepna i pozbawiona elementów nie związanych z podłożem. Warstwy o niewystarczającej nośności lub zanieczyszczone olejami należy usunąć mechanicznie, np. za pomocą oczyszczania strumieniowo-ścieralnego. Przed układaniem nawierzchni podłoże należy zagruntować środkami przewidzianymi dla określonego typu nawierzchni.

### **5.2. Przygotowanie materiału nawierzchniowego do układania**

Na krótko przed rozpoczęciem prac należy wymieszać, za pomocą mieszadła elektrycznego, składniki materiału nawierzchniowego. Piasek należy dozować porcjami, podczas procesu mieszania.

### **5.3. Metody układania**

Materiał należy nanosić ręcznie i rozprowadzać równomiernie przy pomocy listwy gumowej na prowadnicach, stanowiących zarazem podkładki dystansowe dla zachowania odpowiedniej grubości warstwy. Materiał można układać, gdy temperatura powietrza i podłoża mieści się w granicach +10 do + 30°C. Masa powinna być наносzona w jednej warstwie.

### **5.4. Warunki BHP**

Podczas pracy należy stosować się do przepisów i wskazówek podawanych przez producenta. Nie wolno zbliżać się z otwartym ogniem ani spawać.

## **6. Kontrola jakości Robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 6

### **6.1. Badania materiałów**

Zastosowany materiał powinien posiadać aprobatę techniczną wydaną przez IBDM oraz atest wytwórcy. Przed zastosowaniem należy sprawdzić zgodność dostarczonego materiału z zamówieniem i zdatność do użycia z uwagi na okres składowania.

### **6.2. Badania nawierzchni**

Badaniu podlegają:

- a) w czasie układania nawierzchni
  - jakość podłoża,
  - temperatura powietrza i podłoża;
- b) po wykonaniu nawierzchni
  - jej grubość (odstępstwo od grubości przyjętej w dokumentacji może wynosić - 0.5 mm i + 1 mm),
  - twardość wg Shore A > 90,
  - równość mierzona łata długości 2.00 m - jak dla M.15.02.03.

## **7. Odbiór Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

Na podstawie wyników badań i kontroli przeprowadzonych wg pkt. 6, należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania i odbiory dały wyniki pozytywne, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie lub odbiór dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

## **8. Przepisy związane**

### **8.1. Normy**

- |                     |  |
|---------------------|--|
| 1. PN- B-06250      | Beton zwykły.                                  |
| 2. PN-EN 45014:1993 | Ogólne kryteria dotyczące deklaracji zgodności |

#### **Uwagi:**

Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych gdziekolwiek w dokumentach umownych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania bądź też zamienników powołanych norm i przepisów o ile w warunkach Umowy nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Upoważnionego Przedstawiciela Zamawiającego. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Upoważnionemu Przedstawicielowi Zamawiającego do zatwierdzenia.

# **ZARZĄD DRÓG WOJEWÓDZKICH W KRAKOWIE**

**30-085 Kraków ul. Głowackiego 56**

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**(ST)**

**Letnie i zimowe utrzymanie dróg wojewódzkich na terenie województwa  
małopolskiego w latach 2024 - 2025**

### **Grupa nr 1. Naprawa korpusu drogi**

**GR - 1.9. Czyszczenie dylatacji modułowych na obiektach inżynierskich**

**GR - 1.9. Uszczelnianie przerw technologicznych i dylatacji masą trwale  
plastyczną na obiektach inżynierskich**

**Kraków - 2023 r.**



## GR 1.9 Czyszczenie dylatacji modułowych na obiektach inżynierskich

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych dla zadania : **Letnie i zimowe utrzymanie dróg wojewódzkich na terenie województwa małopolskiego w latach 2024 - 2025**

#### 1.2. Zakres stosowania ST

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

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy oczyszczaniu istniejących dylatacji stalowych modułowych.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

**1.4.1. Przerwy dylatacyjne** - przerwy w konstrukcji płyty pomostu przeznaczone na zamontowanie urządzenia dylatacyjnego.

**1.4.2. Urządzenia dylatacyjne** - konstrukcje instalowane w strefie dylatacji, umożliwiające swobodne odkształcenia przęsła wiaduktu oraz niezakłócony przejazd pojazdów mechanicznych.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wymagania ogólne dotyczące Robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne"

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z obowiązującymi przepisami i poleceniami Inspektora nadzoru.

Wykonawca Robót związanych z montowaniem urządzeń dylatacyjnych musi posiadać uprawnienia wydane przez producenta do wykonywania tych Robót.

### 2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 2.

#### 2.1. Stal zbrojeniowa

Stal zbrojeniowa kotwiąca urządzenia dylatacyjne do konstrukcji płyty pomostu musi odpowiadać wymogom podanym w obowiązujących przepisach.

#### 2.2. Beton

Beton stosowany do wypełnienia strefy zakotwienia urządzenia dylatacyjnego musi odpowiadać wymogom podanym w obowiązujących przepisach. Klasa betonu używanego do wypełnienia stref zakotwień urządzeń dylatacyjnych nie może być niższa niż klasa betonu płyty pomostu tj. kl. B30.

#### 2.3. Urządzenia dylatacyjne

Urządzenia dylatacyjne muszą spełniać niżej wymienione warunki.

Muszą zapewniać wymagany przesuw. Metalowe elementy konstrukcyjne urządzenia dylatacyjnego muszą być zabezpieczone przed korozją. Elementy metalowe wystawione na działanie czynników atmosferycznych (nie dotyczy to elementów zakotwień zabetonowywanych na budowie) powinny być wykonane z metali odpornych na korozję np. stali nierdzewnej, twardego aluminium lub powinny być zabezpieczone przed korozją przy pomocy zwykłych metod stosowanych przy zabezpieczaniu konstrukcji mostów stalowych

Niezależnie od spełnienia powyższych warunków urządzenie dylatacyjne musi posiadać Aprobata Techniczną wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów w formie Świadectwa Dopuszczenia do stosowania w budownictwie mostowym.

### 3. Sprzęt

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

**3.1.** Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych Robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do Robót.

Sprzęt pozostawia się do uznania Wykonawcy po uzgodnieniu z Inżynierem.

#### **4. Transport**

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

##### **4.1. Stal zbrojeniowa**

Warunki transportu stali zbrojeniowej powinny odpowiadać wymogom podanym w obowiązujących przepisach.

##### **4.2. Beton**

Warunki transportu betonu powinny odpowiadać wymogom podanym w obowiązujących przepisach.

##### **4.3. Urządzenia dylatacyjne**

Elementy urządzeń dylatacyjnych istniejące i wbudowane na moście należy tylko oczyścić, bez montażu.

#### **5. Wykonanie Robót**

Ogólne warunki wykonywania Robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne". Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniające wszystkie warunki w jakich będzie wykonywana instalacja urządzeń dylatacyjnych.

##### **5.1. Projekt techniczny urządzenia dylatacyjnego**

- Nie dotyczy

##### **5.2. Wykonanie urządzenia dylatacyjnego**

Sposób naprawy urządzenia dylatacyjnego odbędzie się w sposób zgodny z obowiązującymi przepisami.

##### **5.3. Transport urządzeń dylatacyjnych**

Transportem urządzeń dylatacyjnych zajmie się Wytwórca dylatacji lub Wykonawca Robót związanych z montażem urządzeń dylatacyjnych. Dylatacje należy transportować w fabrycznym opakowaniu.

##### **5.4. Przygotowanie przerw dylatacyjnych**

- Nie dotyczy.

##### **5.5. Montaż urządzeń dylatacyjnych**

Dylatacje stalowe należy oczyścić z piasku i korozji w sposób ręczny, a następnie przedmuchać sprężonym powietrzem i umyć strumieniem wody.

#### **6. Kontrola jakości Robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6.

##### **6.1. Wymagania jakie powinna spełniać konstrukcja szczelnego przykrycia dylatacyjnego:**

- powodować łagodny i cichy przejazd pojazdów przez szczelinę,
- gwarantować swobodę wszelkich przesunięć, wynikających z układu statycznego i konstrukcyjnego mostu,
- posiadać wytrzymałość zapewniającą niezmiennie warunki eksploatacyjne w ciągu określonego czasu,
- być szczelna dla wody,
- być łatwa w montażu i w naprawie przy dostępie od góry i przy zamknięciu połowy jezdni,
- być odporna na działanie słońca, produktów naftowych, soli i innych czynników chemicznych występujących na drogach,
- posiadać parametry współdziałania z kołami samochodów zbliżone do parametrów nawierzchni.

##### **6.2. Ogólne zasady kontroli jakości Robót**

Kontrola Robót prowadzonych przy zabezpieczaniu przerw dylatacyjnych powinna przebiegać w sposób ciągły.

##### **6.3. Kontrola instalacji urządzeń dylatacyjnych**

Kontrola obejmuje:

- sprawdzenie oczyszczenia dylatacji..

#### **6.4. Oczyszczenie istniejących dylatacji stalowych**

Kontrola obejmuje sprawdzenie oczyszczenia dylatacji stalowych z zanieczyszczeń.

#### **7. Odbiór Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 7.

Roboty objęte niniejszą ST podlegają odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej. Odbiorowi muszą podlegać poszczególne etapy prac.

#### **8. Przepisy związane**

##### **8.1. Normy**

1. PN-H-04623 Ochrona przed korozją. Pomiar powłok metalowych metodami nieniszczącymi.
2. PN-EN 45014:1993 Ogólne kryteria dotyczące deklaracji zgodności wydanej przez dostawców
3. PN-EN ISO 2064:1997

##### **8.2. Inne dokumenty**

4. Wymagania Techniczne Wykonania i Odbioru mostowych urządzeń dylatacyjnych (Projekt). Opracowanie przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1993.
5. Instrukcje montażu dylatacji - wydane przez producenta.

## GR 1.9 Uszczelnianie przerw technologicznych i dylatacji masą trwale plastyczną na obiektach inżynierskich

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych dla zadania : **Letnie i zimowe utrzymanie dróg wojewódzkich na terenie województwa małopolskiego w latach 2024 - 2025**

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Niniejsza szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji .

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem zabezpieczenia szczelin dylatacyjnych:

- a) pełnych, między nowymi elementami żelbetowymi (między segmentami murów oporowych, segmentami murów oporowych i skrzydeł, obiektem mostowym i murem oporowym itp.),
- b) pozornych (między ścianami przyczółka i skrzydłem, w ścianie skrzydła itp.),
- c) „zamków” (między obiektem i skrzydłem),
- d) między starą i nową konstrukcją (z taśmą naklejaną).

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej. Należy stosować materiały, które są oznakowane CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą, Normą Zharmonizowaną, aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatą techniczną.

#### 2.2.2. Stosowane materiały

Do wykonania zabezpieczenia szczelin dylatacyjnych mogą być stosowane materiały wymienione w punktach 2.2.2.1 ÷ 2.2.2.7.

##### 2.2.2.1. Taśmy „waterstop”

Wytlaczane uszczelniające taśmy dylatacyjne (waterstop) przeznaczone do zabezpieczenia dylatacji poddawanych ruchom i odkształceniom termicznym:

- zewnętrzne, stosowane w nowych konstrukcjach betonowych, o szerokości przystosowanej do przewidzianego przesuwu, z elastycznym kanałem dylatacyjnym. Taśmy zewnętrzne powinny być zaopatrzone w cztery rzędy żeber kotwiących,
- wewnętrzne, stosowane w nowych konstrukcjach betonowych, o szerokości przystosowanej do przewidywanego przesuwu, z elastycznym kanałem dylatacyjnym, zaopatrzone w żebra kotwiące,
- zamykające, stosowane w nowych konstrukcjach betonowych, do zamykania szczeliny dylatacyjnej od strony zewnętrznej (od strony powietrza), zaopatrzone w dwa rzędy żeber,
- zewnętrzne, stosowane do zabezpieczenia szczelin i wykonywania uszczelnień między nowym i starym betonem, naklejane na istniejącą konstrukcję. Klej do naklejania taśm powinien należeć do systemu i być rekomendowany przez producenta taśm.

Taśmy powinny być odporne na bitumy, oleje i benzynę. Należy stosować taśmy dopuszczone do kontaktu z bitumami.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie podaje inaczej do zabezpieczenia szczelin dylatacyjnych można stosować taśmy dylatacyjnych z PVC, o właściwościach podanych w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla PVC na taśmy waterstop

Lp.	Właściwości	Jedn.	Wymagania	Metoda badań według
1	Twardość Shore'a, twardościomierz typu A	°Sh	75 □ 10	PN-ISO 868:1998 [3]
2	Wytrzymałość na rozciąganie	MPa	□ 10	PN-EN ISO 527-1:1998 [4]
3	Wydłużenie względne przy zerwaniu	%	□ 225	PN-EN ISO 527-1:1998 [4]
4	Wytrzymałość na rozdzieranie	N/mm	□ 20	PN-ISO 34-1:2007 [5]
5	Zachowanie w niskich temperaturach, -20°C – twardość Shore'a, twardościomierz typu A – wytrzymałość na rozciąganie – wydłużenie względne przy zerwaniu	°Sh MPa %	75 □ 10 □ 10 □ 225	PN-ISO 868:1998 [3] PN-EN ISO 527-1:1998 [4] PN-E ISO 527-1:1998 [4]
6	Odporność na sztuczne starzenie cieplne w powietrzu, +70°C, 28 dni, zmiana: – twardości Shore'a, twardościomierz typu A – wytrzymałości na rozciąganie – wydłużenia na rozciąganie	°Sh % %	□ 12 □ 10 □ 10	PN-ISO 188:2000 [6]  PN-ISO 868:1998 [3] PN-EN ISO 527-1:1998 [4] PN-EN ISO 527-1:1998 [4]
7	Odporność na działanie bitumu, zmiana: – twardości Shore'a, twardościomierz typu A – wytrzymałości na rozciąganie – wydłużenia względnego przy zerwaniu	°Sh	□ 12	ZUAT-15/IV.03 PN-ISO 868:1998 [3]
		%	□ 20	PN-EN ISO 527-1:1998 [4]
		%	□ 20	PN-EN ISO 527-1:1998 [4]

#### 2.2.2.2. Taśmy „waterstop” na bazie hypalonu

Taśmy „waterstop” na bazie hypalonu – zewnętrzne, mogą być stosowane alternatywnie w stosunku do taśm z PCV, do zabezpieczenia szczelin między nowym i starym betonem oraz do uszczelnienia połączenia między starym i nowym betonem i naklejane są na istniejącą konstrukcję. Taśmy powinny spełniać wymagania podane w tablicy 2.

Tablica 2 . Wymagania dla hypalonowej taśmy dylatacyjnej

Lp.	Właściwości	Wymagania	Metoda badań
1	Wygląd zewnętrzny	Wstęga bez rozwarstwienia i uszkodzeń	Ocena wizualna
2	Wymiary: - grubość [mm] - szerokość [mm]	$2 \pm 0,2$ mm $200 \pm 10\%$	PN-C-05012/10:1977 [12]
3	Wytrzymałość na rozciąganie	□ 5,0	PN-C-89034:1981 [13]
4	Wydłużenie względne przy zerwaniu	□ 500	PN-C-89034:1981 [13]
5	Przyczepność do zaprawy klejącej	□ 3,0	PN-B-01814:1992 [14]
6	Przepuszczalność pary wodnej [m]	> 70	Procedura ITB LO-4 [16]
7	Wytrzymałość złącz taśmy w kierunku równoległym – wytrzymałość na rozciąganie [MPa] – wydłużenie względne przy zerwaniu [%]	□ 4,5 □ 400	PN-C-89034:1981 [13]

Zaprawa klejowa stosowana do przyklejania taśmy hypalonowej powinna spełniać wymagania podane w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania dla zaprawy klejowej do przyklejania taśmy hypalonowej

Lp.	Właściwość	Wymagania	Metoda badań
1	Wygląd zewnętrzny	Postać jednorodnej masy bez rozwarstwień i wtrąceń	Ocena wizualna
2	Wytrzymałość na rozciąganie [MPa]	□ 20	PN-C-89034:1981[13]
3	Wydłużenie względne przy zerwaniu [%]	□ 50	PN-C-89034:1981[13]
4	Przyczepność do podłoża betonowego [MPa]	□ 3,0	PN-C-01814:1992 [14]
5	Nasiąkliwość wodą [%]	≤ 0,1	PN-EN ISO 175:2002 [15]

### 2.2.2.3. Gąbczasta wkładka neoprenowa lub poliuretanowa

2.2.2.4. Płyta korkowa nasyczona bitumem grubości 2 cm - należy stosować granulaty korkowy wysokiej jakości wymieszany ze spoiwem bitumicznym, umieszczony między dwiema warstwami mocnego papieru nasyczonego asfaltem. Płyty powinny być trwałym materiałem, odpornym na działanie czynników chemicznych. Płyty muszą być wodoodporne i odporne na gnienie.

2.2.2.5. Przekładka z warstw papy o właściwościach wg SST M -15.02.03 [2], pkt 2.

2.2.2.6. Płyta styropianowa grubości 2 cm.

2.2.2.7. Masa uszczelniająca z kitu trwale plastycznego

Jako masę uszczelniającą można stosować kit poliuretanowy, jednoskładnikowy, sieciujący pod wpływem wilgoci z atmosfery, w procesie sieciowania przechodzący do postaci elastycznej gumy. Kit powinien być odporny na działanie wody, rozcieńczonych soli, kwasów i zasad oraz paliw i smarów. Kit powinien zachowywać właściwości elastyczne w szerokim zakresie temperatur (w tym ujemnych do -30°C) i wykazywać odporność na starzenie w warunkach eksploatacji. Powinien, przy zastosowaniu odpowiednich środków gruntujących, zachowywać bardzo dobrą przyczepność do betonu. Wymagania dla kitu uszczelniającego podano w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania techniczne dla kitu uszczelniającego

Lp.	Właściwości	Wymagania	Metoda badań
1	Wygląd zewnętrzny	masa barwy szarej, o konsystencji półgęstej	PN-B-30152:1997 [8]
2	Konsystencja robocza	masa powinna łatwo rozprowadzać się na podłożu za pomocą szpachli	PN-B-30152:1997 [8]
3	Penetracja stożkiem	195 ±5%	PN-C-04133:1988 [9]
4	Spływność w temperaturze 70±2°C, z betonu, po zagruntowaniu, mm	≤ 1	PN-B-30150:1997 [10], szer. szczeliny 20 mm
5	Przyczepność do podłoża betonowego po 28 dniach kondycjonowania, naprężenia max. MPa/charakter zerwania	≥0,40/zerwanie adhezyjne	PN-B-30152:1997 [8]
6	Wydłużenie względne przy zerwaniu, %	≥ 600	PN-ISO 37:2007 [11]
7	Odporność na powstawanie rys skurczowych	nie mogą występować rysy i pęknięcia	PN-B-30152:1997 [8]
8	Odporność na niskie temperatury (-35°C)	nie mogą występować rysy i pęknięcia	*)
9	Odporność na podwyższone temperatury	nie mogą występować rysy i pęknięcia	**)

\*) Sprawdzenie odporności na niskie temperatury należy przeprowadzić na próbkach przygotowanych wg PN-B- 30152:1997 [8] p.2.4.9 - kształtki A i B, p.2.4.5 - w łódkach szklanych i wg PN-B-30150:1997[10] p.2.5.5 - w łódkach aluminiowych. Próbkę należy kondycjonować przez 28 dni w temperaturze 23 ±2°C i wilgotności względnej powietrza 50 ±5%, po czym umieścić w zamrażarce w temperaturze -35 ±2°C, na 8 godzin. Należy określić, czy tworzą się pęknięcia, rysy lub odspojenia przy krawędziach foremek.

*\*\*) Sprawdzenie odporności na podwyższone temperatury należy przeprowadzić na próbkach przygotowanych i kondycjonowanych jak w \*) , po czym umieścić w pozycji poziomej w cieplarni, w temperaturze  $+80 \pm 2^{\circ}\text{C}$  na 8 godzin. Należy określić, czy tworzą się pęknięcia, rysy, kraterki lub odspojenia przy krawędziach foremek.*

Przed ułożeniem kitu w szczelinę dylatacyjną należy umieścić ściśliwą uszczelkę np. z gąbki o średnicy o 25% większej od szerokości szczeliny.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 3.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Sprzęt powinien być zgodny z wymaganiami producenta materiałów do wykonania zabezpieczenia szczeliny dylatacyjnej i podlega akceptacji Inżyniera.

Wykonawca przystępujący do wykonania zabezpieczenia szczeliny dylatacyjnej powinien mieć do dyspozycji co najmniej następujący sprzęt:

- ostry nóż o długim ostrzu i ostrzałkę,
- przymiar prostokątny,
- kolbę spawalniczą płaską 200 W do PCV w zimie,
- kolbę koniczną 50 W i język spawalniczy 125 W do robót szczególnych (np. poprawki),
- aparaturę spawalniczą do zgrzewania gorącym powietrzem,
- szczotkę drucianą,
- taśmę do wzmacniania i sznur spawalniczy,
- mieszadło wolnoobrotowe,
- sprzęt do czyszczenia strumieniowo-ściernego,
- sprzęt do układania izolacji grubej - wg SST M -15.02.03 [2] pkt 3.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 4.

#### **4.2. Transport, przechowywanie i pakowanie materiałów**

Materiały uszczelniające powinny być pakowane w oryginalne opakowania producenta. Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca następujące dane:

- nazwę wyrobu,
- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji, numer partii materiału i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- opis sposobu przechowywania i stosowania materiału, zachowania niezbędnych środków ostrożności, wymagania bhp i ochrony środowiska,
- numer aprobaty technicznej lub odpowiedniej normy.

Taśmy dylatacyjne z PVC należy transportować w oryginalnych opakowaniach producenta.

Dostarczoną taśmę należy bezzwłocznie ostrożnie rozładować sprawdzając kompletność i stan taśmy. Taśmy należy składować na podkładzie drewnianym lub innym twardym i równym, np. betonie. Taśmy należy okryć folią. Zdeformowane w czasie transportu lub składowania taśmy należy rozłożyć na równym podłożu - powinny powrócić do pierwotnego kształtu w temp.  $20-25^{\circ}\text{C}$ , ewentualnie można je podgrzać miejscowo gorącym powietrzem. W okresie zimowym taśmy powinny być składowane w magazynie.

Taśmy hypalonowe powinny być przechowywane w fabrycznie zamkniętych opakowaniach, w suchym pomieszczeniu, w temperaturze od +5°C do 30°C. Powinny być użyte w ciągu 36 miesięcy od daty produkcji.

Płyty korkowe należy przewozić i składować zgodnie z wymaganiami producenta. Papę należy transportować i przechowywać zgodnie z SST M -15.02.03 [2] pkt 4.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 5.

Konstrukcję zabezpieczenia szczelin dylatacyjnych należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

### **5.2. Zakres robót**

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- umieszczenie materiałów wypełniających,
- mocowanie taśm dylatacyjnych,
- roboty wykończeniowe.

### **5.3. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

### **5.4. Umieszczenie materiałów wypełniających**

Przed ułożeniem materiału wypełniającego szczelinę należy powierzchnie betonu dokładnie oczyścić (szczotkami lub sprężonym, odolwionym powietrzem).

Płyty korkowe należy przycinać do żądanych rozmiarów przy użyciu ręcznej piły lub noża. Należy przymocować je do powierzchni betonowej za pomocą firmowych łączników lub kleju. Przed przymocowaniem należy sprawdzić, czy powierzchnia betonu jest czysta, sucha i pozbawiona pyłów, w celu zapewnienia dobrej przyczepności płyty.

Papę należy układać zgodnie z SST M -15.02.03 [2] pkt 5.

### **5.5. Mocowanie taśm dylatacyjnych w konstrukcji betonowej**

#### **5.5.1. Taśmy z PCV**

Taśmy należy mocować zgodnie z zaleceniami producenta. Jeżeli producent nie zaleca inaczej należy przestrzegać podanych poniżej zasad.

Wymagania ogólne układania taśm:

- a) taśmy należy układać symetrycznie w stosunku do osi szczeliny dylatacyjnej, taśmy powinny być mocowane w sposób uniemożliwiający zmiany ich położenia w trakcie betonowania,
- b) nie należy stosować elementów mocujących i podporowych mogących spowodować penetrację wody,
- c) należy unikać bezpośredniego kontaktu taśm ze zbrojeniem,
- d) taśmy zewnętrzne powinny przylegać ściśle do podłoża,
- e) do betonowania taśm można przystąpić po upewnieniu się, że są one wolne od zanieczyszczeń, resztek starego betonu i że nie są uszkodzone,
- f) w trakcie układania pierwszej warstwy betonu szczególną uwagę należy zwrócić, aby pod taśmami nie tworzyły się pustki powietrzne.

Taśmy powinno się montować (spawać) w czasie suchej i ciepłej pogody. Montowane taśmy powinny być suche. Taśmy należy montować przed ułożeniem zbrojenia, względnie można je montować do deskowania. Mocując taśmy do deskowania należy zwrócić uwagę, aby przy późniejszym rozdeskowywaniu taśmy nie uległy uszkodzeniu czy poluzowaniu.



Jeżeli betonowanie następuje etapami, fragmenty taśm dylatacyjnych nie zabetonowane w poprzednim etapie powinny zostać ułożone na betonie podkładowym i do kolejnego betonowania powinny zostać przysypane piaskiem, co będzie je chronić przed zabrudzeniem i uszkodzeniami. Przed następnym etapem betonowania piasek należy usunąć.

Taśmy powinny być mocowane w sposób trwały za pomocą firmowych klamer mocujących lub gwoździ (do deskowania), wykorzystując obrzeża kotwiące i wypusty kotwiące ukształtowane w taśmach. Gwoździe na skrajnych wypustach należy odginać pod kątem, żeby nie uszkodzić skrajnego żebra taśmy.

Przed betonowaniem należy sprawdzić czy:

- taśma jest we właściwym położeniu i jest trwale zamocowana,
- zbrojenie nie uszkadza taśmy,
- taśma jest czysta, wolna od olejów i tłuszczu, resztek betonu z poprzedniej fazy betonowania itp.,
- nie ma zanieczyszczeń między wypustami kotwiącymi taśm,
- taśma jest dobrze zamocowana do deskowania,
- przy wibrowaniu betonu będzie unikać się kontaktu taśmy i jej zamocowania z buławą.

Zgrzewanie taśm PCV przeprowadza się następująco:

- taśmę należy przyciąć dokładnie równo, pod kątem prostym,
- taśmy należy spawać czołowo. Spawanie należy rozpocząć od kanału elastycznego. Po każdym pojedynczym pociągnięciu kolbą spawalniczą należy oczyścić szczotką drucianą (usuwać szlakę materiałową). W zimie taśmy należy ogrzać. Rozgrzaną kolbę należy chronić przed wiatrem i zimnem np. skrzynką kontaktową. W złych warunkach atmosferycznych należy ustawiać namiot foliowy, gdyż wilgoć utrudnia jednorodne topienie materiału (pęcherze pary),
- dla mechanicznego wzmocnienia stosuje się taśmę spawalniczą,
- połączenia czołowe zaleca się wykonywać aparatem spawalniczym dostarczanym przez producenta taśm.

Przy rozdeskowywaniu konstrukcji należy zwrócić uwagę na następujące elementy:

- taśma nie powinna ulec poluzowaniu, przy taśmach zewnętrznych należy wydłużyć termin rozdeskowywania, szczególnie wysokie niebezpieczeństwo poluzowania taśmy występuje przy mocowaniu taśmy do deskowania,
- zauważone rysy lub inne uszkodzenia należy natychmiast oznaczyć,
- uszkodzenia należy bezzwłocznie naprawić,
- w przypadku dłuższej przerwy między etapami betonowania, fragmenty taśmy do zabetonowania w następnym etapie powinny być chronione przed przypadkowym uszkodzeniem (np. deskowaniem ochronnym lub konstrukcją ochronną), uwzględniając możliwość późniejszego odsłonięcia taśmy.

Czołowe złącza taśm dylatacyjnych z PCV w tym samym przekroju mogą być wykonywane na budowie. Taśmę uciną się prostopadle do osi podłużnej. Końce taśm umieszcza się w specjalnym przyrządzie obróbkowym w odpowiedniej pozycji. Podgrzane ostrze noża spawalniczego jest wprowadzane między końce taśmy, które są stopione. Ostrze usuwa się, a końcówki taśmy są dociśnięte, przez co uzyskuje się całkowite zespolenie. Taśmy należy mocować w specjalnych, firmowych deskowaniach, tak aby nie nastąpiła deformacja taśmy pod wpływem ciężaru układanego betonu. W celu uniknięcia deformacji taśmy należy przymocować ją drutem wiązałkowym do zbrojenia ściany, wykorzystując specjalne otwory w taśmie. Taśm uszczelniających nie wolno dziurawić, przybijać gwoździami do deskowań (poza przeznaczonymi do tego celu otworami), nie wolno też prowadzić robót spawalniczych ani używać otwartego ognia w pobliżu montowanych taśm uszczelniających. Należy zwracać szczególną uwagę na właściwe zagęszczanie betonu w trakcie betonowania w celu uniknięcia późniejszych raków i pustek.

W przypadku uszczelnień między starym i nowym betonem, taśmę montuje się przy pomocy kleju rekomendowanego przez producenta taśm (należącego do systemu). Podłoże betonowe należy przygotować zgodnie z zaleceniami producenta, w celu uzyskania optymalnej przyczepności kleju. Jeżeli producent nie zaleca inaczej, należy nałożyć pierwszą warstwę kleju, na świeżą warstwę kleju ułożyć taśmę dylatacyjną i pokryć kolejną warstwą kleju.

### 5.5.2. Taśmy hypalonowe

Końcówki taśm należy grzewać termicznie gorącym powietrzem. Długość zakładu powinna wynosić co najmniej 4-5 cm. Przed grzewaniem należy aktywować strefę grzewczą aktywatorem dostarczonym przez producenta. Taśmy należy przyklejać do podłoża betonowego za pomocą zaprawy klejowej. Zaprawa klejowa zwykle dostarczana jest jako dwukomponentowa (żywica i utwardzacz). Przed zastosowaniem składniki zaprawy należy wymieszać przy użyciu mieszadła wolnoobrotowego w proporcjach wskazanych przez producenta. Przed nałożeniem zaprawy klejowej podłoże betonowe należy dokładnie oczyścić przez piaskowanie i przedmuchanie sprężonym powietrzem. Należy przestrzegać zakresu temperatur stosowania zaprawy klejowej (w zależności od odmiany wynosi on zwykle od +5°C do +15°C lub od +10°C do +30°C).

Taśmę należy mocować zgodnie z zaleceniem producenta systemu.

### 5.6. Uszczelnienie szczeliny kitem

Przed wykonaniem uszczelnienia kitem, szczelinę dylatacyjną należy dokładnie oczyścić, np. przez piaskowanie. Jeżeli producent kitu tak wymaga, powierzchnię szczeliny należy zagruntować firmowym primerem i umieścić w niej uszczelkę np. w postaci ściśniętej gąbki o odpowiednio większej średnicy. Następnie szczelinę należy wypełnić kitem za pomocą urządzenia rekomendowanego przez producenta, np. kartusza.

### 5.7. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, protokoły kontroli i odbioru w wytwórni itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

Sprawdzeniu podlegają:

- a) materiały na podstawie aprobat technicznych i atestów producenta, potwierdzających spełnienie cech wymaganych niniejszą SST.  
Wymiary taśm z PVC powinny być zgodne z podanymi przez producenta, z tolerancjami wg DIN 7865-1 [7]. Dopuszczalne jest, że wystąpią pewne deformacje powstałe na skutek wpływów temperatury i długotrwałego składowania lub transportu ze względu na specyficzne właściwości materiałów termoplastycznych. Korekta i przywrócenie wymiarów powinno nastąpić poprzez ogrzanie taśm do temp. 60 - 80°C,
- b) wymiary i kształt szczeliny dylatacyjnej na zgodność z dokumentacją projektową: odchylenie szczeliny od pionu nie powinno przekraczać 0,2%, szerokość szczeliny nie powinna różnić się od projektowanej o więcej niż 0,5 cm,
- c) stan szczeliny dylatacyjnej przed ułożeniem materiałów wypełniających - powinna być czysta, sucha, pozbawiona pyłów,
- d) prawidłowość zamocowania taśmy dylatacyjnej z PVC przed betonowaniem
  - oczyszczenie powierzchni szczeliny dylatacyjnej,
  - ułożenie materiału wypełniającego przed betonowaniem drugiego elementu,
- e) stan taśm przed zamontowaniem - powinny być nieuszkodzone, suche i czyste,

- f) zamocowanie taśm PVC przed betonowaniem - taśmy powinny być zamocowane w sposób trwały, zbrojenie nie powinno dotykać do taśmy, taśmy powinny być czyste, wolne od olejów i tłuszczu, resztek betonu z poprzedniej fazy betonowania,
- g) dokładność wykonania złączy spawanych i zgrzewanych - przez oględziny zewnętrzne,
- h) sprawdzenie ułożenia taśm PVC po rozdeskowaniu konstrukcji - taśmy nie powinny ulec poluzowaniu,
- i) wszelkie ewentualne uszkodzenia taśm powinny zostać naprawione.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) zabezpieczenia szczeliny dylatacyjnej danego rodzaju.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlega przygotowanie powierzchni szczeliny dylatacyjnej do ułożenia materiałów wypełniających. Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej SST.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 9.

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

Cena jednostkowa zabezpieczenia szczeliny dylatacyjnej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- ukształtowanie szczeliny w betonie,
- oczyszczenie powierzchni szczeliny,
- umieszczenie i zamocowanie materiałów wypełniających (płyt korkowych, styropianu, papy, kitu uszczelniającego, wkładki gąbczastej),
- montaż taśmy dylatacyjnej PVC w przypadku szczeliny dylatacyjnej w nowej konstrukcji lub naklejenie taśmy z PVC lub hypalonowej w przypadku szczeliny dylatacyjnej między starą i nową konstrukcją,
- wykonanie badań,
- oczyszczenie miejsca robót.

### **9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących**

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje również:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Szczegółowe specyfikacje techniczne (SST)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne
2. M -15.02.03 Izolacja płyty pomostu z papy zgrzewalnej grubości  $\geq 0,5$  cm

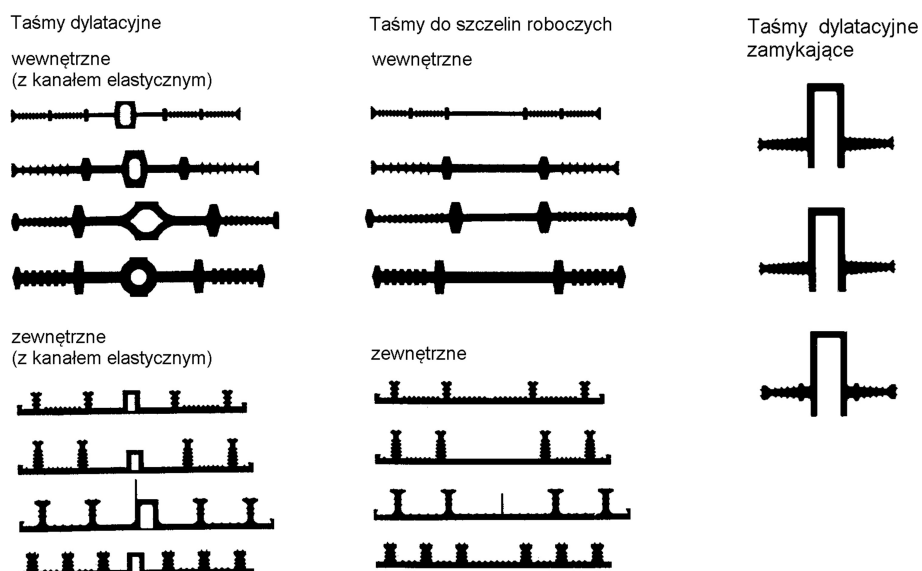
### 10.2. Normy

- |     |  |  |
|-----|--|--|
| 3.  | PN-ISO 868:1998  | Tworzywa sztuczne i ebonit. Oznaczanie twardości metodą Shore'a  |
| 4.  | PN-EN ISO 527-1:1998   | Tworzywa sztuczne. Oznaczanie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu. Zasady ogólne   |
| 5.  | PN-ISO 34-1:2007   | Guma i kauczuk termoplastyczny. Oznaczanie wytrzymałości na rozdzielanie. Próbkki do badań prostokątne, kątowe i łukowe                          |
| 6.  | PN-ISO 188:2000  | Guma lub kauczuk termoplastyczny. Badanie przyspieszonego starzenia i odporności na działanie ciepła.  |
| 7.  | DIN 7865-1   | Elastomet-Fugenbänder zur Abdichtung von Fugen in Beton; Form und Maß (Taśmy do uszczelniania przerw dylatacyjnych w betonie; Kształt i wymiary) |
| 8.  | PN-B-30152:1997  | Kity budowlane kauczukowe uszczelniające   |
| 9.  | PN-C-04133:1988  | Przetwory naftowe. Pomiar penetracji smarów plastycznych i petrolatum penetrometrem ze stożkiem  |
| 10. | PN-B-30150:1997  | Kity budowlane trwale plastyczne - olejowy i polistyrenowy   |
| 11. | PN-ISO 37:2007   | Guma i kauczuk termoplastyczny - Oznaczanie właściwości wytrzymałościowych przy rozciąganiu  |
| 12. | PN-C-05012/10:1997   | Metody badań elastycznych tworzyw porowatych. Oznaczanie odkształcenia trwałego  |
| 13. | PN-C-89034:1981 (lub<br>PN-EN ISO 527-2:1998<br>PN-EN ISO 527-1:1998,<br>PN-EN ISO 527-3:1998,<br>PN-EN ISO 527-5 2000,<br>PN-EN ISO 527-4:2000) | Tworzywa sztuczne - Oznaczanie cech wytrzymałościowych przy statycznym rozciąganiu   |
| 14. | PN-B-01814:1992  | Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych                    |
| 15. | PN-EN ISO 175:2002   | Tworzywa sztuczne - Oznaczanie odporności na działanie substancji Chemicznych  |
| 16. | Procedura ITB LO-4   | Oznaczanie przepuszczalności pary wodnej przez powłoki malarskie bitumiczne i z tworzyw sztucznych oraz folie z tworzyw sztucznych               |

## 11. ZAŁĄCZNIK

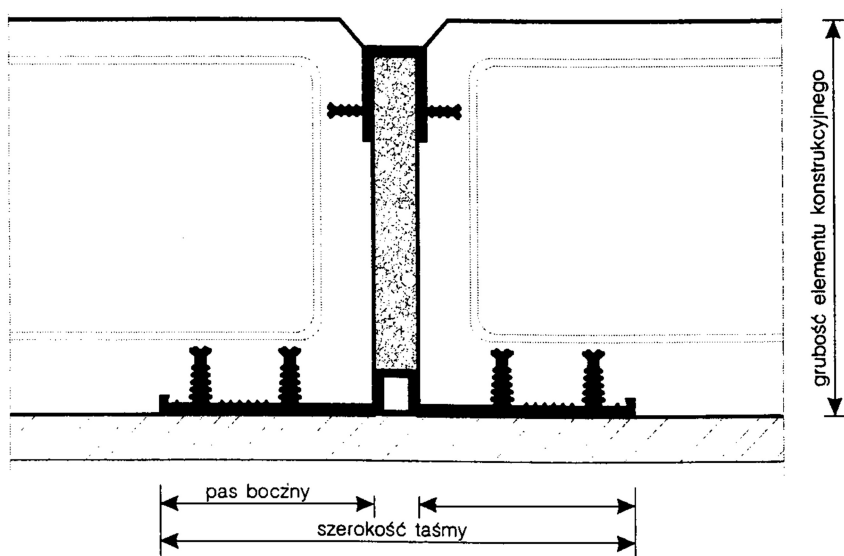
### PRZYKŁADY ZABEZPIECZENIA SZCELIN DYLATACYJNYCH

Rys. 1. Rodzaje taśm dylatacyjnych



#### 2. Sposoby zabudowy taśm dylatacyjnych

##### a) Zasady zabudowy taśmy zewnętrznej



##### b) Zasada zabudowy taśmy wewnętrznej



# **ZARZĄD DRÓG WOJEWÓDZKICH W KRAKOWIE**

**30-085 Kraków ul. Głowackiego 56**

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**(ST)**

**Letnie i zimowe utrzymanie dróg wojewódzkich na terenie  
województwa małopolskiego w latach 2024 - 2025**

### **Grupa nr 1. Naprawa korpusu drogi**

**GR - 1.10. Wymiana / naprawa umocnienia skarp, stożków, koryta  
cieku z prefabrykowanych ażurowych płyt betonowych**

**GR - 1.10. Wymiana / naprawa umocnienia skarp, stożków, koryta  
cieku narzutem kamiennym na zaprawie cementowej**

**GR - 1.10. Wymiana / naprawa umocnienia skarp, stożków, koryta  
cieku z koszy siatkowo-kamiennych.**

**Kraków - 2023 r.**

---

## **GR 1.10 Wymiana naprawa umocnienia skarp, stożków, koryta cieku przy obiektach inżynierskich z prefabrykowanych ażurowych płyt betonowych**

### **1. Wstęp**

#### **1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych dla zadania : **Letnie i zimowe utrzymanie dróg wojewódzkich na terenie województwa małopolskiego w latach 2024 - 2025**

#### **1.2 Zakres stosowania ST**

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

#### **1.3 Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie umocnienia stożków nasypowych przyczółków.

#### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST DM-00.00.00.

#### **1.5 Prefabrykat ażurowy do umocnienia skarp – drobnowymiarowy element prefabrykowany z betonu żwirowego o kształcie płyty z otworami.**

#### **1.6 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z OPZ, Przedmiarem Robót i ST i poleceniami Inżyniera.

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

### **2. Materiały**

#### **2.1 Prefabrykat ażurowy do umocnienia skarp o wymiarach 58x58x7 wg „Katalogu powtarzalnych elementów drogowych” karta 01.33.**

Za zgodą Zamawiającego mogą być zastosowane płyty ażurowe trawnikowe o wymiarach 60x40x10 lub podobne, dostępne w handlu, których parametry wytrzymałościowe spełniają wymagania norm BN-80/6775-03/02.

#### **2.2 Wymagane parametry techniczne dla prefabrykatów ażurowych do umocnienia skarp**

- klasa betonu B25 wg PN-88/B-06250,
- nasiąkliwość betonu  $\leq 4\%$  wg PN-88/B-06250,
- stopień wodoszczelności W6 wg PN-88/B-06250,
- stopień mrozoodporności F 100 wg PN-88/B-06250,
- ścieralność na tarczy Boehmego nie większa niż 3,5 mm wg PN-88/B-04111.

#### **2.3 Dopuszczalne odchyłki wymiarów kostki:**

grubość : 2mm,  
wymiary w rzucie: 3 mm .

#### **2.4 Piasek na podsypkę**

Piasek średnioziarnisty lub gruboziarnisty wg BN-87/6774-04

#### **2.5 Zaprawa cementowo-piaskowa**

Zaprawa do wypełnienia spoin wg PN-90/B-14501 .

### **3. Sprzęt**

Układanie elementów ręczne. Zagęszczanie podsypki oraz wibrowanie ułożonego umocnienie z kostki betonowej zagęszczarką płytową.

### **4. Transport**



Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem.

## **5. Wykonanie robót**

- 5.1 Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.
- 5.2 Umocnienie stożków i skarp przyczółka należy wykonać zgodnie z OPZ przez uformowanie powierzchni stożka, wykonanie umocnienia z betonowych prefabrykatów ażurowych na podsypce piaskowej grubości 5 cm,
- 5.3 Wypełnienie spoin zaprawą piaskowo-cementową i pielęgnację powierzchni umocnienia.

## **6. Kontrola jakości robót**

- 6.1 Kontrola jakości materiałów  
Materiały wbudowane muszą spełniać wymagania zawarte w punkcie 2 niniejszej ST.
- 6.2 Kontrola jakości wykonania  
Stopień zagęszczenia podsypki nie mniejszy niż 0,97, określony zgodnie z normą PN-88/B-04481.  
Dokładność wykończenia powierzchni umocnienia stożka kontroluje się 3 metrową łatą.  
Największe zagłębienie pod taką łatą nie może przekraczać 1 cm .  
Szerokość spoin pomiędzy elementami nie może przekraczać 5 mm . Spoiny winny być zalane zaprawą cementową na pełną grubość elementów.

## **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> powierzchni umocnienia.

## **8. Odbiór robót**

Odbiór materiałów użytych do wykonania umocnienia.

Podstawą odbioru betonowych prefabrykatów ażurowych jest wykonanie badań i kontroli w zakresie zgodnym z normą BN-80/6775-03/01. Podstawę taką stanowić mogą również dokumenty bieżącej kontroli jakości w wytwórni , potwierdzone atestem wydanym przez producenta prefabrykatów.

Odbiór prawidłowości ukształtowania powierzchni stożków nasypowych.

Odbiór prawidłowości wykonania i zagęszczenia podsypki piaskowej.

Odbiór prawidłowości ułożenia zawibrowania i zalania spoin w stykach prefabrykatów na powierzchni stożków nasypowych.

## **9. Podstawa płatności**

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość m<sup>2</sup> powierzchni umocnienia według ceny jednostkowej, która obejmuje zakup i dostarczenie materiałów, zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, uformowanie powierzchni stożka, wykonanie i zagęszczenie podsypki piaskowej, wykonanie umocnienia z betonowych prefabrykatów ażurowych wraz z jej zakupem i wyrównaniem przez wibrowanie, wypełnienie styków zaprawą piaskowo-cementową, pielęgnację powierzchni umocnienia, uporządkowanie miejsca pracy. Cena uwzględnia odpady i materiały pomocnicze, a także wypełnienie humusem otworów w prefabrykacie na wysokość 3/4 grubości prefabrykatu.

## **10. Przepisy związane**

- PN-84/B-04111 Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego
- PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- PN-88/B-06250 Beton zwykły.
- PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
- BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
- BN-80/6775-03/02 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty drogowe.

**GR 1.10 Wymiana naprawa umocnienia skarp, stożków, koryta cieku przy obiektach inżynierskich  
narzutem kamiennym na zaprawie cementowej**

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych dla zadania :  
**Letnie i zimowe utrzymanie dróg wojewódzkich na terenie województwa małopolskiego w latach 2024 - 2025**

### **1.2 Zakres stosowania ST**

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

### **1.3. Zakres robót objętych ST:**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót, związanych z umocnieniem i obejmują:

- wykonanie umocnienia skarp, stożków, koryta cieku narzutem kamiennym ciężkim
- uporządkowanie terenu po wykonaniu robót

#### **1.4.1. Informacje dotyczące organizacji robót budowlanych:**

Ogólne informacje dotyczące organizacji przedmiotowych robót podano w SST „Wymagania ogólne” pkt 1.4.1.

#### **1.4.2. Informacje dotyczące zabezpieczenia interesów osób trzecich**

Ogólne informacje dotyczące zabezpieczenia osób trzecich przy wykonywaniu przedmiotowych robót podano w SST „Wymagania ogólne” pkt 1.4.2.

Roboty wykonuje się w pasie rzeczonym, wydzierżawionym przez Inwestora.

#### **1.4.3. Informacje z zakresu ochrony środowiska**

Ogólne informacje dotyczące ochrony środowiska przy wykonywaniu przedmiotowych robót podano w SST „Wymagania ogólne” pkt 1.4.3.

Wykonywane roboty nie mogą spowodować żadnych negatywnych zmian w środowisku naturalnym. Przy wykonywaniu robót zabrania się bezwzględnie wykonywania jakichkolwiek czynności prowadzących do zanieczyszczenia środowiska oraz pozostawienia nieuporządkowanego, zaśmieconego terenu robót.

#### **1.4.4. Informacje dotyczące warunków bezpieczeństwa pracy:**

Ogólne informacje dotyczące BHP przy wykonywaniu przedmiotowych robót podano w SST „Wymagania ogólne” pkt 1.4.4.

Przy robotach pomiarowych należy stosować wszelkie, obowiązujące przepisy BHP.

#### **1.4.5. Informacje dotyczące zaplecza dla potrzeb Wykonawcy robót:**

Ogólne informacje dotyczące zaplecza przy wykonywaniu przedmiotowych robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 1.4.5.

Przygotowanie i utrzymanie niezbędnego zaplecza, przy realizacji robót należy do Wykonawcy robót, który też ponosi koszty, z tym zapleczem związane.

#### **1.4.6. Informacja o warunkach organizacji ruchu:**

Ogólne informacje dotyczące organizacji ruchu przy wykonywaniu przedmiotowych robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 1.4.6

#### **1.4.7. Informacje dotyczące ogrodzenia:**

Ogólne informacje dotyczące ogrodzenia przy wykonywaniu przedmiotowych robót podano w SST „Wymagania ogólne” pkt 1.4.7

#### **1.4.8. Informacje dotyczące zabezpieczenia jezdni i chodników:**

Ogólne informacje podano w SST „Wymagania ogólne” pkt 1.4.8

#### **1.5 Określenia podstawowe:**

**1.5.1.** Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi

1. Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r (Dz. U. Nr 202 poz. 2072)
2. „Wytycznymi zlecania robót, usług i dostaw na drodze przetargu” ustalonych przez Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych Zarządzeniem nr 8 z dnia 21 września 1998 r.

**1.5.2. Koryto cieku** - naturalnie lub sztucznie wykształcony w gruncie wykop ograniczony skarpami

#### **2. Materiały:**

**2.1.** Do umocnienia skarp stosuje się

następujące materiały:

- kamień łamany , średnicy 300 - 1500 mm
- zaprawa cementowa

#### **3. Sprzęt:**

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub przy użyciu dowolnego typu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera.

Pogłębienie i oczyszczenie koryta wykonać mechanicznie, specjalistyczna koparką do melioracji.

#### **4. Transport:**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu dostosowanymi do danego materiału. Należy je ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

#### **5. Wykonanie robót:**

##### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w SST D-M.00.00.00.

Przed wykonaniem robót należy dokonać profilowania skarp, zgodnie z przekrojami poprzecznymi rzeki.

##### **5.2.1. Uporządkowanie dna i brzegów cieku:**

W obrębie prowadzonego odtworzenia korpusu drogi, należy wyprofilować koryto oraz uporządkować jego brzegi. Roboty wykonać ręcznie lub lekką koparką z brzegu.

##### **5.2.2. Umocnienie brzegów rzeki:**

Na odcinku przewidzianym do odtworzenia korpusu drogi wykonać na dnie potoku narzut kamienny o grubości minimum 30 cm na zaprawie cementowej.

##### **5.3. Wykonanie narzutu kamiennego:**

Wykonanie robót polega na wyprofilowaniu skarp lub koryta potoku, a następnie, po sprowadzeniu na plac budowy kamienia łamanego średniego wbudowanie go w warstwę grubości 30 cm. Kamieniem należy także uzupełnić ubytki i duże , lokalne nierówności dna.

Wyładunek surowca należy zorganizować w jak najbliższej odległości, od wykonywanego umocnienia skarpy rzeki. Następnie bruk za pomocą taczek przewozi się w obręb robót gdzie układa w dno rzeki.

---

## 6. Kontrola jakości robót:

Dokumentowanie wyników pomiarów i badań jak w SST D-M.00.00.00. pkt 6.3.

### 6.1. Sprawdzeniu podlegają poszczególne fazy wykonawstwa :

- wykonanie narzutu kamiennego

Należy ocenić wizualnie jakość wykonanych robót, w tym prawidłowość wykonania profilowania dna rzeki oraz właściwe ułożenie, zagęszczenie warstwy narzutu kamiennego. Ocenia się też prawidłowość wykonania narzutu – w tym grubość warstwy, która nie może się różnić od projektowanej o  $\pm 2$  cm

## 7. Obmiar robót:

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> wykonanych umocnień brzegów rzeki i obejmuje pozostałe roboty oraz metr kwadratowy umocnień skarp płytami ażurowymi

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D.00.00.00.

## 8. Odbiór robót:

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiory częściowe, końcowe i ostateczne przeprowadzać według zasad określonych w SST D-M.00.00.00.

Odbiór robót polega na sprawdzeniu ilości i zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową i wymaganiami określonymi w niniejszej ST, oraz bezpośrednim sprawdzeniu równości spadków i wizualnej ocenie wykonanych robót.

## 9. Podstawa płatności:

Ogólne warunki płatności podano w SST D – M. 00.00.00. pkt 9.

Cena wykonania robót obejmuje:

- wykonanie prac pomiarowych i przygotowawczych,
- oczyszczenie i wyrównanie dna wraz z pogłębieniem do projektowanej rzędnej,
- oczyszczenie i uporządkowanie skarp cieku,
- wykonanie narzutu kamiennego (z kamienia grubego lub średniego),
- wykonanie niezbędnych prac pomiarowych.

Cena uwzględnia również odpady i ubytki materiałowe

## 10. Przepisy związane

- Budownictwo specjalne w zakresie gospodarki wodnej. Warunki techniczne wykonania i odbioru umocnień (WTWO-H12) - wydane w 1966 r. przez Centralny Urząd Gospodarki Wodnej.
- PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze
- BN-66/6774-01 Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych i kolejowych. Żwir i pospółka
- PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
- PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania .
- BN-84/6774-02 Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych
- PN-74/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe
- PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów

## **GR 1.10 WYMIANA NAPRAWA UMOCNIECIA SKARP, STOŻKÓW, KORYTA CIEKU PRZY OBIEKTACH INŻYNIERSKICH KOSZAMI SIATKOWO-KAMIENNYMI**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych dla zadania :  
**Letnie i zimowe utrzymanie dróg wojewódzkich na terenie województwa małopolskiego w latach 2024 - 2025**

#### **1.2 Zakres stosowania ST**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych ST:**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót, związanych z umocnieniem koryta potoku i obejmują:

- wykonanie koszy siatkowo – kamiennych
- uporządkowanie terenu po wykonaniu robót

#### **1.4.1. Informacje dotyczące organizacji robót budowlanych:**

Ogólne informacje dotyczące organizacji przedmiotowych robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 1.4.1.

#### **1.4.2. Informacje dotyczące zabezpieczenia interesów osób trzecich**

Ogólne informacje dotyczące zabezpieczenia osób trzecich przy wykonywaniu przedmiotowych robót podano w SST „Wymagania ogólne” pkt 1.4.2.

Roboty wykonuje się w pasie rzeczonym, wydzierżawionym przez Inwestora.

#### **1.4.3. Informacje z zakresu ochrony środowiska**

Ogólne informacje dotyczące ochrony środowiska przy wykonywaniu przedmiotowych robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 1.4.3.

Wykonywane roboty nie mogą spowodować żadnych negatywnych zmian w środowisku naturalnym. Przy wykonywaniu robót zabrania się bezwzględnie wykonywania jakichkolwiek czynności prowadzących do zanieczyszczenia środowiska oraz pozostawienia nieuporządkowanego, zaśmieconego terenu robót.

#### **1.4.4. Informacje dotyczące warunków bezpieczeństwa pracy:**

Ogólne informacje dotyczące BHP przy wykonywaniu przedmiotowych robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 1.4.4.

Przy robotach pomiarowych należy stosować wszelkie, obowiązujące przepisy BHP.

#### **1.4.5. Informacje dotyczące zaplecza dla potrzeb Wykonawcy robót:**

Ogólne informacje dotyczące zaplecza przy wykonywaniu przedmiotowych robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 1.4.5.

Przygotowanie i utrzymanie niezbędnego zaplecza, przy realizacji robót należy do Wykonawcy robót, który też ponosi koszty, z tym zapleczem związane.

#### **1.4.6. Informacja o warunkach organizacji ruchu:**

Ogólne informacje dotyczące organizacji ruchu przy wykonywaniu przedmiotowych robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 1.4.6

#### **1.4.7. Informacje dotyczące ogrodzenia:**

Ogólne informacje dotyczące ogrodzenia przy wykonywaniu przedmiotowych robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 1.4.7

#### **1.4.8. Informacje dotyczące zabezpieczenia jezdni i chodników:**

Ogólne informacje podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### **1.6. Określenia podstawowe:**

**1.6.1.** Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST "Wymagania ogólne" pkt 1.6 oraz:

1. Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r (Dz. U. Nr 202 poz. 2072)
2. Wytycznymi zlecenia robót, usług i dostaw na drodze przetargu” ustalonych przez Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych Zarządzeniem nr 8 z dnia 21 września 1998 r.

**1.6.2. Gabion** – prostopadłościenny kosz wykonany z podwójnie skręconej siatki stalowej

**1.6.3. Koryto ciek**u - naturalnie lub sztucznie wykształcony w gruncie wykop ograniczony skarpami.

## **2. Materiały:**

**2.1.** Do umocnienia skarp rzeki za pomocą koszy siatkowo - kamiennych stosuje się następujące materiały:

- geowłóknina – tkanina poliestrowa
- pospółka wg BN-66/6774-01.
- kosze z siatki stalowej o wymiarach 50 x 100 cm

## **3. Sprzęt:**

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub przy użyciu dowolnego typu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera.

Pogłębienie i oczyszczenie koryta wykonać mechanicznie, specjalistyczna koparką do melioracji.

## **4. Transport:**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu dostosowanymi do danego materiału. Należy je ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

## **5. Wykonanie robót:**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w SST D-M.00.00.00.

Przed wykonaniem robót należy dokonać profilowania skarp, zgodnie z przekrojami poprzecznymi rzeki.

### **5.2. Kosze siatkowo - kamienne:**

#### **5.2.1. Uporządkowanie dna i brzegów ciek**u:

W obrębie prowadzonego odtworzenia korpusu drogi, należy wyprofilować koryto oraz uporządkować jego brzegi.

Roboty wykonać ręcznie lub lekką koparką z brzegu.

#### **5.2.2. Wykonanie koszy kamienno – siatkowych:**

Pierwszą czynnością jest rozścielenie, wyprofilowanie i zagęszczenie podbudowy z pospółki gr. 10 cm pod elementy koszuw kamienno - siatkowych. Na podbudowie z pospółki należy rozścielić warstwę geowłókniny. Po dokonaniu odbioru podbudowy można przystąpić do układania koszy. Kosze siatkowo - kamienne należy wypełnić kamieniami o średnicy 100-200 mm. Kamienie powinny być uzyskane ze skał twardych, nie zwietrzałych. Następnie należy zaszyć wieko kosza zszywarką ręczną. Umocnienia skarp należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Przy wykonywaniu koszy należy uwzględnić wymagania:

- Koryto powinno być wykonane zgodnie z założonym pochyleniem skarp.
- Sprawdzenie wymiarów elementu oporowego z przedmiarem

Pochylenie skarp wykopu nie może różnić się od projektowanego o więcej niż 10 % jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalna głębokość wklęśnięć na powierzchni skarp wykopu nie może przekraczać 10 cm przy pomiarze łatą 3 metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące równości, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni skarp i dna określone w dokumentacji.

## **6. Kontrola jakości robót:**

Dokumentowanie wyników pomiarów i badań jak w SST D-M.00.00.00. pkt 6.3.

### **6.1. Sprawdzeniu podlegają poszczególne fazy wykonawstwa :**

- oczyszczenie brzegów rzeki
- wykonanie koszy siatkowo-kamiennych i umocnienia dna

## **7. Obmiar robót:**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> wykonanych umocnień brzegów rzeki.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D.00.00.00.

## **8. Odbiór robót:**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiory częściowe, końcowe i ostateczne przeprowadzać według zasad określonych w SST D-M.00.00.00.

Odbiór robót polega na sprawdzeniu ilości i zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową i wymaganiami określonymi w niniejszej ST, oraz bezpośrednim sprawdzeniu równości spadków i wizualnej ocenie wykonanych robót.

## **9. Podstawa płatności:**

Ogólne warunki płatności podano w SST D – M. 00.00.00. pkt 9.

Cena wykonania robót obejmuje:

- wykonanie prac pomiarowych i przygotowawczych,
- oczyszczenie i wyrównanie dna wraz z pogłębieniem do projektowanej rzędnej,
- oczyszczenie i uporządkowanie skarp cieku,
- wykonanie koszy siatkowo - kamiennych
- wykonanie niezbędnych prac pomiarowych.

Cena uwzględnia również odpady i ubytki materiałowe

## **10. Przepisy związane**

1. Budownictwo specjalne w zakresie gospodarki wodnej. Warunki techniczne wykonania i odbioru umocnień (WTWO-H12) - wydane w 1966 r. przez Centralny Urząd Gospodarki Wodnej.
2. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze
3. BN-66/6774-01 Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych i kolejowych. Żwir i pospółka
4. PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
5. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania .
6. BN-84/6774-02 Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych
7. PN-74/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe
8. PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów

**Uwagi:**

*Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych gdziekolwiek w dokumentach umownych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania bądź też zamienników powołanych norm i przepisów o ile w warunkach Umowy nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Upoważnionego Przedstawiciela Zamawiającego. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Upoważnionemu Przedstawicielowi Zamawiającego do zatwierdzenia.*

---



**ZARZĄD DRÓG WOJEWÓDZKICH W KRAKOWIE**

**30-085 Kraków ul. Głowackiego 56**

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**(ST)**

**Letnie i zimowe utrzymanie dróg wojewódzkich na terenie  
województwa małopolskiego w latach 2024 - 2025**

**Grupa nr 1. Naprawa korpusu drogi**

**GR - 1.11 Przygotowanie powierzchni i awaryjna naprawa betonu  
zaprawami naprawczymi - gr. do 5 cm**

**Kraków - 2023 r.**

---

## **GR 1.11 Przygotowanie powierzchni i naprawa betonu zaprawami naprawczymi**

### **Uzupełnienie ubytków betonu zaprawami typu PCC**

#### **1.Wstęp**

##### **1.1.Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych dla zadania :

**Letnie i zimowe utrzymanie dróg wojewódzkich na terenie województwa małopolskiego w latach 2024 - 2025**

##### **1.2 Zakres stosowania ST**

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

##### **1.3 Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu dokonanie napraw elementów betonowych zaprawą naprawczą średniej grub. 2 cm, 5 cm i 10 cm a więc :

- przygotowanie podłoża do nanoszenia zaprawy, skucie skorodowanego betonu, czyszczenie strumieniowo-cierne
- zabezpieczenie antykorozyjne odkrytego zbrojenia,
- naniesienie zaprawy na remontowaną powierzchnię,
- pielęgnację zaprawy.

Roboty powyższe występują zarówno w podporach jak i w ustroju niosącym remontowanego obiektu, według zakresu podanego przedmiarze robót.

##### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w DM. 00.00.00.

##### **1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z OPZ, Ogólną Specyfikacją Techniczną, Szczegółową Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inżyniera.

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

## **2. Materiały**

Dostarczone produkty powinny być zaopatrzone w atesty potwierdzające dokonanie badań spełniających wymagania podane w informacjach producenta.

- Wytrzymałość na ściskanie określona na kostkach 10 cm po 1 dniu min. 20 Mpa, a po 7dniach min. 40 Mpa,
  - wytrzymałość na zginanie określona jw. po 1 dniu min. 3 Mpa, a po 7 dniach min.5 Mpa ,
  - współczynnik sprężystości min. 25 000 Mpa po 7 dniach i min.30 000 Mpa po 28 dniach,
  - przyczepność do stali dla prętów profilowanych min.20 Mpa po 7 dniach i min. 30 Mpa po 28 dniach
-

- Produkt powinien mieć aktualne świadectwo dopuszczenia do stosowania wydane przez IBDiM .

### **3. Sprzęt**

- Mieszarka mechaniczna śrubowa.
- Sprzęt do ręcznego zacierania zaprawy.
- Sprzęt do natryskowego nanoszenia zaprawy.
- Kielnie, pędzle i łaty wibracyjne.
- Sprzęt należy dostosować do potrzeb wybranego materiału zaprawy.

### **4. Transport**

Transport produktu w opakowaniach fabrycznych odpornych na wilgoć, krytymi środkami transportowymi.

### **5. Wykonanie robót**

#### **5.1 Wymagania organizacyjne**

Roboty naprawcze przy użyciu zaprawy naprawczej wykonywane mogą być tylko przez Wykonawcę posiadającego odpowiednio przeszkolony personel, co potwierdzone winno być odpowiednim świadectwem.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zaakceptowania Projekt technologii i organizacji robót zawierający między innymi określenie receptury, sposobu mieszania i czasu nanoszenia oraz proponowane rozwiązania konstrukcyjne rusztowań i pomostów roboczych umożliwiających dostęp do naprawianych powierzchni betonu z uwzględnieniem rusztowań i pomostów ujętych w ST 20.04.01

#### **5.2 Wymagania ogólne**

Roboty przy nanoszeniu zaprawy należy prowadzić przy temperaturze otoczenia nie niższej niż 10°C i nie wyższej niż 50°C

#### **5.3 Przygotowanie podłoża do nanoszenia zaprawy**

Podłoże należy przygotować zgodnie z poniższymi wymogami:

- krawędzie zagłębień lub spękań należy naciąć na głębokość nie mniejszą niż 10mm,
- odbicie istniejącego betonu musi być na tyle głębokie, aby pozwalało na położenie zaprawy o grubości przynajmniej 10 mm,
- powierzchnię istniejącego betonu należy zgroszkować tak, aby utworzyły się zagłębienia o głębokości do 5 mm,
- przynajmniej na sześć godzin przed nałożeniem zaprawy powierzchnię betonową należy nasycić wodą, a ewentualny nadmiar wody usunąć sprężonym powietrzem lub szmatami,
- odkryte zbrojenie należy zabezpieczyć antykorozyjnie materiałem dostosowanym do wybranego wariantu zaprawy naprawczej.

Należy dodatkowo sprawdzić, czy skład chemiczny betonu podłoża pozwala na zastosowanie

#### **5.4 Przygotowanie zaprawy**

Przygotowanie zaprawy w mieszarkach mechanicznych w sposób zgodny z instrukcjami fabrycznymi producenta ( instrukcje te Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć Inżynierowi celem umożliwienia kontrolowania prawidłowości przygotowania zaprawy).

#### **5.5 Nanoszenie zaprawy**

Nanoszenie zapraw powinno być wykonywane zgodnie z instrukcjami fabrycznymi. Zakłada się nanoszenie ręcznie przez zacieranie warstwami o grubości nie większej niż 40 mm . W przypadku, gdy wymagana grubość

nakładania warstwy okaże się większa niż 4 cm należy na tych partiach gdzie to występuje, zastosować zaprawę doziarnioną przez dodanie kruszywa o uziarnieniu 4 do 8 mm, o ziarnach okrągłych, w ilości 30 kg kruszywa na 100 kg suchego produktu ( należy przy tym powierzchnie naprawiane oszalać ). Gdy zaprawa zwiąże (tj. gdy palec nie zagłębia się w masę, a tylko odciska lekki ślad ), należy zacierać zaprawę do gładkości przy użyciu zacieraczek drewnianych lub syntetycznej gąbki.

W Dokumentacji Technicznej zakłada się stosowanie napraw zaprawami naprawczymi przy głębokości ubytków do 10 cm . Przy ubytkach większych przewiduje się dobetonowanie konstrukcji betonem .

#### **5.6 Pielęgnacja naniesionej zaprawy**

W ciągu 24 godzin po nałożeniu zaprawy należy ją zabezpieczyć przed utratą wilgoci poprzez przykrycie folią polietylenową. Należy postępować zgodnie z instrukcją fabryczną dla stosowanego materiału.

#### **5.7. Podesty robocze**

Podesty robocze powinny być zbudowane tak, aby możliwy był dostęp do miejsca robót również przez Nadzór Budowy.

### **6. Kontrola jakości robót**

#### **6.1 Zakres kontroli**

Kontrola jakości obejmuje:

- sprawdzenie atestów, daty produkcji i daty przydatności produktu do stosowania,
- badanie przygotowania podłoża,
- kontrola prawidłowości przygotowania zaprawy,
- sprawdzenie podstawowych wymiarów geometrycznych
- badanie wytrzymałości warstwy zaprawy na odrywanie.

#### **6.2 Kontrola wytwarzania materiałów**

Kontrolę wytwarzania materiałów sprawuje ich producent i dokumentuje wydaniem atestu dla każdej partii materiałów. Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić aktualność otrzymanych atestów i przedstawić je do akceptacji Inżynierowi.

#### **6.3 Badania przygotowania podłoża**

Wizualna ocena prawidłowości wykonania robót.

#### **6.4 Sprawdzenie podstawowych wymiarów geometrycznych**

Sprawdzenie należy dokonać zgodnie z PN-77/S-10040. Sprawdzenie należy połączyć z wizualną oceną stanu naprawionej powierzchni.

#### **6.5 Badanie wytrzymałości na odrywanie**

Zadanie należy wykonać zgodnie z PN-92/B-01814. Należy wykonać 1 oznaczenie na 25 m<sup>2</sup> wykonanej naprawy lecz nie mniej niż 5 dla obiektu. Wartość średnia wszystkich oznaczeń nie powinna być niższa niż 1,5 Mpa a min. wartość pojedynczego oznaczenia nie mniejsza niż 1,0 Mpa. Jeśli wartość pojedynczego oznaczenia jest niższa niż 1,0 MPa wtenczas należy wykonać dodatkowe oznaczenie obok w odległości ok. 1,0 m.

W przypadku, gdy dodatkowe oznaczenie spełni warunek minimalnej wytrzymałości na odrywanie i równocześnie wartość średnia z wszystkich oznaczeń nie będzie niższa niż 1,5 MPa to należy uznać że warunek został spełniony.

### **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> zaprawy użytej do uzupełnienia ubytków.

### **8. Odbiór robót**

Odbiorowi podlegają :

- materiały do zastosowania dla wykonania robót,
- przygotowanie podłoża betonowego,
- zabezpieczenie antykorozyjne zbrojenia,
- ewentualne dozbrojenie siatką stalową,
- pomosty i rusztowania do obsługi prac ,
- wykonana warstwa zaprawy naprawczej wybranej firmy.

## 9. Podstawa płatności

Cena jednostkowa obejmuje zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji (w tym także ewentualnej siatki zbrojeniowej i kruszywa do doziarnienia zaprawy ),przygotowanie podłoża betonowego (dotyczy robót wymienionych w pkt.5.3.), piaskowanie konstrukcji, zabezpieczenie antykorozyjne odkrytego zbrojenia, przygotowanie i naniesienie zaprawy na remontowaną powierzchnię oraz pielęgnację zaprawy po naniesieniu. W cenie jednostkowej mieszczą się również ubytki i odpady materiałowe, wykonanie i rozebranie rusztowań, podestów roboczych umożliwiających dostęp do naprawianych powierzchni betonowych dla prowadzenia robót i sprawowania nadzoru, a także oczyszczenie stanowiska pracy.

## 10. Przepisy związane

Instrukcje fabryczne stosowanych materiałów.

### Uwagi:

Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych gdziekolwiek w dokumentach umownych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania bądź też zamienników powołanych norm i przepisów o ile w warunkach Umowy nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Upoważnionego Przedstawiciela Zamawiającego. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Upoważnionemu Przedstawicielowi Zamawiającego do zatwierdzenia.

# **ZARZĄD DRÓG WOJEWÓDZKICH W KRAKOWIE**

**30-085 Kraków ul. Głowackiego 56**

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**(ST)**

**Letnie i zimowe utrzymanie dróg wojewódzkich na terenie  
województwa małopolskiego w latach 2024 - 2025**

### **Grupa nr 1. Naprawa korpusu drogi**

**GR - 1.12 Betonowanie przy użyciu pompy na samochodzie - ściany  
oporowe grubość ścianki 40 cm, zbrojone ( podwójna siatka fi 12  
mm w rozstawie 20x20 cm ) z betonu C30/37 w szalunkach**

**GR - 1.12 Betonowanie przy użyciu pompy na samochodzie - ściany  
oporowe, ławy, z betonu C20/25 w szalunkach.**

**Kraków - 2023 r.**

---

**GR - 1.12 Betonowanie przy użyciu pompy na samochodzie - ściany oporowe grubość ścianki 40 cm, zbrojone ( podwójna siatka fi 12 mm w rozstawie 20x20 cm ) z betonu C30/37 w szalunkach**

**GR - 1.12 Betonowanie przy użyciu pompy na samochodzie - ściany oporowe, ławy, z betonu C20/25 w szalunkach.**

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych dla zadania : **Letnie i zimowe utrzymanie dróg wojewódzkich na terenie województwa małopolskiego w latach 2024 - 2025**

polegających na **betonowaniu przy użyciu pompy na samochodzie - ścian oporowych grubości ścianki 40 cm, zbrojonych ( podwójna siatka fi 12 mm w rozstawie 20x20 cm ) z betonu C30/37 w szalunkach oraz betonowaniu przy użyciu pompy na samochodzie - ścian oporowych, ław, z betonu C20/25 w szalunkach.**

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

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

#### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem betonów konstrukcyjnych klasy C 30/37 oraz betonów C20/25 w szalunkach i ich zastosowaniu przy wykonywaniu: ław fundamentowych, podpór, korpusów podpór, płyty pomostu ustroju niosącego, "kap chodnikowych", płyt przejściowych, barier betonowych, ram jednonawowych typu skrzynkowego, ścian oporowych, innych zleconych przez Inspektora elementów wchodzących w skład szerokorozumianej infrastruktury drogowej oraz obiektów inżynierskich i obejmują:

- przygotowanie mieszanki betonowej,
- transport mieszanki na budowę,
- przygotowanie form i deskowań,
- wykonanie elementów z betonu,
- pielęgnację betonu,
- wbudowanie zbrojenia z prętów o średnicy 12 mm w rozstawie 20 x 20 cm w formie podwójnej siatki

#### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Beton zwykły - beton o gęstości powyżej 1,8 kg/dm<sup>3</sup> wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

1.4.2. Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.

1.4.3. Zaczyn cementowy - mieszanina cementu i wody.

1.4.4. Zaprawa - mieszanina cementu, wody i kruszywa mineralnego o frakcjach przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.

1.4.5. Zarób mieszanki betonowej - ilość mieszanki jednorazowo otrzymanej z urządzenia mieszającego lub pojemnika transportowego.

1.4.6. Partia betonu - ilość betonu o tych samych wymaganiach, podlegająca oddzielnej ocenie, wyprodukowana w okresie umownym - nie dłuższym niż 1 miesiąc - z takich samych składników, w ten sam sposób i w tych samych warunkach.

1.4.7. Klasa betonu - symbol literowo-liczbowy (np. B30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną R<sub>bG</sub> (np. beton klasy B30 przy R<sub>bG</sub> = 30 MPa).

1.4.8. Nasiąkliwość betonu - stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton do jego masy w stanie suchym.

1.4.9. Stopień mrozoodporności - symbol literowo-liczbowy (np. F50) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu; liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.

1.4.10. Stopień wodoszczelności - symbol literowo-liczbowy (np. W4) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody; liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną zwiększoną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.

1.4.11. Rusztowania mostowe - pomocnicze budowle czasowe, służące do wykonania projektowanego obiektu mostowego. Rusztowania dzieli się na: robocze, montażowe i niosące.

1.4.12. Rusztowania robocze - rusztowania służące do przenoszenia ciężaru sprzętu i ludzi.

1.4.13. Rusztowania montażowe - rusztowania służące do przenoszenia obciążeń od montowanej konstrukcji z gotowych elementów oraz ciężaru sprzętu i ludzi.

1.4.14. Rusztowania niosące - rusztowania służące do przenoszenia obciążeń od deskowań i od konstrukcji betonowych, żelbetowych i z betonu sprężonego, do czasu uzyskania przez nie wymaganej nośności, oraz od ciężaru sprzętu i ludzi.

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 1.4.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne"

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z obowiązującymi przepisami, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

## 2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 2.

Dla betonów przeznaczonych do wbudowania w obiekty mostowe obowiązują, niezależnie od polskich norm, "Wymagania i zalecenia dotyczące wykonywania betonów do konstrukcji mostowych" [41] wydane przez Generalną Dyрекcję Dróg Publicznych w 1990 r.

W dalszej części niniejszej ST wymagania te zwane są skrótowo "Wymaganiami GDDP".

### 2.1. Składniki mieszanki betonowej

#### 2.1.1. Cement

##### 2.1.1.1. Rodzaje cementu

Zgodnie z "Wymaganiami GDDP" [41] dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu portlandzkiego czystego tj. bez dodatków mineralnych wg normy PN-B-19701 [2] o następujących markach:

klasy CEM I 52,5 NA - do betonu klasy B50

klasy CEM I 42,5 NA - do betonu klasy B30 - B40

klasy CEM I 32,5 NA - do betonu klasy B25

##### 2.1.1.2. Wymagania dotyczące składu cementu



Wg ustaleń normy PN-B-19701 [2] wymagana się stosowania cementu portlandzkiego z klinkieru, o zawartości klinkieru 95□100%, oraz ponadto zgodnie z "Wymaganiami GDDP" wymaga się, aby cementy te charakteryzowały się następującym składem:

zawartość krzemianów wapnia ( $3\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$  i  $2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$ ) – co najmniej 2/3 masy

stosunek mas tlenku wapnia (CaO) do dwutlenku krzemu ( $\text{SiO}_2$ ) – co najmniej 2

zawartość tlenku magnezu - 5%

składniki drugorzędne nie powinny zwiększać wodożądności cementu, osłabiać odporności betonu na działanie czynników agresywnych lub zmniejszać ochrony zbrojenia przed korozją – 0-5%.

#### 2.1.1.3. Opakowanie

Cement wysyłany w opakowaniu powinien być pakowany w worki papierowe WK co najmniej trzywarstwowe wg PN-P-79005 [32].

Masa worka z cementem powinna wynosić  $50\pm 2$  kg.

Na workach powinien być umieszczony trwały wyraźny napis zawierający co najmniej następujące dane:

nazwa, rodzaj, symbol i klasa cementu,

nazwa wytwórni i miejscowości,

masa worka z cementem,

data wysyłki,

termin trwałości cementu.

Dla cementu luzem należy stosować cementowagony i cementosamochody wyposażone we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do wyładowania cementu oraz przystosowane do plombowania wyspów i wysypów.

#### 2.1.1.4. Świadectwo jakości cementu

Cement pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom wg normy PN-80/B-04300 [6] a wyniki ocenione wg normy PN-B-19701 [2].

Każda partia wysyłanego cementu powinna być zaopatrzona w sygnaturę odbiorczą kontroli jakości z uwzględnieniem dodatkowych "Wymagań GDDP".

Producent cementu (lub stacja przesypowa) powinien potwierdzić wykonanie kontroli odbiorczej oraz zakwalifikowanie cementu do wysyłki przez umieszczenie na dokumencie przewozowym wyraźnej sygnatury, zawierającej nazwę i oznaczenie cementu oraz stwierdzenie następującej treści:

KONTROLOWANO wg PN-B-04320

KJ...../.....1)

1) Numer ewidencyjny cementowni (stacji przesypowej) i odpowiedniego pracownika kontroli jakości.

#### 2.1.1.5. Akceptowanie poszczególnych partii cementu

Każda partia cementu przed jej użyciem do betonu musi uzyskać akceptację Inżyniera.

#### 2.2.1.6. Bieżąca kontrola podstawowych parametrów cementu

Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:

oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3 [4]

oznaczenie stałości objętości wg PN-EN 196-3 [4]

sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń) nie dających się roznieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie.

W przypadku gdy ww. kontrola wykaże niezgodność z normami, cement nie może być użyty do betonu.

Wyniki wyżej wymienionych badań powinny spełniać wymagania podane w tabeli 1.

Tabela 1. Wymagania dla cementu

Klasa cementu	Wytrzymałość na ściskanie, MPa,		Czas wiązania		Stażność objętości
	wczesna, 2 dni	normowa, 28 dni	początek mm	koniec h	

Klasa 32,5	-	32,5	52,5	60	12	10
Klasa 42,5	10	42,5	62,5			
Klasa 52,5	20	52,5	-			

#### 2.1.1.7. Magazynowanie i okres składowania wg BN-88/6731-08 [36]

Miejsca przechowywania cementu mogą być następujące:

- dla cementu pakowanego (workowanego): składy otwarte (wydzielone miejsca zadane na otwartym terenie zabezpieczone z boków przed opadami) lub magazyny zamknięte (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach)
- dla cementu luzem: magazyny specjalne (zbiorniki stalowe, żelbetowe lub betonowe przystosowane do pneumatycznego załadunku i wyładunku cementu luzem, zaopatrzone w urządzenia do przeprowadzania kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzania pomiarów poziomu cementu, włazy do czyszczenia oraz klamry na wewnętrznych ścianach).

Podłoża składów otwartych powinny być twarde i suche, odpowiednio pochylone, zabezpieczające cement przed ściekaniem wody deszczowej i zanieczyszczeniem.

Podłogi magazynów zamkniętych powinny być suche i czyste, zabezpieczające cement przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.

Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależy od miejsca przechowywania.

Cement nie może być użyty do betonu po okresie:

10 dni w przypadku przechowywania go w zadanych składach otwartych,

po upływie trwałości, podanego przez wytwórnę, w przypadku przechowywania w składach zamkniętych.

Każda partia cementu posiadająca oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

#### 2.1.2. Kruszywo

##### 2.1.2.1. Rodzaj kruszywa i uziarnienie

Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-B-06712 [13] z tym, że marka kruszywa nie powinna być niższa niż klasa betonu.

Ponadto zgodnie z "Wymaganiami GDDP" kruszywo powinno odpowiadać dodatkowym wymaganiom, które zestawiono poniżej.

##### 2.1.2.2. Kruszywo grube

Do betonów klas B30 i wyższych należy stosować wyłącznie grys granitowy lub bazaltowy o maksymalnym wymiarze ziarna do 16 mm.

Stosowanie grysów z innych skał dopuszcza się pod warunkiem, że zostały one zbadane w placówce badawczej wskazanej przez GDDP, a uzyskane wyniki badań spełniają poniżej wymienione wymagania:

do betonu klasy B25 można stosować żwir o maksymalnym wymiarze ziarna do 31,5 mm,

zawartość w grysach podziarna nie powinna przekraczać 5%, a zawartość nadziarna 10%,

żwiry powinny spełniać wymagania dla marki "30" w zakresie cech fizycznych i chemicznych. W ich składzie ziarnowym ogranicza się zawartość podziarną do 5% a nadziarną do 10%.

##### 2.1.2.3. Kruszywo drobne

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2 mm pochodzenia rzeczno- lub kompozycyjnego i kopalnianego uszlachetnionego. Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruszowym piasku powinna wynosić:

do 0,25 mm – 14 - 19%

do 0,50 mm – 33 - 48%

do 1,00 mm - 57 - 75%

#### 2.1.2.4. Zawartość pyłów i zanieczyszczeń

W zakresie zanieczyszczeń kruszywa powinny odpowiadać warunkom podanym poniżej w tabeli 2.

Tabela 2. Wymagania dla kruszyw w zakresie zanieczyszczeń

Rodzaj zanieczyszczenia	Dopuszczalna zawartość	
	kruszywo grube	kruszywo drobne
Pyły mineralne	do 1%	do 1,5%
Zanieczyszczenia obce	do 0,25%	do 0,25%
Zanieczyszczenia organiczne	*)	*)
Ziarna nieforemne	do 20%	---
Grudki gliny	0%	

\*) W ilości nie dającej barwy ciemniejszej od wzorcowej

#### 2.1.2.5. Właściwości fizyczne i chemiczne kruszywa

Właściwości fizyczne i chemiczne kruszywa powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06712 [13] oraz spełniać dodatkowo "Wymagania GDDP" zgodnie z tabelą 3 poniżej.

Tabela 3. Właściwości fizyczne i chemiczne kruszywa

Rodzaj zanieczyszczenia	Dopuszczalna zawartość	
	Kruszywo grube	Kruszywo drobne
Zawartość związków siarki	do 0,1%	do 0,2%
Wskaźnik rozkruszenia		
- grysy granitowe	do 16%	-
- grysy bazaltowe	do 8%	
Nasiąkliwość	do 1%	-
Mrozoodporność	do 2%*) do 10%**)	- -

\*) wg metody bezpośredniej

\*\*) wg BN-84/6774-02 (zmodyfikowana metoda bezpośrednia)

#### Reaktywność alkaliczna

Reaktywność alkaliczna kruszywa z cementem stosowanym do produkcji oznaczana jest wg PN-B-06714/34 [21] i nie powinna wywoływać zmian liniowych większych niż 0,1%.

#### 2.1.2.6. Magazynowanie kruszywa

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed rozfrakcjonowaniem, zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywem innych klas petrograficznych, asortymentów, marek i gatunków.

#### 2.1.2.7. Akceptowanie poszczególnych partii kruszywa

Przed użyciem poszczególnych partii kruszywa do betonu konieczna jest akceptacja Inżyniera, która powinna być wydana na podstawie:

świadczenia jakości (atestu) kruszywa wystawionego przez dostawcę i zawierającego wyniki pełnych badań zgodnie z PN-B-06712 [13] oraz okresowo wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej, przeprowadzonych na budowie badań kruszywa grubego obejmujących:

oznaczenie składu ziarnowego wg PN-B-06714/15 [18]

oznaczenie zawartości ziarn nieforemnych wg PN-B-06714/16 [19]

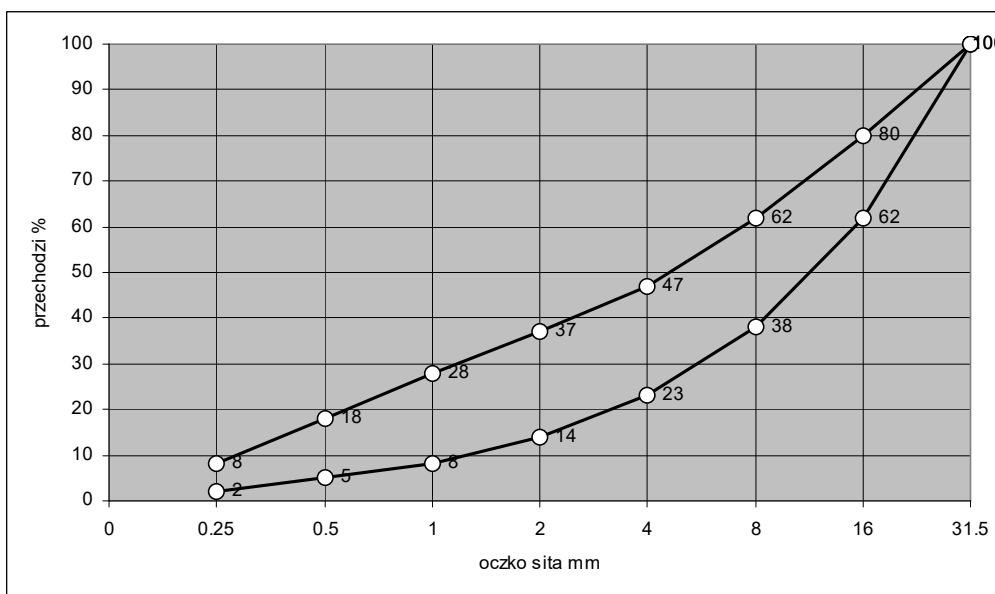
oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-B-06714/12 [16]

oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych)

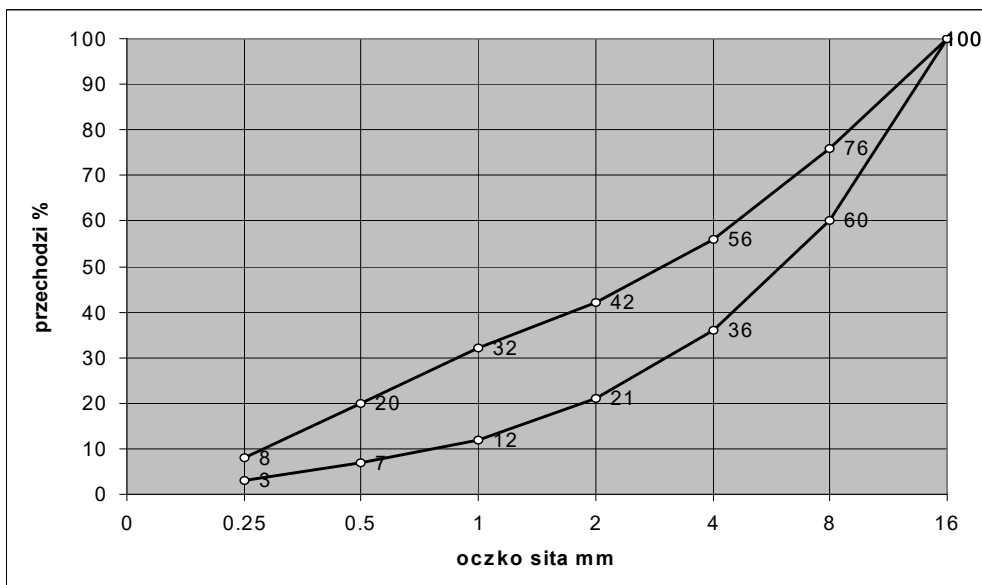
oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-B-06714/13 [17].

#### 2.1.2.8. Uziarnienie kruszywa

Do betonów klasy B30 i B25 należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych na poniższych wykresach i w tabeli 4.



Graniczne krzywe uziarnienia kruszywa 0 - 31,6 mm



Graniczne krzywe uziarnienia kruszywa 0 - 16 mm

Tabela 4. Graniczne uziarnienie kruszywa

Bok oczka sita [mm]	Przechodzi przez sito [%]	
	kruszywo do 16 mm	kruszywo do 31,5 mm
0,25	3-8	2-8
0,50	7-20	5-18
1,0	12-32	8-28
2,0	21-42	14-37
4,0	36-56	23-47
8,0	60-76	38-62
16,0	100	62-80
31,5	---	100

Różnice w uziarnieniu mieszanki kruszywa stosowanej do produkcji betonu i mieszanki przyjętej do ustalenia składu betonu nie powinny przekroczyć wartości podanych w tablicy 5.

Tablica 5.

Frakcje mieszanki kruszywa	Maksymalna różnica
Frakcje pyłowo-piaskowe od 0 do 0,5 mm	± 10%
Frakcje piaskowe od 0 do 5 mm	± 10%
Zawartość poszczególnych frakcji powyżej 5 mm	± 20%

Uziarnienie kruszywa dla betonów większych klas powinno być ustalone doświadczalnie w czasie projektowania mieszanki betonowej.

#### 2.1.3. Woda zarobowa do betonu

##### a) Źródła poboru

Wodę zarobową do betonu należy czerpać z wodociągów miejskich

Stosowanie wody wodociągowej nie wymaga badań.

##### b) Wymagania dla wody zarobowej

Woda zarobowa dla betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-32250 [22]. Nie powinna być słona, ale w miarę możliwości czysta, bez olejów, kwasów, szkodliwych alkaliów i materii roślinnej. Zasadniczo wymagania spełnia woda kranowa, którą można stosować do produkcji betonu. W pozostałych przypadkach wodę należy badać zgodnie z tabelą 6.

Tabela 6.

Cecha	Wymaganie	Metoda badań wg
barwa	powinna odpowiadać wodzie wodociągowej	PN-B-32250 [22]
zapach	bez zapachu gnilnego	PN-B-32250 [22]
wskaźnik pH	4	PN-B-32250 [22]
zawartość siarkowodoru	do 20 mg/l	PN-C-04566/02 [25]
zawartość siarczanów	do 600 mg/l	PN-C-04566/03 [26]
zawartość cukrów	do 500 mg/l	PN-C-04628/02 [28]
zawartość chlorków	do 400 mg/l	PN-C-04600/00 [27]
twardość ogólna	do 10 mval/l	PN-C-04554/02 [24]
sucha pozostałość	do 1500 mg/l	PN-C-04541 [23]
obniżenie wytrzymałości zapraw na zginanie lub ściskanie	nie więcej niż 10%	PN-B-32250 [22]

#### 2.1.4. Domieszki i dodatki do betonu

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu napowietrzającym i uplastyczniającym. Rodzaj domieszki, jej jakość i sposób stosowania powinny posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie mostowym wydane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów. Zaleca się sprawdzanie skuteczności domieszek przy ustalaniu receptury mieszanki betonowej.

Stosowane domieszki i dodatki nie mogą powodować nadmiernego skurczu betonu.

Domieszki należy stosować do mieszanek betonowych wykonywanych przy użyciu cementów portlandzkich marki „35” i wyższych.

#### 2.2. Skład mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-B-06250 [9] oraz zgodnie z

"Wymaganiami GDDP" [41], a mianowicie:

skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. W celu polepszenia właściwości mieszanki betonowej i betonu zaleca się stosowanie domieszek wg 2.1.4

przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (przy średniej temperaturze dobowej nie większej niż 10°C), średnie wymagane wytrzymałości na ściskanie betonu poszczególnych klas przyjmuje się równe wartościom 1,3 RbG.

W przypadku odmiennych warunków wykonywania i dojrzewania betonu (np. prasowanie, odpowietrzanie, dojrzewanie w warunkach podwyższonej temperatury) należy uwzględnić wpływ takich czynników na wytrzymałość betonu

wartość stosunku c/w nie może być mniejsza od 2 (wartość stosunku w/c nie większa niż 0,5)

konsystencja mieszanki nie może być rzadsza od plastycznej, sprawdzona aparatem Ve-Be. Dopuszcza się badanie stożkiem opadowym wyłącznie w warunkach budowy.

stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-B-06250 [9] nie powinna przekraczać:

wartości 2% w przypadku nie stosowania domieszek napowietrzających,

przedziałów wartości podanych w poniższej tabeli 7 w przypadku stosowania domieszek napowietrzających.

Tabela 7.

Uziarnienie kruszywa [mm]		0-16	0-31,5
Zawartość powietrza	beton narażony na czynniki atmosferyczne	3,5-5,5	3-5
%	beton narażony na stały dostęp wody i zamarznięcie	4,5-6,5	4-6

zawartość piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż:

37% - przy kruszywie grubym do 31,5 mm

42% - przy kruszywie grubym do 16 mm

optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej ustala się następująco:

z ustalonym optymalnym składem kruszywa grubego wykonuje się kilka (3-5) mieszanek betonowych o ustalonym teoretycznie stosunku c/w i o wymaganej konsystencji zawierających różną, ale nie większą od dopuszczalnej ilość piasku

za optymalną ilość piasku przyjmuje się taką, przy której mieszanka betonowa zagęszczona przez wibrowanie charakteryzuje się największą masą objętościową;

wartość współczynnika A stosowanego do wyznaczenia wskaźnika c/w charakteryzującego mieszankę betonową należy wyznaczyć doświadczalnie. Współczynnik ten wyznacza się na podstawie uzyskanych wytrzymałości betonu z mieszanek o różnych wartościach c/w (mniejszych i większych od wartości przewidywanej teoretycznie) wykonanych ze stosowanych materiałów.

Maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:

400 kg/m<sup>3</sup> dla betonu klas B25 i B30

450 kg/m<sup>3</sup> dla betonu klas B35 i wyższych

Dopuszcza się przekraczanie tych ilości o 10% w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera.

Należy wyznaczać wartości odchylenia standardowego związanego z poziomem wytwarzania mieszanki betonowej oraz wartości współczynnika B określającego wpływ obróbki cieplnej na wytrzymałość betonu w celu dokładniejszego wyznaczenia wytrzymałości średniej (R) i umownej (RG) i wynikającego z nich wartości wskaźnika c/w. Wartości te należy wyznaczyć wg PN-B-06250 [9].

### 2.3. Wymagane właściwości betonu

#### 2.3.1. Klasy betonu i ich zastosowanie

Na budowie należy stosować klasy betonu określone w OPZ i Przedmiarze Robót oraz zgodnie z normą PN-S-10042 [37].

#### 2.3.2. Wymagania dla betonu

Beton do konstrukcji mostowych musi spełniać wymagania zestawione poniżej w tablicy 8.

Tablica 8.

Cecha	Wymagania	Metoda badań według
Nasiąkliwość	do 4%	PN-B-06250 [9]
Wodoszczelność	większa od 0,8 MPa (W8)	
Mrozoodporność	ubytek masy nie większy od 5% spadek wytrzymałości nie większy od 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F150)	

### 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne",

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

3.1. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora.

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji.

Mieszanie składników musi odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych. Dopuszcza się także przenośniki taśmowe jednosekcyjne do podawania mieszanki na odległość nie większą niż 10 m.

Do zagęszczania mieszanki betonowej należy stosować wibratory wgłębne o częstotliwości min. 6000 drgań/min. z buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia krzyżującymi się w płaszczyźnie poziomej.

Belki i łąty wibracyjne stosowane do wyrównywania powierzchni betonu płyt pomostów powinny charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości.

#### **4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne"

##### **4.1. Transport cementu**

Transport cementu w workach należy dokonywać krytymi środkami transportowymi. Dla cementu luzem należy stosować cementowagony i cementosamochody wyposażone we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do wyładowania cementu. Sprzęt powinien być przystosowany do plombowania wyspów i wysypów.

##### **4.2. Ogólne zasady transportu masy betonowej**

Masę betonową należy transportować środkami nie powodującymi:

naruszenia jednorodności masy

zmian w składzie masy w stosunku do stanu początkowego (bezpośrednio po wymieszaniu);

Czas trwania transportu i jego organizacja powinny zapewniać dostarczenie do miejsca układania masy

betonowej o takim stopniu ciekłości, jaki został ustalony dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju konstrukcji.

Dopuszczalne odchylenie konsystencji badanej po transporcie mieszanki w stosunku do założonej w OPZ i

Przedmiarze robót może wynosić 1 cm przy stosowaniu stożka opadowego.

Dla betonów gęstych badanych metodą "Ve-Be" różnice nie powinny przekraczać:

dla betonów gęstoplastycznych  $\pm 4-6\sigma$

dla betonów wilgotnych  $\pm 10-15\sigma$

##### **4.3. Transport, podawanie i układanie mieszanki betonowej**

###### **4.3.1. Środki do transportu betonu**

Mieszanki betonowe mogą być transportowane mieszalnikami samochodowymi (tzw. "gruszkami"). Ilość "gruszek" należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Niedozwolone jest stosowanie samochodów skrzyniowych ani wywrotek.

###### **4.3.2. Czas transportu i wbudowania**

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

90 minut przy temperaturze otoczenia + 15oC

70 minut przy temperaturze otoczenia + 20oC

30 minut przy temperaturze otoczenia + 30oC



#### 4.3.3. Transport masy betonowej przenośnikami taśmowymi

Dopuszcza się transportowanie przenośnikami taśmowymi przy zachowaniu następujących warunków: masa betonowa powinna być co najmniej konsystencji plastycznej (6 cm wg stożka opadowego), szybkość posuwu taśmy nie powinna być większa niż 1 m/s, kąt pochylenia przenośnika nie powinien być większy niż 180 przy transporcie do góry i 120 przy transporcie w dół, przenośnik powinien być wyposażony w urządzenie do równomiernego wysypywania masy oraz do zgarniania zaprawy i zaczynu z taśmy przy jej ruchu powrotnym przy czym zgarnięty materiał powinien być stopniowo wprowadzony do dostarczanej masy betonowej.

#### 4.3.4. Transport masy betonowej pompowy lub pneumatyczny

Transport przy pomocy tych urządzeń powinien odbywać się ściśle według odpowiednich instrukcji opracowanych dla danego urządzenia.

### 5. Wykonanie Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne",

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniające wszystkie warunki w jakich będą wykonywane Roboty betonowe.

#### 5.1. Roboty betonowe

##### 5.1.1. Zalecenia ogólne

Rozpoczęcie Robót betoniarskich może nastąpić po wykonaniu przez Wykonawcę akceptowanej przez Inżyniera dokumentacji technologicznej.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm PN-B-06250 [9] i PN-B-06251 [10] oraz „Wymaganiami GDDP” [41].

Technologia wykonania korpusu i filarów i przyczółków ma gwarantować, że przyrost temperatury i różnice temperatur nie przekroczą 17-20oC.

Roboty betoniarskie muszą być prowadzone w obecności Inżyniera. Wykonywanie masy betonowej powinno odbywać się na podstawie recepty roboczej uwzględniającej:

- pojemność i rodzaj betoniarki
- sposób dozowania składników
- zawilgocenie kruszywa

Na receptie roboczej powinna ponadto być dokładnie określona jakość składników, konsystencja masy oraz najkrótszy czas mieszania.

Dane dotyczące mieszanki roboczej powinny być umieszczone w sposób trwały na tablicy, w odniesieniu do 1m<sup>3</sup> betonu i do jednego zarobu.

Tablice powinny być ustawiane w pobliżu miejsca mieszania betonu.

##### 5.1.2. Wytwarzanie i wbudowywanie mieszanki betonowej

###### 5.1.2.1. Dozowanie składników

Dozowanie składników do mieszanki betonowej powinno być dokonywane wyłącznie wagowo z dokładnością:

2% - przy dozowaniu cementu i wody

3% - przy dozowaniu kruszywa

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa.

###### 5.1.2.2. Mieszanie składników

Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych). Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie, jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty.

#### 5.1.2.3. Podawanie i układanie mieszanki betonowej

Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych. Przy stosowaniu pomp obowiązują odrębne wymagania technologiczne, przy czym wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie. Wymagania określone są w WTW 4M/91 [43] Generalnej Dyrekcji Dróg Publicznych. Do podawania mieszanki dopuszcza się także przenośniki taśmowe jednosekcyjne przy odległości podawania nie większej niż 10,0 m.

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić:

położenie zbrojenia ( jeśli jest przewidziane w zakresie zleconych robót )

zgodność rzędnych z projektem

czystość deskowania oraz

obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.

Deskowanie należy pokryć środkiem antyadhezyjnym dopuszczonym do stosowania w budownictwie (np. Separbet, Olform 2). Należy pamiętać o wykonaniu wszelkiego rodzaju otworów, nisz, zagłębień, zamocowań (np. latarni oświetleniowych, poręczy, barier ochronnych itp.) zgodnie z OPZ.

Wszystkie konsekwencje wynikające z braku lub nieprawidłowości tych elementów obciążają całkowicie Wykonawcę zarówno jeśli chodzi o późniejsze rozkucia i naprawy, jak i ewentualne opóźnienia w wykonaniu prac własnych i towarzyszących (wykonywanych przez innych Podwykonawców).

Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,75 m od powierzchni na którą spada. W przypadku gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsypowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsypowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m).

Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:

przy wykonywaniu podpór, mieszankę betonową układać warstwami o grubości do 40 cm bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny i zagęszczać wibratorem wglębnym i przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy.

W płytach o grubości większej od 12 cm zbrojonych górą i dołem należy stosować wibratory wglębne. Do wyrównywania powierzchni betonowej należy stosować belki (łaty) wibracyjne.

#### 5.1.2.4. Zagęszczanie betonu

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

wibratory wglębne należy stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej podczas zagęszczania wibratorem wglębnym elementów zbrojonych nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora podczas zagęszczania wibratorem wglębnym należy zagłębiać buławę na głębokość 5-8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymać buławę w jednym miejscu w czasie 20-30 sek., po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4 R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora. Odległość ta zwykle wynosi 0,35-0,7 m belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką (łatą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 sek. zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu.

Rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie, tak aby nie powstawały martwe pola. Mocowanie wibratorów powinno być trwałe i sztywne. Oprządkowanie, czasy i sposoby wibrowania powinny być uzgodnione i zatwierdzone przez Inżyniera. Zabrania się wyładunku mieszanki w jedną hałdę i rozprowadzenie jej przy pomocy wibratorów.

#### 5.1.2.5. Przerwy w betonowaniu

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych i uzgodnionych z Inspektorem. Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione z Inspektorem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do kierunku naprężeń głównych. Powierzchnia betonu w miejscu przerywania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez:

usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego luźnych okruszków betonu oraz warstwy pozostałego szkliva cementowego obfite zwilżenie wodą i narzucenie kilkumilimetrowej warstwy zaprawy cementowej o składzie zbliżonym do zaprawy w betonie wykonywanym, albo też narzucenie cienkiej warstwy zaczynu cementowego. Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczonego przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

#### 5.1.2.6. Wymagania przy pracy w nocy

W przypadku gdy betonowanie konstrukcji wykonywane jest także w nocy, konieczne jest wcześniejsze przygotowanie odpowiedniego oświetlenia zapewniającego prawidłowe wykonawstwo Robót i niezbędne warunki bezpieczeństwa pracy.

#### 5.1.3. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu

##### 5.1.3.1. Temperatura otoczenia

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż +5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze +20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni.

##### 5.1.3.2. Zabezpieczenie podczas opadów

Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu. Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu.

##### 5.1.3.3. Zabezpieczenie betonu przy niskich temperaturach otoczenia

Przy niskich temperaturach otoczenia ułożony beton powinien być chroniony przed zamarznięciem przez okres pozwalający na uzyskanie wytrzymałości co najmniej 15 MPa.

Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja.

Przy przewidywaniu spadku temperatury poniżej 0°C w okresie twardnienia betonu należy wcześniej podjąć działania organizacyjne pozwalające na odpowiednie osłonięcie i podgrzanie zabetonowanej konstrukcji.

#### 5.1.4. Pielęgnacja betonu

##### 5.1.4.1. Metody i sposoby pielęgnacji betonu

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem.

Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5°C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę).

Nanoszenie błon nieprzepuszczalnych wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane specjalne wymagania odnośnie jakości pielęgnowanej powierzchni.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-B-32250 [22].

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami.

#### 5.1.4.2. Okres pielęgnacji

Ułożony beton należy utrzymywać w stałej wilgoci przez okres co najmniej 7 dni. Polewanie betonu normalnie twardniejącego należy rozpocząć po 12 godzinach od zabetonowania. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami.

Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości rozformowania dla konstrukcji monolitycznych zgodnie z normą PN-B-06251 [10].

#### 5.1.5. Wykańczanie powierzchni betonu

##### 5.1.5.1. Równość powierzchni i tolerancje

Dla powierzchni betonów w konstrukcji nośnej obowiązują następujące wymagania:

wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomami i wybrzuszeniami ponad powierzchnię, pęknięcia są niedopuszczalne, rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że ich rozwartość nie przekracza 0,1 mm oraz zostaje zachowana otulina zbrojenia betonu minimum 1 cm, a długości rys nie przekraczają:

podwójnej szerokości belek i 1,0 m dla rys podłużnych,

połowy szerokości belek i 1,0 m dla rys poprzecznych,

pustki, raki i wykuszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu będzie nie mniejsze niż 1 cm, a powierzchnia na której występują nie większa niż 0,5% powierzchni odpowiedniej ściany,

równość górnej powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-10260 tj. wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2 mm,

kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania elementu. Powierzchnię płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0 cm,

gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń,

wystających ziarn kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm,

powierzchnia pod izolację powinna być oczyszczona ze wszystkich części pylastych i złuszczeń, mleczka cementowego i zanieczyszczeń naniesionych podczas budowy,

Oczyszczenie powierzchni wykonać należy przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem lub przez zmycie strumieniem wody pod ciśnieniem. Po zmyciu powierzchnia pomostu powinna zostać osuszona,

ewentualne łączniki stalowe (druć, śruby itp.), które spełniały funkcję stężeń deskowań lub inną i wystają z betonu po rozdeskowaniu, powinny być obcięte przynajmniej 1 cm pod wykończoną powierzchnią betonu a otwory powinny być wypełnione zaprawą cementową.

wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione na koszt Wykonawcy. Części wystające powinny być skute lub zeszlifowane, a zagłębienia wypełnione betonem żywicznym w składzie (lub podobnym):

żywica epoksydowa Epidian 51 - 100 cz. wagowo

utwardzacz Aquanil 50	-	40-50 cz. wagowo
wypełniacz	-	200-300 cz. wagowo

Jako wypełniacz może być stosowany cement, talk, mączka kamienna i piasek oraz ich mieszaniny. Dobór wypełniacza uzależniony jest od grubości nakładanej warstwy betonu żywicznego (w warstwach cienkich - wypełniacz drobnoziarnisty).

Bardzo duże ubytki i nierówności płyty przekraczające 2 cm należy naprawić betonem cementowym bezskurczowym wykonanym wg specjalnej technologii.

do naprawy uszkodzeń powierzchni betonu dopuszcza się stosowanie innego niż podano powyżej sposobu, pod warunkiem stosowania preparatów dopuszczonych do stosowania w budownictwie mostowym świadectwem dopuszczenia wydanym przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów.

#### 5.1.5.2. Faktura powierzchni i naprawa uszkodzeń

Powierzchnie betonu, dla których OPZ nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni po rozdeskowaniu a wykazujące wady należy naprawić:

wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody bezpośrednio po rozebraniu szalunków,

raki i ubytki na eksponowanych powierzchniach uzupełnić specjalnym betonem modyfikowanym według pkt

5.2.6. niniejszej Specyfikacji Technicznej lub specjalną firmową zaprawą bezskurczową.

#### 5.1.6. Tolerancje wykonania

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe dla żelbetowych i betonowych konstrukcji mostowych (wg PN-S-10040 [38]) przedstawiono w tabeli 9 poniżej.

Tabela 9

Rodzaj odchyłki		Dopuszczalna odchyłka wymiarowa
Ustrój nośny	długość przęsła	$\pm 2$ cm
	rozpiętość usytuowania łożysk	$\pm 1$ cm
	oś podłużna w planie	$\pm 3$ cm
	grubość płyty pomostu	$\pm 0,5$ cm
	rzędne	$\pm 1$ cm
	usytuowanie w planie belek podłużnych i poprzecznych	$\pm 2$ cm

## 5.2. Deskowania

### 5.2.1. Cechy konstrukcji deskowania

Deskowanie powinno w czasie eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność konstrukcji oraz bezpieczeństwo konstrukcji. W przypadkach stosowania nietypowych deskowań projekt ich powinien być każdorazowo oparty na obliczeniach statycznych, odpowiadających warunkom PN-S-10082 [39].

Ustalona konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzenia przy jej wylewaniu z pojemników z uwzględnieniem szybkości betonowania, sposobu zagęszczania i obciążania pomostami roboczymi. Konstrukcja deskowań powinna umożliwić łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność ich użycia.

Tarcze deskowań dla betonów ciekłych powinny być tak szczelne, aby zabezpieczały przed wyciekaniem zaczynu cementowego z masy betonowej.

Deskowania belek o rozpiętości ponad 3,0 powinny być wykonane ze strzałką roboczą, skierowaną w odwrotnym kierunku ich ugięcia, przy czym wielkość tej strzałki nie może być mniejsza od maksymalnego przewidywanego ugięcia tych belek przy obciążeniu całkowitym. Nie dotyczy to elementów betonowanych na istniejącej konstrukcji stalowej, gdzie spód elementu jest wyznaczany przez jej ukształtowanie.

Deskowania powinny być wykonane ściśle według ich dokumentacji technicznej i przed wypełnieniem mieszanką betonową dokładnie sprawdzone, aby wykluczały możliwość jakichkolwiek zniekształceń lub odchyłeń

w wymiarach betonowej konstrukcji. Prawidłowość wykonania deskowań i związanych z nimi rusztowań powinna być stwierdzona przez Inżyniera. Deskowania nieimpregnowane przed wypełnieniem ich mieszanką betonową powinny być obficie zlewane wodą.

#### 5.2.2. Podział deskowań według ich zastosowania

Deskowania indywidualne (zwykłe) wykonywane całkowicie z drewna lub z częściowym użyciem materiałów drewnopodobnych bezpośrednio na miejscu wykonania Robót betonowych, żelbetowych, konstrukcji specjalnych niepowtarzalnych; stosowanie deskowań indywidualnych (zwykłych) w innych przypadkach wymaga uzasadnienia koniecznością techniczną lub celowością gospodarczą.

Deskowania z gotowych elementów z materiałów jw. lub metalowe o możliwości wielokrotnego użycia dla określonych elementów, jak belki, słupy, płyty oraz do wykonania powtarzalnych układów konstrukcji betonowych lub żelbetowych;

deskowania z gotowych elementów dzielą się na:

deskowania przestawne

deskowania ślizgowe

deskowania przesuwne

#### 5.2.3. Materiały do deskowań przestawnych

Drewniane ramy tarcz średniowymiarowych powinny być wykonane z krawędziaków sosnowych klasy III wg PN-D-95017 [31].

Pokrycie tarcz powinno być wykonane z desek sosnowych, świerkowych lub jodłowych o grubości 25 mm jednostronnie struganych klasy IV oraz materiałów drewnopochodnych, jak sklejka wodoodporna baketylizowana o cienkich słojach i płyty pilśniowe odpowiadające BN-86/7122-11/21 [37], o grubości zapewniającej całkowitą sztywność poszycia po wypełnieniu deskowań mieszanką betonową. Drewniane ramy tarcz i poszycie z desek powinny być impregnowane.

Tarcze stalowe deskowań przestawnych powinny być wykonane jako kraty spawane ze stali walcowanej profilowej i przyspawanego do nich poszycia z blachy stalowej grubości minimum 1 mm.

Kraty powinny odpowiadać następującym warunkom:

zapewniać całkowitą sztywność tarczy i poszycia oraz szczelność na stykach tarcz sąsiednich, całkowity ciężar tarczy stalowej przewidzianej do przestawiania ręcznego nie powinien przekraczać 60 kG, sposób łączenia poszczególnych tarcz powinien zapewniać sztywność całego deskowania oraz wykluczać stosowanie śrub ze względu na nieuniknione zalewanie gwintów mleczkiem cementowym i trudność ich czyszczenia.

#### 5.2.4. Dopuszczalne ugięcia deskowań

1/400 l - w deskach deskowań widocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych,

1/250 l - w deskach deskowań niewidocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych.

## 6. Kontrola jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 6.1. Jakość betonów

Przed rozpoczęciem betonowania Wykonawca jest zobowiązany określić jakość materiałów i mieszanek betonowych przedkładając do oceny Inspektorowi, Inspektor wskaże Wykonawcy rodzaj oraz zakres badań kontrolnych.

### 6.2. Wytrzymałość i trwałość betonów

Na polecenie Inspektora, Wykonawca określi wytrzymałość betonu na ściskanie, pobierze 2 serie próbek w ilościach zgodnych z PN-B-06250 [9] poz. 5.1.

Próbki powinny być pobrane oddzielnie dla każdego obiektu, dla każdej klasy betonu zaznaczonej na rysunkach i OPZ i dla każdego wykonywanego odrębnie segmentu płyty pomostu.

Próbki powinny być pobierane komisyjnie z udziałem Inspektora, ze spisaniem protokołu pobrania podpisanego przez obie strony. Próbki oznakowane kolejnymi numerami zgodnie z protokołem pobrania winny być wyposażone w tabliczki z podpisami Inspektora i Wykonawcy, gwarantującymi ich autentyczność.

Jeżeli z badań otrzymana się wartość wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania niższą od wytrzymałości odpowiadającej klasie betonu wskazanej przez Zamawiającego, Wykonawca będzie zobowiązany na własny koszt do wyburzenia i ponownego wykonania konstrukcji lub do wykonania innych zabiegów, które zaproponowane przez Wykonawcę muszą być przed wprowadzeniem formalnie zatwierdzone przez Inspektora. Wszystkie koszty badań laboratoryjnych obciążają Wykonawcę.

Trwałość betonów określana jest stałością określonych właściwości w obecności czynników wywołujących degradację.

Próba trwałości jest wykonywana przez poddanie próbek 100 cyklom zamrażania i rozmrażania. Zmiany właściwości w wyniku tej próby powinny znaleźć się w podanych niżej granicach:

- zmniejszenie modułu sprężystości 20%,
- utrata masy 2%,
- rozszerzalność liniowa 2%,
- współczynnik przepuszczalności do 9 przed cyklami zamrażania 10 cm/sek.,
- po cyklach zamrażania 10 cm/sek.

Wykonanie próby trwałości wg wyżej opisanej metody jest bardzo kłopotliwe z uwagi na przewidzianą ilość cykli. W przypadku stałego uzyskiwania pozytywnych wyników tej próby i innych prób pozostawia się do uznania Inspektora jej wykonywanie i zakres tego wykonywania.

### **6.3. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu przeprowadzana na ewentualne polecenie Inspektora.**

#### **6.3.1. Zakres kontroli**

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej, badane wg PN-B-06250 [9]:

- konsystencja mieszanki betonowej,
- zawartość powietrza w mieszance betonowej,
- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- nasiąkliwość betonu,
- odporność betonu na działanie mrozu,
- przepuszczalność wody przez beton.

Zwraca się uwagę na konieczność wykonania planu kontroli jakości betonu zawierającego m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczności i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu.

#### **6.3.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej**

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się podczas projektowania składu mieszanki betonowej i następnie przy stanowisku betonowania, co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej, a w tym raz na jej początku.

Różnice pomiędzy przyjętą konsystencją mieszanki a kontrolowaną nie powinny przekroczyć:

- $\pm 20$  % ustalonej wartości wskaźnika Ve-Be,
- $\pm 1$  cm - opadu stożka przy konsystencji plastycznej.

Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej wyłącznie poprzez zmianę zawartości zaczynu w mieszance, przy zachowaniu stałego stosunku wodno-cementowego W/C (cementowo-wodnego C/W), ewentualnie przez zastosowanie domieszek chemicznych, zgodnie z pkt 2.2. niniejszej ST.

#### **6.3.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej**

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się metodą ciśnieniową podczas projektowania składu mieszanki betonowej, a przy stosowaniu domieszek napowietrznych co najmniej raz w czasie zmiany roboczej podczas betonowania.

Zawartość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej nie powinna przekraczać:

wartości 2% w przypadku stosowania domieszek napowietrzających

przedziałów wartości podanych w rozdz. 2.3. niniejszej ST w tabeli w przypadku stosowania domieszek napowietrzających.

#### 6.3.4. Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu)

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) należy pobrać próbki o liczności określonej w planie kontroli jakości, lecz nie mniej niż: 1 próbkę na 100 zarobów, 1 próbkę na 50 m<sup>3</sup> betonu, 1 próbkę na zmianę roboczą oraz 3 próbki na partię betonu. Próbkę pobiera się przy stanowisku betonowania, losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje się i bada zgodnie z PN-B-06250 [9].

Ocenie podlegają wszystkie wyniki badania próbek pobranych z partii.

Partia betonu może być zakwalifikowana do danej klasy, jeśli wytrzymałość określona na próbkach kontrolnych 150x150x150 mm spełnia następujące warunki:

a) przy liczbie kontrolowanych próbek - n, mniejszej niż 15  $R_i \min \geq k R_{bG}$  [1]

gdzie:

$R_i \min$  = najmniejsza wartość wytrzymałości w badanej serii złożonej z n próbek

$k$  = współczynnik zależny od liczby próbek n wg tabeli

$R_{bG}$  = wytrzymałość gwarantowana

Liczba próbek n	$k$
Od 3 do 4	1,15
Od 5 do 8	1,10
od 9 do 14	1,05

W przypadku, gdy warunek [1] nie jest spełniony, beton może być uznany za odpowiadający danej klasie, jeśli spełnione są następujące warunki [2] i [3].

$R_i \min \geq R_{bG}$  [2]

oraz

$R \geq 1,2 R_{bG}$  [3]

gdzie:

R - średnia wartość wytrzymałości badanej serii próbek, obliczona wg wzoru:

$$R = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n R_i \quad [4]$$

w którym  $R_i$  - wytrzymałość poszczególnych próbek

b) przy liczbie kontrolowanych próbek n równej lub większej niż 15 zamiast warunku [1] lub połączonych warunków [2] i [3] obowiązuje następujący warunek [5]

$R - 1,64 S \geq R_{bG}$  [5]

w którym:

R - średnia wartość wg wzoru [4]

S - odchylenie standardowe wytrzymałości obliczone dla serii próbek n wg wzoru:

$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (R_i - R)^2} \quad [6]$$

W przypadku, gdy odchylenia standardowe wytrzymałości s, wg wzoru [6] jest większe od wartości 0,2R, gdzie R wg wzoru [4], zaleca się ustalenie i usunięcie przyczyn powodujących zbyt duży rozrzut wytrzymałości. W



przypadku, gdy warunki a) lub b) nie są spełnione, kontrolowaną partię betonu należy zakwalifikować do odpowiednio niższej klasy. W uzasadnionych przypadkach przeprowadzić można dodatkowe badania wytrzymałości betonu na próbkach wyciętych z konstrukcji lub elementu albo badania nieniszczące wytrzymałości betonu wg PN-B-06261 [10] lub PN-B-06262 [11]. Jeżeli wyniki tych badań dodatkowych będą pozytywne, to beton można uznać za odpowiadający wymaganej klasie.

#### 6.3.5. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu

Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się przy ustalaniu składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu i nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m<sup>3</sup> betonu. Zaleca się badanie nasiąkliwości na próbkach wyciętych z konstrukcji. Oznaczanie nasiąkliwości na próbkach wyciętych z konstrukcji przeprowadza się co najmniej na 5 próbkach pobranych z wybranych losowo różnych miejsc konstrukcji.

#### 6.3.6. Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu

Sprawdzenie stopnia mrozoodporności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu, ale nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m<sup>3</sup> betonu. Zaleca się badanie na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Do sprawdzania stopnia mrozoodporności betonu w elementach nawierzchni i innych konstrukcjach, szczególnie mających styczność ze środkami odmrażającymi, zaleca się stosowanie badania wg metody przyspieszonej (wg PN-B-06250 [9]).

Wymagany stopień mrozoodporności betonu F150 jest osiągnięty, jeśli po wymaganej równej 150 liczbie cykli zamrażania - odmrażania próbek spełnione są następujące warunki:

a) po badaniu metodą zwykłą, wg PN-B-06250 [9]

próbka nie wykazuje pęknięć,

łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie przekracza 5% masy próbek nie zamrażanych,

obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20 %;

b) po badaniu metodą przyspieszoną wg PN-B-06250 [9] - próbka nie wykazuje pęknięć

ubytek objętości betonu w postaci złuszczeń, odłamków i odprysków nie przekracza w żadnej próbce wartości 0,05m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> powierzchni zanurzonej w wodzie.

#### 6.3.7. Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton

Sprawdzenie stopnia wodoszczelności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej raz w okresie betonowania, ale nie rzadziej niż 1 raz na 5000m<sup>3</sup> betonu.

Wymagany stopień wodoszczelności betonu W8 jest osiągnięty, jeśli pod ciśnieniem wody równym 0,8 MPa w czterech na sześć próbek badanych zgodnie z PN-B-06250 [9], nie stwierdza się oznak przesiąkania wody.

#### 6.3.8. Pobranie próbek i badanie

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych normą PN-B-06250 [9] i "Wymaganiami GDDP" [41] oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów. Jeżeli beton poddany jest specjalnym zabiegom technologicznym, należy opracować plan kontroli jakości betonu dostosowany do wymagań technologii produkcji. W planie kontroli powinny być uwzględnione badania przewidziane aktualną normą, niniejszymi ST oraz ewentualne inne konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych.

### 6.3.9. Zestawienie wszystkich badań dla betonu

badanie składników betonu,

badanie mieszanki betonowej,

badanie betonu.

Zestawienie wymaganych badań betonu wg PN-B-06250 [9] podano w tabeli 10.

Tabela 10.

	Rodzaj badania	Punkt wg PN-B-06250	Metoda badania według	Termin lub częstość badania
Badania składników betonu	1) Badanie cementu - czasu wiązania - stałość objętości - obecności grudek	3.1. 3.1. 3.1.	PN-EN 196-3 [4] j.w. PN-EN 196-6 [5]	Bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii
j.w.	2) Badanie kruszywa - składu ziarnowego - kształtu ziarn - zawartości pyłów - zawartości zanieczyszczeń - wilgotności	3.2. 3.2. 3.2. 3.2. 3.2.	PN-B-06714/00 [14] PN-B-06714/15 [18] PN-B-06714/16 [19] PN-B-06714/13 [17] PN-B-06714/12 [16] PN-B-06714/18 [20]	j.w.
j.w.	3) Badanie wody	3.3.	PN-B-32250 [22]	Przy rozpoczęciu robót i w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń
j.w.	4) Badanie dodatków i domieszek	3.4.	PN-B-06240 [8] i Aprobata Techniczną	
Badanie mieszanki betonowej	Urabialności	4.2.	PN-B-06250 [9]	Przy rozpoczęciu robót
j.w.	Konsystencji	4.2.	j.w.	Przy projektowaniu recepty i 2 razy na zmianę roboczą
j.w.	Zawartości powietrza	4.3.	j.w.	j.w.
Badania betonu	1) Wytrzymałość na ściskanie na próbkach	5.1.	j.w.	Po ustaleniu recepty i po wykonaniu każdej partii betonu
j.w.	2) Wytrzymałość na ściskanie - badania nieniszczące	5.2.	PN-B-06261 [11] PN-B-06262 [12]	W przypadkach technicznie uzasadnionych
j.w.	3) Nasiąkliwość	5.2.	PN-B-06250 [9]	Po ustaleniu recepty, 3 razy w okresie wykonywania konstrukcji i raz na 5000m3 betonu
j.w.	4) Mrozoodporność	5.3.	j.w.	j.w.
j.w.	5) Przepuszczalność wody	5.4.	j.w.	j.w.

### 6.4. Kontrola deskowań

Kontrola deskowań obejmuje:

sprawdzenie zgodności wykonania z OPZ użytkowania deskowania wielokrotnego użycia,

sprawdzenie geometryczne (zachowanie wymiarów deskowania elementów zgodnych z OPZ i dopuszczalną tolerancją),

sprawdzenie materiału użytego na deskowanie (klasa drewna, obecność wad itp.),

sprawdzenie szczelności deskowań w płaszczyznach i narożach wklęsłych.

sprawdzenie deskowań wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomicą łątą i porównanie z projektem oraz PN-B-06251 [10].

### 6.5. Kontrola rusztowań

Sprawdzenie rusztowań wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, pionem i niwelatorem i porównanie z polegają na stwierdzeniu:

zgodności podstawowych wymiarów ,

zachowania rzędnych i odchylenia od położenia poziomego,

odchylenia od położenia pionowego,

zgodności przekrojów poprzecznych elementów nośnych,

wielkości podniesienia wykonawczego,

prawidłowości i dokładności połączeń między poszczególnymi elementami.

Sprawdzenie należy wykonać przez oględziny zewnętrzne połączeń i przez kontrolę dociągnięcia wszystkich śrub w konstrukcji.

## 7. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne",

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest wykonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

### 7.1. Odbiory częściowe

Odbiorom częściowym podlegają:

materiały zużyte do wytwarzania mieszanki betonowej (cement, kruszywo, woda zarobowa),  
dostarczana na plac budowy lub wytwarzana na miejscu gotowa mieszanka betonowa.

### 7.2. Odbiory końcowe/ostateczne

Na podstawie badań podanych w pkt. 6 niniejszej ST dokonuje się odbioru końcowego. Odbiory te należy potwierdzić protokołami odbioru. Na wniosek Inspektora, Wykonawca przedstawi wyniki wszystkich niezbędnych badań i odpowiednie atesty.

Odnosi się to do:

odbioru deskowań przed rozpoczęciem betonowania, odbioru wykonanej konstrukcji betonowej.

## 8. Przepisy związane

1. PN-B-01100 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
2. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład wymagania i ocena zgodności.
3. PN-EN 196-1 Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.
4. PN-EN 196-3 Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości.
5. PN-EN 196-6 Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia.
6. PN-B-04300 Cement. Metody badań. Oznaczenia cech fizycznych [Cement. Determination of physical properties]
7. PN-B-04320 Cement. Odbiorcza statystyczna kontrola jakości.
8. PN-B-06240 Domieszki do betonu. Metody badań efektów oddziaływania domieszek na beton.
9. PN-B-06250 Beton zwykły.
10. PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
11. PN-B-06261 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
12. PN-B-06262 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N.
13. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
14. PN-B-06714/00 Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
15. PN-B-06714/10 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia jamistości.
16. PN-B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
17. PN-B-06714/13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.
18. PN-B-06714/15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
19. PN-B-06714/16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn.
20. PN-B-06714/18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.
21. PN-B-06714/34 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej.

22. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw.
23. PN-C-04541 Woda i ścieki. Oznaczenie suchej pozostałości, pozostałości po prażeniu, straty przy prażeniu oraz substancji rozpuszczonych, substancji rozpuszczonych mineralnych i substancji rozpuszczonych lotnych.
24. PN-C-04554/02 Woda i ścieki. Badania twardości. Oznaczanie twardości ogólnej powyżej 0,337 mval/dm<sup>3</sup> metodą Wersenianową.
25. PN-C-04566/02 Woda i ścieki. Badania zawartości siarki i jej związków. Oznaczanie siarkowodoru i siarczków rozpuszczalnych metodą kolorymetryczną z tiofluoresceiną z kwasem o-hydroksyrtęciobenzoesowym.
26. PN-C-04566/03 Woda i ścieki. Badania zawartości siarki i jej związków. Oznaczanie siarkowodoru i siarczków rozpuszczalnych metodą tiomerkurymetryczną.
27. PN-C-04600/00 Woda i ścieki. Badania zawartości chloru i jego związków oraz zapotrzebowania chloru. Oznaczenie pozostałego użytecznego chloru metodą miareczkową jodometryczną.
28. PN-C-04628/02 Woda i ścieki. Badania zawartości cukrów. Oznaczanie cukrów ogólnych, cukrów rozpuszczonych i skrobi nierozpuszczonej metodą kolorymetryczną z antronem.
29. PN-D-96000 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
30. PN-D-96002 Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.
31. PN-D-95017 Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.
32. PN-P-97005 Opakowania transportowe. Worki papierowe. (Transport packages. Paper bags]
33. PN-D-97005.19 Sklejka. Sklejka do deskowań. Wymagania i badania. (Plywood. Plywood for shuttering. Requirements]
34. BN-70/9080-02 Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów. Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych rusztowań.
35. BN-70/9082-01 Rusztowania drewniane budowlane. Wytyczne ogólne projektowania i wykonywania.
36. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
37. BN-86/7122-11/12 Płyty porowate kryte ścierem. Wymagania i badania.
38. PN-S-10040 Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania. [Reinforced concrete and concrete bridge structures. Requirements and tests].

## 8.2. Inne dokumenty

Wymagania i zalecenia dotyczące wykonywania betonów do konstrukcji mostowych" wydane przez GDDP 1990.  
WP-DDP 31

### Uwagi:

**Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych gdziekolwiek w dokumentach umownych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania bądź też zamienników powołanych norm i przepisów o ile w warunkach Umowy nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Upoważnionego Przedstawiciela Zamawiającego. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Upoważnionemu Przedstawicielowi Zamawiającego do zatwierdzenia.**

---

