

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**Budowy, przebudowy i remonty  
dróg gminnych na terenie  
Gminy Jasienica  
w 2010r.**

Inwestor: **GMINA JASIENICA**  
**43-385 Jasienica 159**

Jasienica, grudzień 2009

## **D.04.01.01. KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZENIEM PODŁOŻA**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące odbioru robót związanych z wykonaniem koryta mechanicznie, lub ręcznie wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża w ramach zadania określonego w punkcie 1.1 D.00.00.00.

#### **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i umowny przy realizacji robót związanych z przebudową i remontami dróg gminnych na terenie gmina Jasienica

#### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża. Przewiduje się wykonanie koryta mechanicznie, lub ręcznie i zagęszczenie mechaniczne.

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami i definicjami użytymi w D.00.00.00.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### **2. MATERIAŁY**

Nie występują.

### **3. SPRZĘT**

Profilowanie wykonywać ręcznie i zagęszczać walcem gładkim ogumionym i płytą wibracyjną.

### **4. TRANSPORT**

Nie występuje.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Zasady ogólne**

Wykonawca może przystąpić do wykonania korytarza oraz profilowania i zagęszczania podłoża dopiero po zakończeniu i odebraniu robót ziemnych oraz wszystkich robót związanych z wykonaniem elementów odwodnienia i instalacji urządzeń podziemnych w korpusie ziemnym. Wykonawca przedstawi nadzorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonywane koryto.

#### **5.2. Profilowanie podłoża.**

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń oraz należy sprawdzić czy istniejące rzedne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzednych podłoża. W przekroju podłużnym należy profilować zgodnie z niweletą, a w przekroju poprzecznym:

- na prostej - 2 %

w spadku konstrukcji nawierzchni na łukach poziomych - zgodnie z przechyłką konstrukcji nawierzchni.

Tolerancja wykonania w stosunku do dokumentacji projektowej:

- dla niwelet  $-3\text{cm}, \pm 1\text{cm}$
- dla spadków poprzecznych -  $\pm 0,5\%$  wartości bezwzględnej spadku

### 5.3. Zagęszczenie podłoża

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego dogęszczenia przez wałowanie. Jakiegokolwiek nierówności powstałe przy zagęszczaniu powinny być naprawione przez wykonawcę, w sposób zaakceptowany przez Nadzór. Wymagania odnośnie podłoża gruntowego uzależnione są od strefy korpusu:

#### 5.3.1. Strefa górna

Strefa górna korpusu obejmuje warstwę od 0 do 20 cm, licząc w głąb od powierzchni korony robót ziemnych.

Wymagania:

- wskaźnik zagęszczenia  $W_z \geq 1,0$
- moduł wtórny  $E_2 > 100\text{ MPa}$
- wskaźnik odkształcenia  $I_o < 2,2$

#### 5.3.2. Strefa dolna

Strefa dolna korpusu obejmuje warstwę od 20 do 50 cm, licząc w głąb od powierzchni korony robót ziemnych.

Wymagania dla gruntów spoistych:

- wskaźnik zagęszczenia  $W_z \geq 0,97$  - moduł wtórny  $E_2 > 30\text{ MPa}$
- wskaźnik odkształcenia  $I_o < 2,2$

Wymagania dla gruntów niespoistych:

- wskaźnik zagęszczenia  $W_z \geq 1,0$
- moduł wtórny  $E_2 > 60\text{ MPa}$
- wskaźnik odkształcenia  $I_o < 2,2$

#### 5.3.3. Dla podłoża pod chodniki

- wskaźnik zagęszczenia  $W_z \geq 0,97$
- moduł wtórny  $E_2 > 40\text{ MPa}$
- wskaźnik odkształcenia  $I_o < 2,2$

### 5.4. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża.

Podłoże (koryto) po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymane w dobrym stanie.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

W czasie robót wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne, w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót. Wskaźnik zagęszczenia należy sprawdzać wg BN-77/8931-12.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Obmiaru koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża dokonuje się na budowie w metrach kwadratowych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża dokonywany jest na zasadach odbioru robót

zanikających i ulegających zakryciu i powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw bez hamowania postępu robót.

Wykonawca zgłasza nadzorowi do odbioru zakończony odcinek koryta i przedstawia wszystkie badania z bieżącej kontroli robót. Odbioru dokonuje nadzór na podstawie raportów Wykonawcy, ewentualnych uzupełnień badań i pomiarów oraz oględzin warstwy.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za metr kwadratowy wykonanego koryta należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, na podstawie pomiarów i badań laboratoryjnych, z ewentualnymi potrąceniami za niewłaściwe cechy geometryczne oraz zagęszczenie.

Cena jednostkowa wykonanego koryta obejmuje:

- prace pomiarowe
- odspojenie nadmiaru gruntu z załadunkiem na środki transportu i wywiezienie
- profilowanie dna koryta
- zagęszczenie
- utrzymanie koryta

9.1. Ogólne warunki płatności

Określone są w D.00.00.00.

## **10. Przepisy związane**

### 10.1. Normy

1. PN-87/S-02201 Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy i określenia.
2. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
3. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
4. BN-75/8931-03 Drogi samochodowe. Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych.
5. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
6. BN-77/8931-05 Oznaczenie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych.
7. BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

**D.04.04.02 POBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO NIESORTOWANEGO****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy z kruszywa łamanego – warstwa dolna i warstwa górna.

**1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1, stanowiących element remontów i przebudowy dróg gminnych na terenie gminy Jasienia.

**1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą robót związanych z wykonaniem warstw podbudowy z kruszywa łamanego niesortowanego 0-63 mm wg PN-S-06102

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z normami, wytycznymi i określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 - „Wymagania Ogólne”.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST, i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 - „Wymagania Ogólne”.

**2. MATERIAŁY**

Materiałem do wykonania podbudów z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane niesortowane 0-63 mm. Kruszywo powinno być jednorodne, bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

**2.1. Rodzaj stosowanych materiałów**

górna warstwa podbudowy - kruszywo łamane niesortowane 0 - 63 mm o uziarnieniu ciągłym

dolna warstwa podbudowy - kruszywo łamane niesortowane 0 - 63 mm o uziarnieniu ciągłym

**2.2. Wymagania dla materiałów**

2.2.1 Krzywa uziarnienia, określona według normy PN-S-06102 powinna mieścić się w obszarze pomiędzy krzywymi granicznymi podanymi w rysunku 1.

TABLICA 1. Uziarnienie kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie do podbudowy zasadniczej.

Sito kwadratowe [ mm ]	Przechodzi przez sito [ % ]
63	100
31.5	78÷100
16	58÷87
8	42÷70
4	30÷54

2	21÷41
0.5	10÷23
0.075	3÷10

Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w tablicy 1.

TABLICA 2. Wymagane właściwości kruszywa

L.p.	Właściwości badane według	Wymagania
1.	Zawartość ziaren nieforemnych nie więcej niż	35-40
2.	Stopień przekruszenia ziaren	75
3.	Ścieralność ziaren większych od 2 mm w bębnie  Los Angeles wg PN-79/B-06714/42 ubytek masy nie większy niż	30-35
4.	Mrozoodporność ziaren większych od 2 mm wg PN-79/B-06714/19 po 25 cyklach zamrażania i odmrażania ubytek masy % nie większy niż	5-10
5.	Wskaźnik piaskowy wg BN-64/8931-01 kruszywa 5-krotnie zagęszczonego metodą normalną wg PN-88/B-044881	30 - 70
6.	Zawartość zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12 nie więcej niż	0.2
7.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych wg PN-78/B-06714/26	Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza od barwy wzorcowej

\* Frakcje kruszywa łamanego pozostające na sicie o oczkach kwadratowych 4 mm powinny mieć nie mniej niż 75 % wagowo ziaren przekruszonych, posiadających więcej niż jedną przełamaną powierzchnię.

### 2.2.2 Woda

Do zwilżania kruszywa należy stosować wodę czystą.

### 2.3. Kontrola jakości materiałów w okresie dostaw

Kontrola jakości materiałów polega na przeprowadzeniu badań fizycznych materiałów i jakości wody na reprezentatywnych próbkach i porównaniu wyników z wymaganiami określonymi w p. 2.2.1. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami.

## 3. SPRZĘT

Przy mechanicznym wykonaniu robót Wykonawca powinien dysponować następującym, sprawnym technicznie sprzętem:

- mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę
- Równiarki lub układarki kruszywa do rozkładania materiału
- walce gumowe i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

#### 4. TRANSPORT

Transport kruszywa powinien odbywać się w sposób przeciwdziałający jego zanieczyszczeniu i rozsegregowaniu. Ruch pojazdów po wyprofilowanym podłożu drogi powinien być tak zorganizowany aby nie dopuścić do jego uszkodzeń i tworzenia kolein.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe pod podbudowy powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w ST D.04.01.01 - „Profilowanie i zagęszczanie podłoża”. Podbudowa powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Paliki lub szpilki do kontroli ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót przez Wykonawcę.

##### 5.2. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszankę kruszywa o uziarnieniu zgodnym z projektowaną krzywą uziarnienia i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności materiału nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu.

##### 5.3. Rozkładanie mieszanki kruszywa

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

##### 5.4. Zagęszczanie

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy kruszywa należy przystąpić do jej zagęszczania przez wałowanie. Wałowanie powinno postępować stopniowo od dolnej do górnej krawędzi podbudowy. Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia podbudowy nie mniejszego niż 1,0 według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481 (metoda II). W przypadku, gdy przeprowadzenie badania zagęszczenia według metody Proctora jest niemożliwe ze względu na gruboziarnistość kruszywa, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych zgodnie z BN-64/8931-02. Obciążenia należy wykonać nie rzadziej niż raz na 500 m<sup>2</sup> lub według zaleceń Inżyniera. Podbudowa zasadnicza z kruszywa powinna spełniać wymagania dotyczące nośności

Podbudowa z kruszywa o wskaźniku w noś nie mniejszym niż %	Wymagane cechy podbudowy				
	Wskaźnik zag Is nie mniejszy niż	Max ugięcie sprężyste pod kołem mm		Min moduł odkształcenia mierz płytą f30 cm MPa	
		40 kN	50 kN	od pier. obc E1	od drug. obc. E2
60	1,0	1,4	1,60	60	120
80	1,0	1,25	1,40	80	140
120	1,03	1,10	1,20	100	180

Zagęszczenie podbudowy z kruszywa należy uznać za prawidłowe wtedy, gdy stosunek wtórnego modułu odkształcenia do pierwotnego mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30 cm jest nie większy od 2,2. Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481 (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie rozłożonej warstwy i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność materiału jest niższa od optymalnej, materiał w rozłożonej warstwie powinien być zwilżony wodą i równomiernie wymieszany. Wilgotność przy zagęszczaniu powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją -1%, +2%.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematyczne pomiary i badania kontrolne i dostarczać ich wyniki Inżynierowi.

### 6.1. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

#### 6.1.1 Równość podbudowy

Nierówności podbudowy nie powinny przekraczać:

12 mm - dla podbudowy zasadniczej

#### 6.1.2 Spadki poprzeczne podbudowy

Powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

#### 6.1.3 Rzędne podbudowy

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

#### 6.1.4 Ukształtowanie osi podbudowy

Oś podbudowy nie może być przesunięta w stosunku do osi podbudowy nie więcej niż  $\pm 5$  cm.

#### 6.1.5 Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż + 10 cm, - 5 cm.

#### 6.1.6 Wymagania dotyczące grubości warstwy

Bezpośrednio przed odbiorem należy wykonać pomiary grubości warstwy co najmniej w trzech punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 500 m<sup>2</sup>.

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podbudowy nie powinny przekraczać:

dla podbudowy zasadniczej:  $\pm 10$  %

### 6.2. Wymagania dotyczące nośności i zagęszczenia podbudowy według obciążeń płytowych

Należy wykonać pomiary nośności podbudowy z kruszywa, według obciążeń płytowych, zgodnie z BN-64/8931-02. Obciążenia należy wykonać nie rzadziej niż raz na 500 m<sup>2</sup> lub według zaleceń Inżyniera.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy [ m<sup>2</sup> ] warstwy podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty wymienione w specyfikacji podlegają zasadom odbioru robót zanikających. Odbiór podbudowy powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanej podbudowy, bez hamowania postępu robót.

Roboty poprawkowe lub zerwanie i wymianę wadliwie wykonanej warstwy na nową, Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym przez Inżyniera.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za metr kwadratowy [ m<sup>2</sup> ] warstwy podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.

Cena jednostkowa dla wykonanej podbudowy obejmuje:

- prace pomiarowe
- przygotowanie mieszanki z kruszywa zgodnie z receptą
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża
- dostarczenie mieszanki w miejsce wbudowania
- rozłożenie mieszanki
- zagęszczenie
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych
- utrzymanie podbudowy w czasie robót

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

1. PN-87/B-01100 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
2. PN-76/B-06714/00 Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
3. BN-84/6774-02 Kruszywa kamienne łamane do nawierzchni drogowych.
4. PN-S-06102 Drogi samochodowe. Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.



**D-04.03.01. OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegające na oczyszczeniu i skropieniu warstw konstrukcyjnych nawierzchni przed ułożeniem warstwy profilowej.

**1.2. Zakres stosowania SST**

SST stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie

**1.3. Zakres robót objętych SST**

Roboty, które wymieniono w pkt.1.1 dotyczą remontu i przebudowy dróg gminnych na terenie gminy w Jasienicy.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D-00.00.00."Przepisy ogólne".

**1.5. Ogólne wymagania dot. robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonanych robót oraz ich zgodność z dokumentacją projektową, SST oraz zaleceniami Inżyniera.

**2. MATERIAŁY**

Do skropienia istniejącej podbudowy stosuje się emulsję kationową szybko rozpadową

**3. SPRZĘT****3.1 Sprzęt do czyszczenia**

Szczotka mechaniczna, zbiornik na wodę, szczotki ręczne. Wskazane jest stosowanie szczotki mechanicznej dwuszcotkowej. Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów, druga powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zmiatania.

**3.2 Sprzęt do skrapiania**

Do skrapiania użyć skraparki lepiszcza posiadające urządzenia sprawdzające:

- ciśnienie emulsji
- obroty pompy dozującej emulsję
- prędkość poruszania się skraparki
- ilość emulsji

Skraparka powinna posiadać aktualne świadectwo cechowania oraz powinna zapewnić rozkładanie emulsji z tolerancją +/- 10% od ilości założonej.

**4 TRANSPORT**

Transport emulsji powinien odpowiadać normom i przepisom.

**5. WYKONANIE ROBÓT****5.1 Mechaniczne (ręczne) oczyszczenie:**

- a) podbudowy z tłucznia - z luźnego kruszywa, pyłu, ewentualnych zanieczyszczeń błotem
- b) istniejącej nawierzchni bitumicznej - z błota, kurzu, ewentualnych materiałów kamiennych po okresie posypywania nawierzchni w zimie ( przy krawędzi jezdni )

**5.2 Mechaniczne skropienie**

Mechaniczne skropienie istniejącej podbudowy emulsją kationową szybko rozpadową w ilości 0.4 kg/m<sup>2</sup>. Ułożenie warstwy profilowej nastąpić może po rozpadzie emulsji i odparowaniu wody.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1 Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przeprowadzić próbne skropienie w celu określenia optymalnych parametrów pracy skraparki i określenia wymaganej ilości emulsji.

### **6.2 Badanie i kontrola w czasie robót**

Ocena emulsji powinna być oparta na atestach producenta. Wykonawca powinien kontrolować lepkość wg PN-77/C-04014

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest [m<sup>2</sup>] oczyszczonej i skropionej w-wy konstrukcyjnej i istniejącej nawierzchni.

Ilość wg „tabeli elementów rozliczeniowych”.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór robót powinien być dokonany na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu na zasadach określonych D-00.00.00.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności jest [m<sup>2</sup>] oczyszczenia i skropienia warstw konstrukcyjnych.

## **D.08.05.00 ŚCIEKI Z ELEMENTÓW BETONOWYCH**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem elementów ściekowych drogowych 50x50x15,

1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej. Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1. stanowiących element remontu i przebudowy dróg gminnych na terenie gminy Jasienica

#### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacjach obejmują następujące zakresy robót:  
Wykonanie ścieków z elementów betonowych na podsypce cementowo-piaskowej

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z normami, wytycznymi i określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 - „Wymagania Ogólne

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 - „Wymagania Ogólne”.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Rodzaj stosowanych materiałów**

- Elementy ściekowe drogowe 50x50x15 cm
- podsypka -piaskowa z piasku średnio lub gruboziarnistego

#### **2.1. Wymagania dla materiałów**

Wymagania dla materiałów stosowanych według zasad niniejszej ST winny spełniać wymagania niżej wymienionych norm:

- 2.2.1 Elementy ściekowe winny posiadać atest do stosowania w budownictwie drogowym
- 2.2.2 Piasek - PN-69/6721 PN-79/B-12001
- 2.2.3 Cement portlandzki 35 - PN-88/B-30000
- 2.2.4 Woda - PN-88/B-32250

### **3. SPRZĘT**

Wykonanie robót przewiduje się ręcznie z zastosowaniem małogabarytowego sprzętu mechanicznego.

- a) do przygotowania podsypki mieszarka
- b) do transportu wody beczkowóz

### **4. TRANSPORT**

Do transportu materiału mogą być użyte dowolne środki transportowe zaakceptowane przez Inżyniera. Kostka z betonu prasowanego winna być przewożona w zabezpieczonych paletach.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

5.1. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki w jakich będą wykonywane ścieki.

#### **5.2. Wymagania dotyczące robót**

##### **5.2.1. Podsypka**

- a) Podsypkę pod ściek wykonuje się z piasku średnio lub gruboziarnistego
- b) Grubość podsypki piaskowej nie może być mniejsza od 4 cm, większa od 5 cm.

- c) Piasek użyty do podsypki powinien odpowiadać wymaganiom PN-59/B-06711
- d) Woda użyta do przygotowania podsypki cementowej powinna odpowiadać warunkom: PN-58/B-32250.
- e) Dopuszczalne odchylenia i tolerancje:
  - Podsypka cementowo-piaskowa pod nawierzchnie ścieku nie powinna wykazywać w stosunku do przewidzianego projektem pochylenia podłużnego nawierzchni ścieku różnic przekraczających  $\pm 1\%$  na prostej i  $\pm 0,5\%$  na łukach.
  - Prześwit między 3-metrową łata ułożoną równolegle do osi ścieku i powierzchnią podsypki nie może być większy od  $\pm 3$  mm.

#### 5.2.2. Nawierzchnia ścieku

Ściek powinien odpowiadać następującym wymogom:

- a) nawierzchnia powinna być równa bez widocznych wklęśnięć lub wypukłości
- b) dopuszczalny prześwit pomiędzy przyłożoną 3-metrową łata i nawierzchnią ścieku nie może przekraczać  $\pm 3$  mm
- c) Pochylenie podłużne nawierzchni ścieku powinno być zgodne z pochyleniem podłużnym niwelety jezdni.
- d) Dopuszczalne odchylenia.
  - Przy wykonaniu nawierzchni ścieków dopuszcza się w szerokości ścieku różnice  $\pm 2$  cm w stosunku do przewidzianej projektem.
- e) Do wykonania nawierzchni ścieku nie dopuszcza się do użycia materiałów popękanych lub uszkodzonych.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1 Rodzaje badań

6.1.1 Przy odbiorze ostatecznym /końcowym/ ścieku - podlega sprawdzeniu:

- a) konstrukcja nawierzchni
- b) równość nawierzchni
- c) profil podłużny
- d) profil poprzeczny
- e) szerokość i wypełnienie spoin

### 6.2. Przeprowadzanie badań

6.2.1 Sprawdzenie konstrukcji nawierzchni ścieku należy przeprowadzić w dwóch dowolnie obranych przekrojach na każde 100 mb ścieku, przy czym sprawdzeniu podlega:

- a) prawidłowość ułożenia ścieku
- b) szczelność ułożonych ścieków
- c) grubość i jakość podsypki

6.2.2 Ocena badań. Ściek należy uznać za wykonany zgodnie z wymaganiami specyfikacji, jeżeli wyniki przeprowadzonych badań są zgodne z wymaganiami niniejszej specyfikacji.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest metr bieżący [ mb ] ułożonego ścieku

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie wyników badań Wykonawcy z bieżącej kontroli jakości materiałów i robót oraz własnych pomiarów i oględzin. W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres wykonania robót poprawkowych. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym przez Inżyniera.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne zasady płatności podano w ST DM.00.00.00 - „Wymagania Ogólne”.

Płaci się za metr bieżący [ mb ] wykonanego ścieku. Płatność zgodnie z obmiarem i oceną robót na podstawie wyników pomiarów i badań. Cena obejmuje:

- zakup i dostawę materiałów
- kompletne wykonanie robót wymienionych w pkt. 5 z wymaganiami określonymi w pkt. 2.2. i 5.2.
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### 10.1 Normy

PN-88/B-32250 Woda do betonów i zapraw.

PN-84/6774-01 Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.

BN-64/9321-02 Powierzchniowe odwodnienie ulic.

**D.06.02.01. PRZEPUSTY POD ZJAZDAMI****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru przepustów pod zjazdami do pól z rur  $\varnothing$  30 cm, 40 cm.

**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**

Lokalizacja - zjazdy z drogi gminnej do pól

**1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Ścianki czołowe - konstrukcje stabilizujące przepust na wlocie i wylocie oraz ograniczające i podtrzymujące nasyp drogi.

1.4.2. Długość przepustu - odległość między pionowymi płaszczyznami głowic przepustu, mierzona po jego dnie.

1.4.3. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D.00.00.00 Wymagania ogólne.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z

Dokumentacją

Projektową ST oraz poleceniami Inżyniera.

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

**2. MATERIAŁY****2.1. Cement**

Do wykonania betonowych i żelbetowych elementów przepustu należy stosować następujące rodzaje cementów:

- cement portlandzki wg PN-88/B-30000

- cement hutniczy wg PN-88B-30005

**2.2. Kruszywo - do betonu wg PN-86B-06712**

Kruszywo (pojedyncze jego frakcje) powinno pochodzić z jednego źródła. Pochodzenie kruszywa i jego jakość - określona w pełnej charakterystyce technicznej wykonanej przez producenta - podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed rozfrakcjonowaniem, zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z innymi kruszywami. Lokalizacja składowiska musi być uzgodniona z Inżynierem. Podłoże składowiska powinno być równe, dobrze odwodnione, o twardej powierzchni, zabezpieczającej przed zanieczyszczeniem kruszywa w czasie jego składowania i poboru.

**2.3. Woda - wg PN-88B-32250****2.4. Elementy prefabrykowane (rury)**

Wykonane wg Projektu technicznego Typowych Elementów Przepustów Rurowych, CBPBDiM Warszawa 1987r. Rury betonowe  $\varnothing$  30 cm, 40 cm

Powierzchnie elementów przepustów powinny być gładkie, bez raków, pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne pory jako pozostałości po pęcherzykach powietrza i po wodzie, których głębokość nie przekracza 5 mm.

Zacieranie elementów po wyjęciu ich z formy jest niedopuszczalne. Krawędzie styków montażowych powinny być bez szczyrbów.

**2.5. Drewno - wg PN-57/D-96000**

## 2.6. Kołki - wg BN-65/9226-O1

## 2.7. Lepik asfaltowy - wg PN-74/B-24620

### 2.7.1. Pakowanie

Lepik powinien być pakowany w szczelnie zamykane bębny metalowe typu 1,2 i 3, rodzaju 4, odmiany 1 i 3 wg PN-68/0-79601. Bębny powinny być napełnione do 95% swej pojemności, przy czym masa lepiku w opakowaniu nie powinna być większa niż 180 kg.

### 2.7.2. Przechowywanie

Bębny z lepikiem szczelnie zamknięte należy przechowywać w pozycji stojącej, najwyżej w dwóch warstwach, z dala od źródeł ognia, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem.

## 2.8. Zaprawa cementowa - wg ST D.06.01.03.

## 2.9. Emulsja kationowa wg BN-68/6753-04

## 2.10. Roztwór asfaltowy do gruntowania wg PN-74B-24622

## 3. SPRZĘT

Do wykonania przepustów należy stosować następujący sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera:

- koparkę, do mechanicznego wykonywania i zasypywania wykopów,
- betoniarkę,
- dozowniki wagowe do cementu,
- zbiorniki do kruszywa,
- zagęszczarki do zagęszczania zasypianych wykopów: ubijaki ręczne, ubijaki mechaniczne, zagęszczarki płytowe,
- inny sprzęt - do transportu i pomocniczy.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Transport kruszywa

Kruszywo należy przewozić w warunkach zabezpieczających przed rozsypaniem, rozpylaniem, zanieczyszczeniem oraz mieszaniem z innymi kruszywami. W/w zasad należy przestrzegać przy załadunku i wyładunku.

### 4.2. Transport cementu

Cement należy przewozić w workach samochodami zakrytymi.

### 4.3. Transport lepiku

Lepik pakowany zgodnie z 2.7.1. może być przesyłany dowolnymi środkami transportowymi Bębny należy ustawiać w dwóch warstwach, tak aby tworzyły zwartą całość, zabezpieczoną dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem. W przypadku stosowania paletyzacji bębny należy układać na paletach o wymiarach 800 x 1200 mm. Ładunek na palecie powinien być zabezpieczony przed przesuwaniem się i uszkodzeniem.

### 4.4. Transport elementów przepustów

Transport powinien odbywać się na wagonach kolejowych, samochodach ciężarowych lub innych środkach

transportowych w liczbie sztuk nie przekraczającej dopuszczalnego obciążenia zastosowanego dla środka transportu. Układanie elementów na wagonach powinno odbywać się otworem do góry dla wszystkich elementów przelotowych. Elementy ramowe zamknięte i sklepione zamknięte mogą być układane w pozycji w jakiej będą wbudowane w przepust. Rozmieszczenie elementów na środkach transportu powinno być symetryczne. Elementy należy układać na podkładach drewnianych o wymiarach przekroju co najmniej 10 x 5 cm z odstępami pomiędzy elementami umożliwiającymi rozładunek. Podkłady powinny wystawać poza obręb elementu co najmniej 30 cm. Do transportu można przekazywać elementy, w których beton osiągnął wytrzymałość co najmniej  $R_m = 7,5$  MPa.

Dla pozostałych materiałów nie określa się warunków transportu.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca robót powinien dowiązać przepust do punktów stałych i charakterystycznych, tworzących układ odniesienia lokalnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych. W czasie robót przygotowawczych należy wytyczyć oś przepustu i krawędzie wykopów. Oś przepustu należy wytyczyć w ten sposób, aby pokrywała się z osią cieku. Punkty stabilizujące oś przepustu należy tak zabezpieczyć, aby w czasie trwania budowy istniała możliwość ciągłego domiaru sytuacyjnego.

### 5.2. Roboty ziemne

#### 5.2.1. Wykop pod budowlę

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Wykopy fundamentowe powinny być wykonane w takim okresie, żeby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania przewidzianych w nich robót oraz szybko zasypać.

Wykopy pod budowlę przy głębokości do 1,5 m powinny być wykopami otwartymi z bezpiecznym nachyleniem skarp. Jeśli w Dokumentacji Projektowej nie określono inaczej, dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarp:

- w gruntach małospoistych i słabych gruntach spoistych o nachyleniu 1 : 1,25

- w gruntach sypkich (piaski) - o nachyleniu 1 : 1,5

W przypadku wykonywania wykopów o głębokościach większych niż 1,5 m lub wykopów o ścianach pionowych należy wykonywać je wg BN-83/8836-02. Wymiary wykopów fundamentowych powinny być dostosowane do wymiarów fundamentów budowli w planie, sposobu ich założenia, głębokości wykopów, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej oraz do konieczności i możliwości zabezpieczenia skarp wykopów.

W przypadku gdy nie ma możliwości wykonania bezpiecznego nachylenia skarp wykopu, należy uwzględnić w szerokości dna wykopu dodatkowo wymiary konstrukcji zabezpieczające oraz swobodną przestrzeń na pracę ludzi pomiędzy zabezpieczeniem ściany wykopu a wykonywanym w wykopie elementem budowli. Przestrzeń ta powinna wynosić nie mniej niż 0,60 m, a w przypadku ścian izolowanych nie mniej niż 0,80 m. Wykop pod fundament przewodu rurowego, przyczółków oraz umocnienia dna i skarp należy wykonać na głębokość równą sumie grubości umocnienia i podsypki. Dno wykopu powinno być wyrównane z dokładnością do 2 cm. Odkład ziemi nie powinien stanowić przeszkody w wykonywaniu budowli. Ziemia z wykopu powinna być odłożona wzdłuż górnej krawędzi wykopu w odległości przynajmniej 1 m, druga strona wykopu powinna być wolna i dostępna dla transportu materiałów i dla komunikacji.

#### 5.2.2. Odwodnienie wykopu

W przypadku przepływu wody w cieku, na którym ma być wykonany przepust, należy wykonać rów odprowadzający wodę oraz grodzie (grole) ziemne powyżej i ewentualnie poniżej budowli w korycie cieku. Przesiadającą wodę do wykopu należy odprowadzić wewnątrz wykopu rowkiem w jedno zagłębione miejsce, skąd usuwa się ją za pomocą pompy lub wiader, w zależności od ilości napływającej wody. Dopuszcza się inne sposoby odwodnienia

#### 5.2.3. Zasypywanie

Po uszczelnieniu styków i sprawdzeniu prawidłowego ułożenia rur można przystąpić do zasypywania wykopów. Użyty materiał i sposób zasypywania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodochronnej i przeciwwilgociowej. Grubość warstwy ochronnej zasypu ponad wierzch rury powinna wynosić co najmniej 0,5 m. Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez gniazd i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg BN-72/8932-01. Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach rury lub hydraulicznie w przypadku zasypu materiałem sypkim.

### 5.3. Ułożenie przewodu rurowego

#### 5.3.1. Ławy fundamentowe z betonu

Ławy fundamentowe powinny być wykonywane z betonu B40 odpowiadającego wymaganiom PN-88B-06750.



### 5.3.2. Ławy fundamentowe z kruszywa

Ławy fundamentowe z kruszywa (pospółki, piasku lub żwiru) powinny być starannie zagęszczane, wyrównane z odpowiednim spadkiem i powinny posiadać warstwę wyrównawczą z betonu klasy B40, o grubości co najmniej 5 cm. Taką samą warstwę wyrównawczą należy wykonać w przypadku bezpośredniego posadowienia na gruncie rodzimym. Dopuszcza się inne sposoby fundamentowania, gwarantujące prawidłowość funkcjonowania budowli.

### 5.3.3. Układanie przewodu rurowego układanie należy wykonać wg BN-74/9191-01 z rur betonowych lub

żelbetowych. Styki rur po zaspoinowaniu zaprawą cementową należy uszczelniać: lepikiem asfaltowym wg PN-58/B-24620 lub wg PN-57/B-24625 paskami papy asfaltowej wg PN-70/B-27617, o szerokości nie mniejszej niż 10 cm; paski papy powinny być szczelnie przylegać do rur i podkładu, emulsją kationową wg BN-68/6753-04, roztworem asfaltowym do gruntowania wg PN-74/B-24622 oraz wszelkimi innymi nowymi materiałami sprawdzonymi doświadczalnie i za zgodą Inżyniera. W przypadku występowania wód agresywnych należy przewód rurowy zabezpieczyć przed korozją wg PN-61/B-06253.

## 5.4. Ścianki czołowe

### 5.4.1. Deskowanie ścianek czołowych.

Deskowanie ścianek czołowych wykonywanych na mokro należy wykonywać wg PN-63/B-06251.

### 5.4.2. Betonowanie

Wg PN-88/B-06253. Klasa betonu powinna być nie mniejsza niż B30.5.4.3. Izolacja ścianek czołowych

Powierzchnie elementów betonowych, które po zasypaniu znajdują się pod ziemią oraz w zasięgu działania wód agresywnych należy zagruntować przez :

- dwukrotne smarowanie betonu emulsją kationową w przypadku powierzchni wilgotnych,
- roztworem asfaltowym w przypadku powierzchni suchych.

## 5.5. Roboty wykończeniowe

Do robót wykończeniowych zalicza się rozebranie konstrukcji zabezpieczających, rozplantowanie lub odwiezienie nadwyżek mas ziemnych oraz uporządkowanie terenu w zależności od jego przeznaczenia.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Rodzaje badań

- Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,
- Sprawdzenie jakości materiałów,
- Sprawdzenie wytrzymałości betonu,
- Sprawdzenie przewodu rurowego,
- Sprawdzenie styków.

### 6.2. Opis badań

#### 6.2.1. Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową

Sprawdzenie polega na sprawdzeniu (z dokładnością do 1 mm) elementów przepustu z Dokumentacją

Projektową przez oględziny zewnętrzne oraz pomiary szczegółowe.

#### 6.2.2. Sprawdzenie jakości materiałów

Należy wykonać pośrednio na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy i załączonych atestów. Materiały użyte do robót powinny być zbadane w przypadku, jeżeli budzą jakiegokolwiek wątpliwości lub nie mają dokumentów stwierdzających ich jakość.

#### 6.2.3. Sprawdzenie wytrzymałości betonu

Sprawdzenie należy wykonać dla ścianek czołowych oraz podkładu pod rurociąg. pobieranie próbek, przechowywanie oraz badania należy przeprowadzać

#### 6.2.4. Sprawdzenie przewodu rurowego

Sprawdzenie wykonuje się przez zmierzenie rzędnych wlotu i wylotu oraz zmierzenie odchyłek na długości

przewodu. Dopuszczalne odchyłki nie powinny przekroczyć wielkości podanych w BN-74/8935-04 i BN-74/9191-O1.

#### 6.2.5. Sprawdzenie styków

Polega ono na zmierzeniu z dokładnością do 2 cm szerokości pasków papy w trzech dowolnie wybranych

miejscach oraz na sprawdzeniu dokładności przyklejenia papy. Papa powinna na całej powierzchni dokładnie przylegać do kręgów. W przypadku zastosowania innych materiałów, sprawdzenie polega na wizualnej ocenie zgodności z Dokumentacją Projektową.

#### 6.3. Ocena wyników badań

Wykonany przepust uznaje się za zgodny z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, jeżeli wszystkie badania dały wynik pozytywny. Jeżeli chociaż jedno z badań dało wynik negatywny, przepust należy uznać za niezgodny z wymaganiami normy.

### 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D.00.00.00 "Wymagania ogólne". Jednostką obmiarową jest m (metr) przepustu, mierzony po osi przepustu na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie.

### 8. ODBIÓR ROBÓT.

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

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za m (metr) należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót w oparciu o wyniki

pomiarów i badań jakościowych.

Cena wykonania robót obejmuje :

- prace pomiarowe,
- wykonanie wykopu w gruncie II - IV kategorii.
- przygotowanie podłoża,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie ław fundamentowych pod rury,
- wykonanie i rozebranie deskowania,
- wykonanie ścianek czołowych,
- wbudowanie rur,
- wypełnienie połączeń rur zaprawą cementową,
- posmarowanie rur lepikiem i oklejenie paskami papy,
- zasypanie wykopu gruntem i zagęszczenie.

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-88/B-06250 Beton zwykły

BN-74/8935-04 Przepusty kolejowe i drogowe. Elementy prefabrykowane.

PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.

PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.

PN-74/B-24620 Lepik asfaltowy stosowany na zimno.

PN-88B-30000 Cement portlandzki.

PN-88B-30005 Cement hutniczy.

BN-68/6753-04 Emulsja kationowa.

PN-74/B-24622 Roztwór asfaltowy.

**D-06.06.01. UZUPEŁNIENIE POBOCZY****1. WSTĘP****1.1 Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z uzupełnieniem poboczy kruszywem łamanym 0/63 mm warstwą grubości średnio 7 - 15 cm.

**1.2 Zakres stosowania SST**

SST stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w p.1.1

**1.3 Zakres robót objętych SST**

Uzupełnienie poboczy w ciągu dróg gminnych na terenie gminy w Jasienicy.

**1.4 Określenia podstawowe**

Określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D-00.00.00 „Przepisy ogólne”.

**1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz ich zgodność z dokumentacją SST oraz z zaleceniami Inżyniera.

**2. MATERIAŁY**

Kruszywo łamane niesortowane 0/63 mm.

**3. SPRZĘT**

Zagęszczarka

Beczkwóz

**4. TRANSPORT**

Samochód samowyładowczy do 7 t.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

Spadek poprzeczny pobocza 6 %

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola polega na sprawdzeniu jakości użytych materiałów i prawidłowości wykonania robót.

**7. OBMIAR ROBÓT**

Obmiar robót w [m2]. Ilość wg „Tabeli elementów rozliczeniowych”.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór uzupełnienia poboczy powinien być wykonany na zasadach odbioru końcowego wg D-00.00.00.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płaci się za [m2] uzupełnionego pobocza.

Cena jednostkowa obejmuje:

- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża, - wbudowanie kruszywa, - zagęszczenie.

## **D.05.03.05 NAWIERZCHNIE Z MIESZANEK MINERALNO-BITUMICZNYCH WYTWARZANYCH I WBUDOWYWANYCH NA GORĄCO. WARSTWA ŚCIERALNA I PROFILOWA Z BETONU ASFALTOWEGO**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej i wyrównawczej z betonu asfaltowego.

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

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy na remont i przebudowy dróg gminnych na terenie gminy w Jasienicy.

#### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

1.3.1 Wykonanie profilowania istniejącej nawierzchni masą betonu asfaltowego drobnoziarnistego – wg przedmiaru, oraz wykonanie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego średnioziarnistego, wytworzonej według normy PN-S-96025

1.3.2 Wykonanie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego średnioziarnistego, wytworzonej według normy PN-S-96025 ułożonej na całej powierzchni jezdni, zgodnie z przedmiarem robót.

1.3.3 Nawierzchnia zostanie wykonana wg standardu dla ruchu lekkośredniego.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1 Beton asfaltowy - mieszanka mineralno-bitumiczna o składnikach dobranych wg normy PN-S-96025, w której mieszanka mineralna składa się wyłącznie z kruszywa łamanego i wypełniacza.

1.4.2 Pozostałe określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z polskimi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 - „Wymagania Ogólne”.

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 - „Wymagania Ogólne”.

### **2. MATERIAŁY**

Materiałami stosowanymi do wytworzenia betonu asfaltowego średnioziarnistego według zasad niniejszej ST są:

- kruszywo łamane i naturalne uszlachetnione frakcji 0-16 mm o parametrach podanych PN-S-6025
- wypełniacz wg wymagań normy
- asfalt D 70 lub DA 70, spełniający wymagania normy

#### **2.1. Kruszywo**

Do wykonania warstwy ścieralnej należy stosować wyłącznie grysy i piaski łamane oraz wypełniacz podstawowy. Nie dopuszcza się stosowania piasku naturalnego i żwirów do warstwy ścieralnej. Do warstwy wiążącej nawierzchni dla r. lekkośredniego dopuszcza się użycie co najwyżej 30% kruszywa naturalnego, tzn. żwiru i piasku. Pozostałą część powinny stanowić kruszywa łamane. Zaleca się użycie wypełniacza podstawowego ( wapiennego ).

Należy stosować kruszywa naturalne i naturalne uszlachetnione, do których wymagania określone są w

normach BN-84/6774-02 - dla kruszyw łamanych i BN-87/6774-04 - dla piasku w proporcjach i o parametrach jakościowych dla kategorii ruchu lekkośredniego. Stosowane kruszywa muszą spełniać wymagania zawarte w PN-S-96025

#### **2.2. Wypełniacz**

2.2.1 Należy stosować do warstwy ścieralnej i wiążącej wypełniacz podstawowy wapienny spełniający wymagania podane w tablicy 2.2.1-1

TABLICA 2.2.1-1 Wymagania dla wypełniacza

L.p.	Wymagania	Wypełniacz
1.	Zawartość cząstek ziaren mniejszych od, % masy nie mniej niż: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 0,3 mm</li> <li>▪ 0,074 mm</li> </ul>	100 80
2.	Wilgotność, %, nie więcej niż:	1,0
3.	Wskaźnik emulgacji nie większy niż:	0,4

### 2.3. Lepiszczce

2.3.1 Do wytworzenia betonu asfaltowego zaleca się zastosować:

Do produkcji betonu asfaltowego na warstwę ścieralną i wyrównawczą należy stosować asfalt D 70 lub

DA 70 Wymagania podano w odpowiednich tablicach normy.

### 2.4. Dostawa materiałów

Za dostawę materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w ST DM.00.00.00 - „Wymagania Ogólne”. Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia ilościowego i jakościowego odbioru dostaw poszczególnych materiałów oraz wykonania ustalonych w PZJ badań kontrolnych. Pochodzenie i jakość materiałów powinna być wcześniej zaaprobowana przez Inżyniera na podstawie wyników badań wykonanych w ramach PZJ. Zarówno zmiana producenta lepiszcza jak i zmiana źródła pozyskania kruszyw w trakcie trwania robót, wymagają zgody Inżyniera oraz opracowania nowej receptury na mieszankę mineralno-bitumiczną. Poszczególne asortymenty, grupy i podgrupy kruszyw powinny pochodzić z jednego źródła.

### 2.5. Składowanie materiałów

#### 2.5.1 Składowanie kruszyw

Warunki składowania, lokalizacja i parametry techniczne składowiska winny uzyskać akceptację Inżyniera. Sposób składowania musi zabezpieczyć kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami. Zaleca się aby frakcje drobne (poniżej 4 mm), były chronione przed opadami atmosferycznymi.

#### 2.5.2 Składowanie wypełniacza

Warunki składowania, lokalizacja i parametry techniczne składowiska winny uzyskać akceptację Inżyniera. Wypełniacz przechowywać w silosach stalowych w ilości umożliwiającej 7-dniową produkcję otaczarki

#### 2.5.3 Składowanie lepiszczy

Warunki składowania, lokalizacja i parametry techniczne składowiska winny uzyskać akceptację Inżyniera. Lepiszczce należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze oraz zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeń. Dopuszcza się przechowywanie lepiszcza w zbiornikach betonowych lub murowanych przy zachowaniu takich samych wymagań jak dla zbiorników stalowych. Zabrania się podgrzewania zbiorników na lepiszcze bezpośrednio płomieniem.

## 3. SPRZĘT

Dobór sprzętu pod względem jakości i ilości powinien być zgodny z opracowanym przez Wykonawcę PZJ, i zaakceptowanym przez Inżyniera.

### 3.1. Wytwórnia

Lokalizacja wytwórni do 30 km od prowadzonych robót.

Wykonawca winien posiadać świadectwo dopuszczenia wytwórni do ruchu przez inspekcję sanitarną i władze ochrony środowiska. Wydajność wytwórni musi zapewniać zapotrzebowanie dla robót objętych niniejszą specyfikacją i winna mieć wydajność minimum 30 Mg/h. Wytwórnia musi być wyposażona w urządzenia automatycznego sterowania produkcją,

### 3.2. Sprzęt do wbudowania mieszanki

3.2.1 Układarka mechaniczna o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni o szerokości układania 4,50- 5,50 m, wyposażona w automatyczne sterowanie umożliwiające ułożenie warstwy o

założonej grubości zgodnie z projektowaną niweletą drogi. Układarka musi posiadać podgrzewaną płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczania.

### 3.2.2 Sprzęt do zagęszczania:

- walce ciężkie stalowe statyczne dwuwiałowe średnie
- walce wibracyjne
- walców ogumionych

Walce muszą być wyposażone:

- system zwilżania wałów przy użyciu płynu.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Transport kruszywa

Transport kruszywa środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających kruszywo przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

### 4.2. Transport wypełniacza

Transport wypełniacza luzem w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich. Transport winien być zabezpieczony przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.

### 4.3. Transport lepiszczy

Lepiszczka należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodowych izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia grzewcze i zawory spustowe.

### 4.4. Transport mieszanki

Transport mieszanki winien spełniać następujące wymagania:

- do transportu używać samochodów wywrotek o ładowności minimum 7-10 Mg, z powierzchnią wewnętrzną skrzyni spryskaną przed załadunkiem środkiem zapobiegającym przyklejaniu się mieszanki
- czas transportu nie może przekraczać jednej godziny (około 30 km) z mieszanką przykrytą, w czasie transportu, plandeką skrzynie samochodów wywrotek powinny być przystosowane do współpracy z układarką

Zaleca się używanie do transportu mieszanek samochodów termosów z podwójnymi ściankami skrzyni wyposażonej w system grzewczy

## 5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wymagania PZJ oraz wszystkie warunki w jakich będzie wykonywane wytworzenie, wbudowanie i kontrola mieszanki mineralno-asfaltowo wytworzonej w postaci betonu asfaltowego na warstwę ścieralną i wiążącą.

### 5.2. Zakres wykonywanych robót

Wytworzenie i wbudowanie z zagęszczeniem:

a) Asfaltobetonu średnioziarnistego o strukturze zamkniętej na warstwę ścieralną gr. 5 cm na zakresie wg

Dokumentacji Projektowej

b) Asfaltobetonu średnioziarnistego o strukturze częściowo zamkniętej na warstwę profilową gr. 1-6 cm na

zakresie wg Dokumentacji Projektowej.

### 5.3. Projektowanie mieszanki mineralno asfaltowej

Wykonawca odpowiada za wykonanie receptury mieszanek odpowiadającej wymaganiom przedstawionym w niniejszej ST i przedstawia je do zatwierdzenia Inżynierowi w terminie co najmniej 14 dni przed rozpoczęciem robót.

Receptura winna być opracowana w oparciu o założenia i wymagania PZJ, wytyczne niniejszej ST, wyniki badań materiałów oraz normy PN-S-96025 „Nawierzchnie z betonu asfaltowego”.

Mieszankę projektuje się tak jak dla asfaltobetonu konwencjonalnego.

### 5.3.2. Projektowanie mieszanki mineralnej

Krzywa uziarnienia wg PN-S-96025, jak dla:

- Warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego średnioziarnistego o strukturze zamkniętej. Należy stosować krzywe graniczne „a” i „b”
  - Warstwy wiążącej z betonu asfaltowego średnioziarnistego o strukturze częściowo zamkniętej. Należy stosować krzywe graniczne „a” i „b”
- Kruszywo w mieszance dla obu warstw przyjmuje się:
- o uziarnieniu 0 - 16 mm na sicie o oczkach okrągłych
  - o uziarnieniu 0 - 12,8 mm na sicie o oczkach kwadratowych

#### 5.5.5 Projektowanie lepiszcza

Optymalną ilość asfaltu należy określić na podstawie badań laboratoryjnych, wg Marshalla wg normy BN-70/8931-09 - norma BN-70/8931-09.

Wymagane parametry dla mieszanek mineralno-bitumicznych wg normy.

Jako miarodajne należy przyjąć oznaczenie stabilności i odkształcenia metodą Marshalla wg normy BN-70/8931-09 „Drogi samochodowe i lotniskowe. Oznaczenie stabilności i odkształcenia mas mineralnoasfaltowych”.

#### 5.4. Wytwarzanie mieszanek

Mieszanki mineralno-bitumiczne wytwarzane i wbudowywane na gorąco można produkować w okresie ustępowania temperatur powyżej 10st, a zmiana tego wymogu może nastąpić za zgodą Inżyniera.

##### 5.4.1 Zarób próbny

Przed przystąpieniem do produkcji Wykonawca jest zobowiązany, do wykonania zarobu próbnego. W przypadku przekroczenia granic tolerancji należy dokonać korekty w urządzeniach wytwórni i powtórzyć kontrolę próbnego zarobu uzyskując akceptację Inżyniera.

##### Produkcja mieszanki

Produkcja mieszanki może być rozpoczęta po wyrażeniu zgody przez Inżyniera na podstawie zatwierdzonej przez niego receptury.

Wykonawca ponosi całą odpowiedzialność za jakość produkcji.

##### 5.4.3.1 Przygotowanie mieszanki

Proces technologiczny prowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-S-96025. Cały proces technologiczny wytwórni związany z wyprodukowaniem mieszanki mineralno-bitumicznej jest dla danej receptury zautomatyzowany i zaprogramowany.

Automatyczne dozowanie składników odbywa się z następującą dokładnością

[ % w stosunku do masy zarobu ]:

- dla kruszywa  $\pm 2,5$  %
- dla wypełniacza  $\pm 1,0$  %
- dla lepiszcza  $\pm 0,3$  %

#### 5.5. Przygotowanie podłoża

Przed wbudowaniem asfaltobetonu na warstwę profilową należy wykonać skropienie podłoża emulsją asfaltową w ilości 0,4 kg/m<sup>2</sup>

#### 5.6. Wbudowanie mieszanki

Układanie warstw nawierzchni wykonać zgodnie z wymogami PZJ oraz na całej szerokości jezdni. Wykonawca jest zobowiązany do opracowania projektu organizacji ruchu drogowego, oznakowania odcinka robót i ponosi odpowiedzialność za bezpieczeństwo ruchu na drodze. Układanie mieszanki można wykonywać w temperaturze powyżej 10 st. C za zgodą Inżyniera powyżej 5st.C.

Zabrania się układania mieszanki w czasie opadów deszczu i po zapadnięciu zmroku. Warstwę wyrównawczą wykonywać rozścielaczem. Połączenie nawierzchni nowej z istniejącą wykonać przez wcięcie do uprzednio przygotowanych i zfrezowanych nawierzchni istniejącej. Dla warstwy ścieralnej sposób układania mieszanki wykonać jak dla warstwy profilowej. Wcięcie do warstwy istniejącej wykonać z odpowiednim przesunięciem w stosunku do połączenia warstw wiążących. Warstwę należy ułożyć układarką pracującą na całej szerokości jezdni. Układanie mieszanki o temperaturze określonej wykonać w sposób ciągły, bez przestojów z jednostajną prędkością. Złącza poprzeczne należy równo obciąć i posmarować lepiszczem. Zalecane jest użycie zamiast smarowania złącza lepiszczem specjalnych taśm asfaltowo-kałczukowych dopuszczonych do stosowania przez IBDiM lub ITB a za zgodą Inżyniera inne taśmy wysokiej jakości.

## 5.7. Zagęszczanie nawierzchni

## 5.7.1 Zasady ogólne

Zagęszczanie wykonać według ogólnych zasad. Należy szczególną uwagę zwrócić na temperaturę zagęszczanej mieszanki.

## Zasady wykonawcze

Zagęszczanie prowadzić począwszy zawsze od zewnętrznej krawędzi, niżej położonej, do położonej wyżej. Najeżdżać na wałowaną warstwę kołem napędowym, aby uniknąć sfalowań nawierzchni.

Prędkość przejazdu walca powinna być jednostajna  $2 \div 4$  km/h na początku i  $4 \div 6$  km/h w dalszej fazie

wałowania. Manewry, w każdej fazie wałowania, przeprowadzić płynnie.

Wałowanie rozpoczynać walcem gładkim a następnie wprowadzać walce ogumione przy niskim ciśnieniu.

## 5.8. Wymagania dla ułożonej warstwy nawierzchni

Wymagania kontrolowane według założeń podanych w punkcie 6 winny spełniać warunki podane w tabeli.

Wymagania	wymagania	
	warstwa ścieralna	warstwa profilowa
Wskaźnik zagęszczenia co najmniej	98%	97%
Równość powierzchni-dopuszczalne odchylenia	$\pm 4$ mm	$\pm 6$ mm
Grubość warstwy - dopuszczalne odchylenia	$\pm 5$ mm	$\pm 5$ mm
Szerokość warstwy - dopuszczalne odchylenia	$\pm 5$ mm	$\pm 5$ mm
Rzędne niwelety - dopuszczalne odchylenia	$\pm 10$ mm	$\pm 10$ mm

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

## 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Kontrolę i odbiór jakości robót oraz kontrolę materiałów przeprowadza się zgodnie z zasadami podanymi w ST DM.00.00.00 - „Wymagania Ogólne”.

W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematyczne pomiary i badania kontrolne a ich wyniki

dostarczać Inżynierowi.

## 6.1.2 Pomiary i badania kontrolne

## 6.1.3 6.2. Badanie lepiszczy

W czasie rozładunku Wykonawca pobiera próbkę lepiszcza w ilości 2 kg i przekazuje Inżynierowi. W przypadku lepiszcza wątpliwej jakości, badanie próbki przekazanej Inżynierowi jest miarodajne.

## 6.3. Badania w czasie produkcji mieszanki

W czasie produkcji kontroli podlega:

- sprawność urządzeń wytwórni i maszyn współpracujących
- temperatura kruszywa, lepiszcza i gotowej mieszanki - min. co godzinę
- skład granulometryczny mieszanki mineralnej - dwa razy dziennie
- skład mieszanki mineralno-bitumicznej przez wykonanie jej ekstrakcji. Ekstrakcję mieszanki wykonywać minimum raz dziennie przy produkcji do 500 ton

Próbki pobrać po rozłożeniu przez układarkę. Część próbki przeznaczona jest do ekstrakcji, a część do wykonania wzorcowych próbek Marshalla. Należy wykonać trzy wzorcowe próbki w celu ustalenia:

- gęstości pozornej
- stabilności i odkształcenia

Stabilność i odkształcenie sprawdza się na podstawie normy BN-70/8931-09. Stabilność ustala się jako średnią z trzech oznaczeń.

## 6.4. Badania w czasie układania mieszanki.



Badaniu podlega:

- dokładność spryskania podłoża emulsją pod względem jednorodności i zużycia na 1 m<sup>2</sup> wg ST D.04.03.01
- sprawność układarki pod względem funkcjonowania płyty wibracyjnej grubości i jednorodności układanej warstwy
- prawidłowość procesu wałowania, jego zgodności z przyjętymi założeniami PZJ i zasadami podanymi w punkcie 5.7
- temperatura zagęszczanej mieszanki. Temperaturę należy badać w sposób ciągły od chwili załadowania do układarki, po jej rozłożeniu i w czasie wałowania. Wyniki powinny być odnotowane z podaniem lokalizacji i etapu robót.

Należy kontrolować sposób wykonania złączy, które nie mogą powodować nierówności. Złącza powinny być ściśle związane i jednorodne z nawierzchnią.

#### 6.5. Badanie zagęszczenia

Wykonawca wycina próbki wiertnicą mechaniczną z gotowej nawierzchni po jej zagęszczeniu i ostygnięciu w godzinach porannych. Należy pobrać losowo minimum 2 próbki przy dziennej działce długości do 500 m i cztery próbki przy działce powyżej 500 m.

Wskaźnik zagęszczenia obliczany jest przez porównanie gęstości pozornej próbki wyciętej z nawierzchni i próbki wzorcowej wg punktu 6.3. Do oceny zagęszczenia przyjąć średnią z dwóch próbek.

Dopuszcza się inne metody badań po akceptacji przez Inżyniera.

##### 6.5.2 Pomiar nierówności warstw nawierzchni

W kierunku podłużnym:

- dla warstw ścieralnych - planografem w sposób ciągły
- dla warstw leżących niżej - łąką profilową

W kierunku poprzecznym:

- dla wszystkich warstw - łąką 4-metrową w odstępach co 10 m.

##### 6.5.3 Pomiar grubości warstw nawierzchni

Kontrolę zgodności grubości warstwy z projektem, przeprowadzić przy pobieraniu próbek nawierzchni do badania zagęszczenia. Wybór miejsc pobrania winien być losowy w odległości 1 m od krawędzi.

##### 6.5.4 Pomiar szerokości warstw nawierzchni

Sprawdzanie zgodności szerokości warstw nawierzchni z projektem, wykonać przez pomiar taśmą mierniczą, prostopadle do osi drogi, co 100 m.

##### 6.5.5 Kontrola zawartości wolnej przestrzeni w zagęszczonej nawierzchni

Badanie wykonać zgodnie z normą PN-67/S-04001.

##### 6.5.6 Sprawdzanie nasiąkliwości

Sprawdzenia dokonać, na próbkach wyciętych z nawierzchni, zgodnie z wymaganiami normy PN-67/S-04001. Badania dokonać na co najmniej 1 próbce na 1 km.

##### 6.5.7 Sprawdzanie rzędnych niwelety warstw nawierzchni

Sprawdzanie zgodności rzędnych niwelety wykonanych warstw, należy wykonać niwelatorem, na odcinkach ustalonych przez Inżyniera nie mniejszych niż 0,1 długości odbieranego odcinka.

##### 6.5.8 Kontrola stanu zewnętrznego nawierzchni

Oceny dokonywać przez bezpośrednie oględziny każdej warstwy na długości odcinka będącego w budowie.

Po zakończeniu budowy należy sprawdzić wygląd warstwy ścieralnej na całej długości zbudowanego odcinka.

#### 6.6. Dokumentowanie wyników pomiarów i badań.

Wszystkie pomiary i badania winny być opracowane na odpowiednich formularzach w dwóch egzemplarzach podpisanych przez Wykonawcę i Inżyniera. Oryginał otrzymuje Inżynier.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy [ m<sup>2</sup> ] wykonanej warstwy ścieralnej oraz tona [ t ] wykonanej warstwy wyrównawczej. Obmiaru robót dokonać na budowie w obecności Inżyniera oraz uzyskać jego akceptację.

Obmiar nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowo wykonanych powierzchni nie wskazanych w Dokumentacji Projektowej, z wyjątkiem powierzchni zaakceptowanych przez Inżyniera.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty podlegają odbiorowi wg zasad określonych w ST DM.00.00.00 - „Wymagania Ogólne”.

Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie wszystkich wyników badań Wykonawcy z bieżącej kontroli materiałów i robót oraz własnych badań i pomiarów jak i oględzin warstw.

Badania przy odbiorze polegają na sprawdzeniu technicznych dokumentów kontrolnych i przeprowadzeniu pomiarów dla sprawdzenia wymogów podanych w punkcie 5.

W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres wykonania robót poprawkowych, które Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym przez Inżyniera.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za metr kwadratowy [ m<sup>2</sup> ] wykonanej warstwy ścieralnej i za tonę [ t ] wbudowanej masy z asfaltobetonu zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót w dokumentach odbiorów. Ogólne zasady płatności podano w ST DM.00.00.00 - „Wymagania Ogólne”. Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup i transport materiałów
- Wytworzenie mieszanki, wytyczne geodezyjne, transport i wbudowanie z zagęszczeniem wykonanie wszystkich badań i pomiarów według wymagań określonych w punktach 2,5 i 6 niniejszej ST.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

1. BN-84/6774-02 Kruszywa mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.
2. BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych.. Piasek.
3. PN-87/B-01100 Kruszywo mineralne. Kruszywo skalne. Podział, nazwy, określenia.
4. PN-87/B-06721 Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek.
5. PN-61/S-96504 Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny.
6. PN-74/S-96022 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie z mas z betonu asfaltowego.
7. PN-65/C-96170 Przetwory naftowe. Asfalty drogowe.
8. PN-90/C-04004 Ropa naftowa i przetwory naftowe. Oznaczenia gęstości.
9. PN-73/C-04008 Przetwory naftowe. Pomiar temperatury zapłonu w tyglu otwartym metodą Marcussona.
10. PN-73/C-04021 Przetwory naftowe. Oznaczenie temperatury mięknięcia asfaltów metodą ` Pierścień Kula `
11. PN-89/C-04130 Przetwory naftowe Pomiar temperatury łamliwości asfaltów wg Fraassa.
12. PNB/C-04132 Przetwory naftowe. Pomiar ciągliwości asfaltów.
13. PN-84/C-04134 Przetwory naftowe. Pomiar penetracji asfaltów.
14. PN/C-04138 Przetwory naftowe. Asfalty. Oznaczenie odparowalności.

**D.05.03.08. POWIERZCHNIOWE PODWÓJNE UTRWALENIE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie powierzchniowego podwójnego utrwalenia.

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Lokalizacja – drogi gminne na terenie gminy w Jasienicy, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu odnowę nawierzchni przy pomocy podwójnego powierzchniowego utrwalenia.

**1.4. Określenie podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z normami podstawowymi PN-65/S-96033, normami związanymi, wytycznymi i określeniami podanymi w ST.D.00.00.00.

**1.4.1. Powierzchniowe utrwalenie podwójne**

Powierzchniowe utrwalenie podwójne jest dwukrotne rozłożenie na przemian lepiszcza bitumicznego i kruszywa, przy czym kruszywo drugiej warstwy powinno być drobniejsze od kruszywa pierwszej warstwy.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

**2. MATERIAŁY****2.1. Kruszywo****2.1.1. Wymagania**

Do powierzchniowego utrwalenia należy stosować grysy lub żwiry kruszone o wąskich frakcjach uziarnienia spełniające, w zależności od natężenia ruchu, wymagania w zakresie cech klasowych i cech gatunkowych, przewidziane obowiązującą normą BN-84/6774-02 i zawarte w niniejszej ST.

Wymagania dla grysu i żwiru kruszonego w zależności od klasy kruszywa  
i kategorii ruchu

Wyszczególnienie właściwości	Ruch ciężki Klasa kruszywa I
Ścieralność w bębnie kulowym, % ubytków masy nie więcej niż:	25 (40)
Ścieralność w bębnie kulowym po 1/5 pełnej liczby obrotów, % ubytków masy w stosunku do ubytków masy po pełnej liczbie obrotów nie więcej niż	25
Nasiąkliwość w stosunku do masy suchego kruszywa, % nie więcej niż:	1,5
mrozoodporność, % ubytku masy nie więcej niż:	2,0"

Mrozoodporność wg metody zmodyfikowanej, % ubytku masy  
nie więcej niż:

10, 0

" - dla żwirów kruszonych przyjęto takie same wymagania jak dla kruszywa łamanego  
( ) wartości podane w nawiasach dotyczą wyłącznie kruszywa granitowego  
Do wykonania powierzchniowego utrwalenia nie dopuszcza się kruszywa pochodzącego ze skał  
wapiennych.

Wymagania dla grysu i żwiru kruszonego w zależności  
od gatunku kruszywa i kategorii ruchu

Wyszczególnienie właściwości	Ruch ciężki Gatunek kruszywa I
Zawartość ziaren mniejszych niż 0,75 mm odsianych na mokro, % masy nie więcej niż:	0,5"
Zawartość frakcji podstawowej, % masy nie mniej niż:	85
Zawartość nadziarna, % masy nie więcej niż:	8
Zawartość podziarna, % masy nie więcej niż:	10
Zawartość zanieczyszczeń obcych, % masy nie więcej niż:	15,0"
Zawartość ziaren nieforemnych, % masy nie więcej niż:	barwa cieczy nie ciemniejsza
Zawartość zanieczyszczeń organicznych wg PN-78B-06714	niż wzorcowa
Zawartość przekruszonych ziaren żwirowych, % masy nie więcej niż:	-

" - wymagania zostały zwiększone w stosunku do normy BN-84/6774-02

Dla zapewnienia dobrej przyczepności aktywnej lepiszcza do kruszywa jego ziarna nie powinny zawierać drobnych cząstek, co praktycznie oznacza, że w większości przypadków kruszywo powinno być płukane.  
Do powierzchniowego utrwalenia podwójnego dla ruchu ciężkiego należy stosować kruszywo o wąskich frakcjach 6,3 - 10,0 mm oraz 12,8 - 16,0 mm przy czym wymiary ograniczające frakcje oznaczają wymiary oczek kwadratowych sit kontrolnych stosowanych do oceny uziarnienia kruszywa.

#### 2.1.2. Warunki dostaw

Kruszywo powinno pochodzić dla danego zadania z jednego źródła i ze stosunkowo krótkiego okresu produkcji. Pochodzenie kruszywa i jego jakość powinny być uzgodnione z Inżynierem. Wykonawca proponuje źródło dostawy kruszywa i przedstawia Inżynierowi pełną charakterystykę techniczną proponowanego kruszywa oraz dokumenty opracowane w uzgodnieniu z producentem, dotyczące gwarancji jakości całej zamawianej partii kruszywa. Odbiór jakościowy kruszywa powinien być tak zorganizowany przez Wykonawcę aby na składowisku, z którego będzie pobierane kruszywo do wykonania powierzchniowego utrwalenia nie mogło być zgromadzone kruszywo nie odpowiadające wymaganiom ST względnie ustaleniom Inżyniera.

Zgłaszając przygotowane kruszywa Wykonawca przedkłada Inżynierowi wszystkie dokumenty dotyczące

jakości zgromadzonego kruszywa (wyniki badań kontrolnych prowadzonych w czasie odbioru, atesty, protokoły). orientacyjnie można przyjąć, że potrzebna masa kruszywa powinna być około 15 razy większa od przewidzianej masy lepiszcza.

## 2.1.3. Transport i składowanie

Kruszywo należy przewozić w taki sposób aby nie dopuścić do jego zanieczyszczenia i zmieszania z kruszywem innego rodzaju, klasy czy gatunku.

Składowiska kruszywa powinny być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka powierzchniowego

utrwalenia. Lokalizację składowiska Wykonawca powinien uzgodnić z Inżynierem.

Należy zwrócić dużą uwagę aby podczas za- i wyładunków, transportu i składowania nie nastąpiło zanieczyszczenie lub zmieszanie poszczególnych frakcji kruszyw.

Zalecane jest aby składowiska kruszyw znajdowały się możliwie jak najbliżej środka wykonywanego odcinka powierzchniowego utrwalenia. Przy ustalaniu lokalizacji składowisk należy wziąć pod uwagę również możliwość dobrego dojazdu i wyjazdu z drogi głównej, tak aby w maksymalnie możliwym stopniu

wyeliminowane zostały zakłócenia transportu mogące spowodować niekorzystne przerwy w wykonywaniu

powierzchniowego utrwalenia. Podłoże składowiska powinno być równe, dobrze odwodnione, o twardej powierzchni zabezpieczającej przed zanieczyszczeniem kruszywa w czasie jego składowania i poboru. Należy wyeliminować możliwość mieszania się wzajemnego poszczególnych frakcji kruszywa podczas jego załadunku.

## 2.2. Lepiszcza

## 2.2.1. Asfaltowa emulsja kationowa szybkorozpadowa

Asfaltowa emulsja kationowa powinna spełniać wymagania zawarte w tablicy, opracowanej na podstawie normy BN-71/6771-02 i w świadectwie dopuszczenia do stosowania emulgatora dikamin R.

Wymagania dla asfaltowej emulsji kationowej szybkorozpadowej

Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
Barwa:	brązowa do ciemnobrązowej
Jednorodność:	całkowita
Zawartość asfaltu, % (mm):	65 - 2
Pozostałość na sicie o boku oczka kwadratowego 0,6 mm, %, (m/m), nie więcej niż:	0,30
Lepkość wg Englera w temp. 20 St. C [St. E]	3 - 12
Kwasowość, pH:	3 - 5
Czas rozpadu, minut, nie więcej niż:	5
Przyczepność do kruszywa asfaltu wydzielonego z emulsji, %, nie mniej niż:	70
Trwałość emulsji, miesiące, nie mniej niż:	3
Odporność na wstrząsy, godz., nie mniej niż:	3
Odporność na niskie temperatury- pozostałość na sicie, 0,6 mm, % (m/m), nie więcej niż:	0,1
Rozcieńczalność wodą, dodatek wody nie powodujący rozpadu, % objętościowo	100

Badania asfaltowej emulsji kationowej należy wykonać zgodnie z normą BN-71/6771-02.

## 2.2.2. Inne lepiszcza

Niniejsza ST uwzględnia tylko lepiszcza aktualnie produkowane i sprawdzone w kraju. W przypadku wystąpienia korzystnych warunków rozszerzenia asortymentu lepiszczy, można uwzględnić stosowanie również innych lepiszczy takich jak asfaltowe emulsje modyfikowane polimerami, asfalty upłynnione lub asfalty fluksowane.

Przy stosowaniu tych lepiszczy, warunki dotyczące zakresu ich stosowania, transportu, składowania, temperatury rozkładania oraz kontroli jakości powinny być zgodne z wymaganiami zamieszczonymi w świadectwie dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym lub innym dokumencie technicznym opracowanym lub uzgodnionym przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów.

### 2.2.3. Warunki dostaw lepiszczy

Rodzaj lepiszcza i jego pochodzenie powinny być uzgodnione z Inżynierem. Zabrania się stosowania na tej samej budowie lepiszczy pochodzących od różnych producentów. Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera zasady jakościowego odbioru lepiszcza uzgodnione z jego producenta.

### 2.2.4. Transport i składowanie

Transport emulsji powinien być dokonywany w cysternach samochodowych. Dopuszcza się stosowanie beczek lub innych pojemników stalowych. Cysterny samochodowe powinny być podzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż 1 m<sup>3</sup>, a każda przegroda powinna mieć wykroje przy dnie, tak aby możliwy był przepływ emulsji. Cysterny, pojemniki, zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

Przy przechowywaniu asfaltowej emulsji należy zachować następujące warunki:

- czas składowania emulsji nie powinien przekraczać 3 miesięcy od daty jej wyprodukowania,
- temperatura przechowywania emulsji nie powinna być niższa niż +30°C.

Zbiorniki magazynowe stałe lub przewoźne powinny być zlokalizowane możliwie jak najbliżej środka wykonywanego odcinka powierzchniowego utwardzenia.

W tym celu, przy rozładunku każdej cysterny samochodowej lub kolejowej Wykonawca pobiera próbkę lepiszcza w ilości ... dm<sup>3</sup> do szczelnego metalowego pojemnika i po wykonaniu badań ich wyniki przekazuje nadzorowi.

## 2.3. Wytoczne projektowania powierzchniowego utwardzenia

### 2.3.1. Uwagi ogólne

Celem powierzchniowego utwardzenia jest uszczelnienie górnej warstwy nawierzchni oraz zapewnienie dobrych

właściwości przeciwpoślizgowych warstwy ścieralnej. Wykonanie powierzchniowego utwardzenia nie poprawia

natomiast nośności konstrukcji oraz równości istniejącej górnej warstwy nawierzchni.

Bardzo duże tempo robót przy powierzchniowym utwardzeniu uniemożliwia praktycznie wprowadzanie korekt lub zmian technologicznych w czasie jego wykonywania. Dlatego też należy zwrócić dużą uwagę na

przygotowanie organizacyjne robót oraz jednocześnie ustalić parametry technologiczne.

Projektowanie powierzchniowego utwardzenia obejmuje następujące czynności: a) ocenę stanu powierzchni

istniejącej górnej warstwy nawierzchni,

b) ustalenie rodzaju i teoretycznej ilości lepiszcza oraz teoretycznej ilości kruszywa dla poszczególnych warstw,

c) ustalenie ostatecznej (rzeczywistej) ilości lepiszcza oraz kruszywa na jednostkę powierzchni (1 m<sup>2</sup>)

w dostosowaniu do stanu powierzchni istniejącej warstwy nawierzchni, kategorii ruchu, uziarnienia kruszywa i kształtu ziaren,

d) zapewnienie przyczepności aktywnej lepiszcza do kruszywa.

### 2.3.2. Ocena stanu powierzchni istniejącej nawierzchni

Jedną z ważnych czynności, której wynik ma wpływ na ustalenie rzeczywistej ilości lepiszcza, jest ocena stopnia twardości i chropowatości powierzchni istniejącej warstwy nawierzchni, na której zamierza się wykonać powierzchniowe utwardzenie. Oceny tej dokonują wspólnie Zamawiający i Wykonawca po wykonaniu wszystkich ewentualnych robót przygotowawczych (łatanie wybojów, profilowanie, ujednoludnienie). Przy ustalaniu stopnia twardości i chropowatości utwardzanej powierzchni nawierzchni można posłużyć się klasyfikacją zamieszczoną w poniższej tablicy.

Teoretyczne ilości lepiszcza i kruszywa dla powierzchniowego utrwalenia podwójnego

Warstwa	Ilość lepiszcza w kg/m <sup>2</sup>		Ilość kruszywa w dm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	
	Asfaltowa emulsja kationowa 65 % Frakcja 12,8 - 16 i 6,3 - 10 [mm]		Frakcja 12,8 - 16 i 6,3 - 10 [mm]	
1	1,2		11 - 14	
2	1,6		8 - 9	
Ogółem	2,8		-	

2.3.6. Ustalenie rzeczywistej ilości lepiszcza i kruszywa na 1 m<sup>2</sup> powierzchniowego utrwalenia

## 2.3.6.1. Ilość lepiszcza

Ustalenie rzeczywistej ilości lepiszcza polega na odczytaniu z tablicy powyżej teoretycznej ilości lepiszcza, a następnie na odpowiednim przyjęciu poprawek uwzględniających wpływ następujących czynników:

- stanu powierzchni warstwy, na której zamierza się wykonać powierzchniowe utwalenie,
- kategorii ruchu na drodze,
- kształtu ziaren.

## a) poprawka ze względu na stan powierzchni

Ze względu na stan powierzchni warstwy, na której będzie wykonywane powierzchniowe utwalenie powinno

się stosować następujące poprawki w stosunku do teoretycznej ilości lepiszcza: '

- przy nawierzchni normalnej - 0
- przy nawierzchni miękkiej - od -10 do -15%
- przy nawierzchni chropowatej - od +5 do +15%

Klasyfikację stanu powierzchni warstwy podano w tablicy w pkt. 2.3.2.

## b) Poprawka ze względu na kategorię ruchu

W zależności od występującego natężenia ruchu należy przyjmować następujące poprawki w stosunku do

teoretycznej ilości lepiszcza:

- przy ruchu ciężkim - od - 5 do - 10 %.

Ruch drogowy, a zwłaszcza ruch samochodów ciężarowych, na skutek wywieranych nacisków i wibracji

przyczynia się do zagęszczenia i wciskania ziaren rozłożonego kruszywa w warstwę niżej leżącą (w nawierzchnię, na której wykonano powierzchniowe utwalenie) w wyniku czego lepiszcze z czasem pokrywa powierzchnię jezdni a ziarna kruszywa, początkowo wystające, są w mm zatapiane.

## c) Poprawka ze względu na kształt ziaren

Przy stosowaniu kruszywa o stosunkowo dużej zawartości ziaren nieforemnych, zbliżonej do 70 %, należy

stosować poprawkę zmniejszającą o 10 % teoretyczną ilość lepiszcza. 2.3.7. Ustalenie ostatecznej ilości

lepiszcza Przy ostatecznym ustaleniu rzeczywistej ilości lepiszcza należy, do odczytanej z tablicy w pkt.

2.3.5 . teoretycznej ilości, wprowadzić poprawki oszacowane wg pkt. 2.3.6 a-c z tym, że suma poprawek nie powinna być większa od 20% teoretycznej ilości lepiszcza.

## 2.3.8. Ustalenie ilości kruszywa

Ilość kruszywa przy powierzchniowym utrwaleniu podwójnym i przy pierwszej warstwie powierzchniowego

utrwalenia podwójnego powinna być taka, aby dokładnie pokryła jednostkową powierzchnię jezdni. W drugiej warstwie ilość kruszywa należy przyjąć z zachowaniem stosunku wartości podanych w wierszu 2 do wiersza 1, tablicy w pkt. 2.3.5. W tablicy podane zostały orientacyjne ilości kruszywa ustalone dla wzorcowego uziarnienia i średniej zawartości ziarn nieforemnych.

Ustalenia rzeczywistej ilości kruszywa w dostosowaniu do parametrów zgromadzonego kruszywa należy

dokonać doświadczalnie poprzez ręczne ułożenie ziarn na dnie skrzynki wg metody opisanej w opracowaniu pt. "Powierzchniowe utwardzenie. Oznaczenie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa".

#### 2.3.8. Zapewnienie przyczepności aktywnej lepiszcza do kruszywa

Lepiszczce i kruszywo wybrane do powierzchniowego utwardzenia powinny zapewnić dobre i trwałe wzajemne powiązanie. Do wykonania powierzchniowego utwardzenia można przystąpić tylko wówczas gdy w badaniu aktywnej przyczepności stosowanego lepiszcza do kruszywa, wykonanym zgodnie z normą BN-70/8931-08, otrzymamy wynik przyczepności będzie większy lub równy 90 %. Jeżeli wynik badania przyczepności aktywnej jest mniejszy niż 90 % należy dążyć do zwiększenia przyczepności lepiszcza do kruszywa.

#### 2.3.9. Zabiegi uszlachetniające kruszywo

##### a) Lakierowanie kruszywa

Zabieg lakierowania kruszywa polega na otoczeniu na gorąco kruszywa małą ilością lepiszcza bitumicznego.

Jest on szczególnie korzystny w przypadku trudności w uzyskaniu kruszywa pozbawionego części drobnych.

Otoczenia kruszywa na gorąco należy dokonać w otaczarce przy zachowaniu następujących warunków:

-otoczenie asfaltem - kruszywo podgrzane do temperatury około 175°C otacza się asfaltem D-50 lub D-70 o temperaturze około 160 St.C w ilości 0,6 = 0,8 % w stosunku do masy kruszywa.

Czas mieszania gorącego kruszywa z lepiszczem bitumicznym powinien być ustalony doświadczalnie, tak aby uzyskać całkowite otoczenie powierzchni. Dla uniknięcia skawalenia kruszywa lakierowanego po wysypianiu go z mieszalnika należy możliwie szybko obniżyć temperaturę przez polanie zimną wodą lub energiczne mieszanie.

Kruszywo lakierowane, przed jego użyciem do powierzchniowego utwardzenia, powinno być składowane w

niskich pryzmach o wysokości około 1 m przez okres od 4 do 6 tygodni.

##### b) Ogrzanie i wysuszenie kruszywa

Zabieg ten polega na ogrzaniu kruszywa bezpośrednio przed jego rozłożeniem na nawierzchni.

Kruszywo należy przepuścić przez bęben otaczarki ogrzewając go do temperatury rzędu 120 - 130 St.C. Przy ogrzewaniu kruszywa należy zwrócić szczególną uwagę na intensywne działanie urządzeń wyciągowych i odpylających podgrzewane i suszone kruszywo.

#### 2.3.1 I. Wybór sposobu poprawy przyczepności aktywnej lepiszcza do kruszywa

Po wykonaniu badań sprawdzających skuteczność różnych zabiegów uszlachetniających kruszywo zgodnie z normą BN-70/8931-08 Wykonawca jest obowiązany przedstawić do akceptacji przez Inżyniera

najkorzystniejszą; z punktu widzenia ekonomicznego i technicznego, propozycję zabiegu.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Rodzaje sprzętu

Wykonawca powinien dysponować następującym sprawnym technicznie sprzętem:

- 1 ) szczotkami mechanicznymi - do oczyszczania nawierzchni i usuwania niezwiązanych ziaren po wykonaniu powierzchniowego utwardzenia,
- 2) skraplarką lepiszcza - do rozłożenia lepiszcza na nawierzchni,
- 3) rozsypywarką kruszywa - do rozłożenia kruszywa na nawierzchni,
- 4) walcem drogowym - do przywałowania rozłożonego kruszywa.

Zaleca się stosowanie pneumatycznych urządzeń do usuwania niezwiązanych z lepiszczem ziarn kruszywa.

#### 3.2. Szczotka mechaniczna

Szczotka mechaniczna jest wykorzystywana w procesie powierzchniowego utwardzenia dwukrotnie.

- do oczyszczenia warstwy nawierzchni, na której wykonuje się powierzchniowe utwardzenie,
- do usuwania luźnych ziaren kruszywa (niezwiązanych z lepiszczem) po wykonaniu powierzchniowego utwardzenia.

Wskazane jest stosowanie urządzeń dwuszczkowych. Jedna ze szczotek (zwykle pierwsza) powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń



przylegających do oczyszczonej warstwy. Druga powinna posiadać elementy czyszczące miękkie i służyć do zmiatania, a po wykonaniu powierzchniowego utrwalenia, do usuwania niezwiązanych ziaren kruszywa.

W procesie czyszczenia nawierzchni powstaje zazwyczaj duże pylenie, co może być uciążliwe zarówno dla operatora, jak i otoczenia. Wskazane jest więc używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające.

### 3.3. Skrapiarka lepiszcza

W procesie wykonania powierzchniowego utrwalenia szczególny nacisk należy położyć na równomierne, w

kierunku podłużnym i poprzecznym, skrapianie jezdni przewidzianą ilością lepiszcza.

Nieprawidłowości w dozowaniu lepiszcza w trakcie jego rozkładania (skrapiania nawierzchni) są w zasadzie trudno dostrzegalne, dlatego też skrapiarka musi być sprawna technicznie i powinna być wyposażona we wskaźniki i mechanizmy regulacyjne pozwalające na dokładną kontrolę prędkości jazdy podczas skrapiania (w zakresie zwykle 3 – 6 km/h). W zależności od rodzajów i typów skrapiarek urządzenia pomiarowo – kontrolne oraz mechanizmy regulacyjne powinny pozwolić na sprawdzenie i regulowanie takich parametrów jak:

- temperatura rozkładanego lepiszcza,
- ciśnienie lepiszcza w kolektorze,
- obroty pompy dozującej lepiszcze,
- prędkość poruszania się skrapiarki (szczególnie dokładny pomiar i wskazania),
- wysokość i długość kolektora do rozkładania lepiszcza.

Zbiornik na lepiszcze powinien być izolowany termicznie (termos), tak aby było możliwe zachowanie niezmienniej temperatury podczas rozłożenia całej ilości lepiszcza.

Skrapiarka powinna posiadać aktualne świadectwo cechowania, w którym znajdują się opracowane w zależności pomiędzy wydatkiem lepiszcza a nastawami regulowanych parametrów, takich jak: ciśnienie, obroty pompy, prędkość jazdy skrapiarki i temperatura lepiszcza.

### 3.4. Rozsypywarki kruszywa

Przy wykonywaniu powierzchniowego utrwalenia maszyną wiodącą jest skrapiarka lepiszcza.

Rozsypywarka kruszywa powinna pozwolić na rozłożenie kruszywa o założonej frakcji i w wymaganej ilości na założonej szerokości; z prędkością zbliżoną do prędkości poruszania się skrapiarki. Do rozsypywania kruszywa zastosować rozsypywarki samojezdne z uwagi na dużą dokładność dozowania kruszywa czego wymaga ruch ciężki, który odbywa się po drodze.

### 3.5. Walec drogowy

Do przywałowania kruszywa najbardziej przydatny jest walec ogumiony wyposażony w opony o gładkim

bieżniku pozwalającym na stałe utrzymanie ciśnienia do 0,6 MPa i obciążenia 15 kN na koło.

Dopuszcza się stosowanie lekkiego walca statycznego o stalowych bandażach pod warunkiem, że nie będą one powodowały miażdżenia ziaren kruszywa.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Transport kruszywa

Do transportu kruszywa należy używać samochody samowyładowywawcze i dowolne środki transportu zaakceptowane przez Inżyniera.

### 4.2. Transport emulsji

Transport emulsji powinien być dokonany w cysternach samochodowych oraz dowolne środki transportowe

zaakceptowane przez Inżyniera. Przewożone ładunki należy rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Warunki prawidłowego wykonania powierzchniowego utrwalenia nawierzchni

Wykonawca powinien opracować projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonywane powierzchniowe utrwalenie, w tym w szczególności:

- przygotowanie istniejącej górnej warstwy nawierzchni,

- organizację dostaw materiałowych i ewentualne uszlachetnienie kruszywa,
- warunki atmosferyczne,
- wszystkie zagadnienia związane z organizacją ruchu na drodze podczas wykonywania i w okresie pielęgnacji powierzchniowego utrwalenia.

Prawidłowe wykonanie powierzchniowego utrwalenia nawierzchni zależy od odpowiedniego przygotowania

istniejącej górnej powierzchni oraz od rygorystycznego przestrzegania

reżimów technologicznych przez wszystkich członków zespołów i wykonania robót w odpowiednich warunkach pogodowych.

Przy planowaniu wykonania powierzchniowego utrwalenia należy uwzględnić wykonanie robót w okresie od 1 maja do 15 września, przy czym decydującym czynnikiem jest występująca temperatura otoczenia, która nie powinna być niższa od +10 St. C przy stosowaniu asfaltowej emulsji kationowej. O rozpoczęciu robót przy niższych temperaturach decyduje Inżynier.

## 5.2. Przygotowanie podłoża i oznakowanie

### 5.2.1. Naprawa i profilowanie nawierzchni - wg D.04.08.01.

Jeżeli w wyniku prac remontowych powierzchnia jest tak mocno zróżnicowana, że występują miejsca kwalifikujące się do różnych stanów (według tablicy w pkt. 2. 3.2.), to dla ujednolicienia powierzchni, należy wykonać tak zwane pośrednie powierzchniowe utrwalenie. Profilowanie powierzchni, łatanie wybojów i wykruszeń należy wykonać betonem asfaltowym średnioziarnistym półściśłym.

### 5.2.2. Pośrednie powierzchniowe utrwalenie

Pośrednie powierzchniowe utrwalenie można wykonać, przy użyciu asfaltowej emulsji kationowej.

Nawierzchnię

skrapia się emulsją w ilości 0,9 - 1,0 kg/m<sup>2</sup> w przeliczeniu na czysty asfalt, a następnie posypuje drobnym

kruszywem w postaci czystego piasku (najlepiej płukanego) lub drobnym grysem 2 - 4 mm względnie 4,0 - 6,3 mm przy czym kruszywo dozuje się w nadmiarze.

Wyżej opisane utrwalenie należy wykonać z dość dużym wyprzedzeniem czasowym (2 - 3 miesiące przed powierzchniowym utrwaleniem).

### 5.2.3. Oczyszczenie górnej warstwy istniejącej nawierzchni

Tuż przed przystąpieniem do rozkładania lepiszcza, nawierzchnia powinna być dokładnie oczyszczona za pomocą szczotek mechanicznych. Dla usunięcia pyłu, którego najwięcej gromadzi się przy krawędzi, zaleca się stosować pneumatyczne urządzenie pochłaniające lub dmuchawę. W szczególnych przypadkach (bardzo duże zanieczyszczenie) oczyszczenie nawierzchni można wykonać przez splukanie wodą. Mocno przylegające do nawierzchni kawałki gliny lub inne twarde materiały należy usunąć przy pomocy odpowiednich narzędzi.

### 5.2.4. Oznakowanie robót

Roboty związane z wykonywaniem powierzchniowego utrwalenia są przeważnie wykonywane pod ruchem,

dlatego bardzo ważne jest poinformowanie użytkowników drogi o długości odcinka, na którym wykonywane jest powierzchniowe utrwalenie oraz o konieczności przestrzegania specyficznych warunków ruchu. Oznakowanie powinno być zgodne z instrukcją oznakowania robót w pasie drogowym stanowiącą zał. nr 1 do zarządzenia Ministrów Transportu i Gospodarki Morskiej i Spraw Wewnętrznych nr 184 z dnia 6 czerwca 1990 r. (Monitor Polski Nr 24 z 1990 r.). Za bezpieczeństwo ruchu w obrębie odcinka na którym wykonywane jest powierzchniowe utrwalenie od chwili rozpoczęcia robót aż do końca okresu pielęgnacji (oddanie nawierzchni do ruchu bez ograniczeń) odpowiedzialny jest Wykonawca robót.

Wykonywanie robót drogowych przy odbywającym się ruchu zawsze stwarza problemy, a prawidłowe oznakowanie odgrywa tu zasadniczą rolę dla bezpieczeństwa ruchu i pracowników wykonujących roboty

drogowe. Komplet oznakowania powinien być ustawiony na 1 do 2 godzin przed rozpoczęciem robót.

## 5.3. Rozkładanie lepiszcza

Lepiszczko należy rozkładać na suchej nawierzchni przy dobrej, bezdeszczowej pogodzie i przy temperaturach otoczenia nie niższych niż podanych w pkt. 5. I. Przy użyciu emulsji asfaltowej nawierzchnia może być wilgotna z tym, że nie dopuszcza się rozkładania lepiszcza podczas deszczu.

Nie powinno się również wykonywać robót przy zbyt dużych upałach, gdyż może wystąpić przyklejanie ziaren kruszywa do opon przejeżdżających samochodów. Przy konieczności wykonywania robót podczas gorących dni zaleca się rozpoczynanie tych robót w godzinach późno popołudniowych. Jednorodność rozłożenia lepiszcza stanowi podstawowy warunek dobrego wykonania powierzchniowego utrwalenia dlatego też należy dopuścić do wykonywania robót tylko całkowicie sprawne technicznie skrapiarki. Rozpoczęcie robót może nastąpić po wykonaniu badań sprawdzających i upewnieniu się, że nawierzchnia została przygotowana zgodnie z wymaganiami, a sprzęt gwarantuje rozłożenie przewidzianej ilości lepiszcza i kruszywa. Rozkładane lepiszcze bitumiczne powinno posiadać temperaturę w granicach podanych w tablicy poniżej.

Temperatury rozkładania lepiszcza		
Rodzaj lepiszcza	Temperatura rozkładania, St. C	
	minimalna	maksymalna
Asfaltowa emulsja kationowa 65 %	temperatura otoczenia	30

Przy wykonywaniu powierzchniowego utrwalenia podwójnego, drugie położenie lepiszcza powinno być wykonane w kierunku przeciwnym niż przy pierwszym rozłożeniu. Jeżeli powierzchniowe utrwalenie jest

wykonane na połowie jezdni to złącze środkowe przy drugiej warstwie powinno być przesunięte o 15 = 30 cm, przy czym zalecane jest wykonanie powierzchniowego utrwalenia na całej szerokości jezdni w tym samym dniu.

Przy rozpoczynaniu skrapiania nawierzchni należy pamiętać, że właściwą jednorodność i ilość lepiszcza uzyskuje się dopiero po upływie krótkiej chwili od momentu otwarcia jego wypływu. zaleca się aby w krótkim czasie lepiszcze (niejednorodnie jeszcze dozowane) wypływało na arkusze papieru lub foli rozłożone na nawierzchni.

W większości skrapiarek, przy krawędziach pokrywanego pasa, lepiszcze jest dozowane w mniejszej ilości

(tylko z jednej i częściowo z dwóch dysz), dlatego też przy wykonywaniu drugiej połowy jezdni należy lepiszcze rozkładać na zakładkę (około 20 cm).

#### 5.4. Rozkładanie kruszywa

Kruszywo powinno być rozkładane równomierną warstwą w ilości ustalonej w niniejszej ST na świeżo rozłożonej warstwie lepiszcza, za pomocą mechanicznej rozsypywarki kruszywa jadącej tuż za skrapiarką

lepiszcza. Odległość pomiędzy skrapiarką rozkładającą lepiszcze a poruszającą się za nią rozsypywarką kruszywa nie powinna być większa niż 40 m. W

przypadku stosowania emulsji asfaltowej czas jaki upływa od chwili rozłożenia lepiszcza do chwili rozłożenia

kruszywa powinien być możliwie jak najkrótszy (kilka sekund).

#### 5.5. Wałowanie

Bezpośrednio po rozłożeniu kruszywa należy dokonać jego wałowania w celu wciśnięcia ziaren w lepiszcze i ich wstępnego utwardzenia w nawierzchni. Ostateczne utwardzenie ziaren kruszywa następuje dopiero po kilku dniach pod wpływem ruchu.

Do wałowania powierzchniowych utrwalen używać walce ogumione, gdyż nie kruszą ziaren i dosięgają nawet bardzo małych zagłębień nawierzchni.

W celu uzyskania właściwego przywałowania można przyjąć 3 - 4 krotne przejście walca ogumionego w tym samym miejscu przy stosunkowo dużej prędkości 8 - 10 km/h i przy najwyższym możliwym ciśnieniu powietrza w oponach.

Przy wykonywaniu podwójnego powierzchniowego utrwalenia, pierwszą warstwę kruszywa wałuje się tylko wstępnie (jedno przejście walca), a właściwie utwardzenie przeprowadza się dopiero po ułożeniu drugiej warstwy kruszywa.

### 5.6. Pielęgnacja wykonanego powierzchniowego utwardzenia

Po zakończeniu wałowania ziarna kruszywa są wstępnie utwardzone w nawierzchni i świeżo wykonane

powierzchniowe utwardzenie może ulec szybkiemu i poważnemu uszkodzeniu pod wpływem ruchu, zwłaszcza przy stosowaniu emulsji asfaltowej.

Mając to na uwadze, na świeżo wykonanym powierzchniowym utwardzeniu, należy ograniczyć prędkość ruchu do 40 km/h. Długość okresu, w którym nawierzchnia powinna być chroniona zależy od istniejących warunków. Może to być kilka godzin, jeżeli pogoda jest sucha i gorąca, albo jeden lub kilka dni w przypadku pogody wilgotnej lub chłodnej i dużego ruchu. Świeżo wykonane powierzchniowe utwardzenie może być oddane do ruchu niekontrolowanego nie wcześniej, aż wszystkie niezwiązane ziarna zostaną usunięte z nawierzchni szczotkami mechanicznymi itp.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Fazy badań

Badania, pomiary i kontrole związane z wykonaniem powierzchniowego utwardzenia powinny być wykonywane

w następujących fazach:

- a) badania i kontrole przed przystąpieniem do wykonania robót,
- b) badania, pomiary i kontrole wykonywane podczas prowadzenia robót,
- c) badania i pomiary wykonywane po zakończeniu robót.

Powyższe nie dotyczy badań materiałów, które zostały omówione w pkt. 2.

### 6.2. Badania i kontrole przed przystąpieniem do wykonywania robót

#### 6.2.1. Badania testujące sprzęt

Przed sezonem robót i po każdej naprawie podstawowe maszyny używane do powierzchniowego utwardzenia, takie jak skraparki i rozsypywarki kruszywa, powinny być poddawane badaniom testującym. Badania te powinny być wykonywane na koszt wykonawcy przez laboratorium wskazane lub uzgodnione przez Inżyniera.

W wyniku badań testujących powinno być opracowane świadectwo cechowania zawierające ogólną ocenę

przydatności sprzętu oraz tabele lub wykresy pozwalające na ustawienie mechanizmów regulacyjnych i prędkości jazdy dla założonej ilości rozkładanego lepiszcza lub kruszywa.

#### 6.2.2. Badania sprawdzające

Niezależnie od wymienionych badań testujących sprzęt, przed rozpoczęciem robót powierzchniowego utwardzenia powinny być wykonane następujące badania kontrolne:

- a) sprawdzenie stanu przygotowania warstwy nawierzchni, na której ma być wykonane powierzchniowe utwardzenie polegające na wizualnej ocenie jakości wykonanych robót przygotowawczych (remontowych),
- oczyszczenia nawierzchni oraz na wykonaniu ewentualnych pomiarów równości i profilu poprzecznego,
- b) ocena wizualna stanu technicznego sprzętu i wszystkich jego podzespołów oraz urządzeń mających wpływ na dozowanie lepiszcza i kruszywa (dysze, pompy, manometry, termometry, obrotomierze, dźwignie regulacyjne itp.),
- c) sprawdzenie na wybranym odcinku doświadczalnym (odcinek drogi, plac) dozowanie ilości lepiszcza i

kruszywa przy takich nastawach parametrów jakie zamierza się utrzymywać podczas wykonywania powierzchniowego utwardzenia (parametry ustalone według świadectwa cechowania dla przyjętej rzeczywistej ilości lepiszcza i kruszywa).

Wyżej wymienione badania należy wykonać, podobnie jak badania testowe, według metod opisanych w

opracowaniu GDDP. W badaniach sprawdzających wykonywanych przed rozpoczęciem robót powinien uczestniczyć przedstawiciel nadzoru, który po stwierdzeniu ich pozytywnego wyniku zezwala na rozpoczęcie robót.

### 6.3. Badania i kontrole w czasie wykonywania powierzchniowego utwardzenia

Badania w czasie wykonywania robót obejmują:

-sprawdzenie czy mechanizmy regulacyjne i parametry skraparki oraz rozsypywarki zostały ustawione tak jak to ustalono podczas wykonywania odcinka doświadczalnego przed rozpoczęciem robót,

-sprawdzenie czy temperatura otoczenia jest zgodna z wymaganiami oraz czy temperatura lepiszcza w skrapiarce jest właściwa,  
 - sprawdzenie czy na budowę dostarczane jest kruszywo o przewidzianej frakcji,  
 -prowadzenie stałej obserwacji wypływu lepiszcza z dysz kolektora oraz stopnia pokrycia nawierzchni kruszywem. W przypadku zauważenia zatkania lub wadliwego wypływu lepiszcza choćby z jednej tylko dyszy bądź też nierównomiernego pokrywania nawierzchni kruszywem, należy natychmiast wstrzymać dalsze prowadzenie robót i usunąć przyczynę wadliwego funkcjonowania sprzętu. Istotną sprawą jest również pilnowanie zachowania właściwej koordynacji pracy skrapiarzki i rozsypywarki aby nie dopuścić do powstania zbyt dużej przerwy czasowej pomiędzy rozłożeniem lepiszcza i rozsypywaniem kruszywa,  
 - kontrolowanie liczby przejazdów walca i ciśnienia w oponach,  
 -dokonanie kontrolnych pomiarów ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa. Pomiary należy wykonywać co najmniej jeden raz dziennie tuż po rozpoczęciu robót oraz w każdym przypadku, jeżeli wizualnie zaobserwuje się zmianę ilości i równomierności wypływu lepiszcza z dysz kolektora lub zmianę ilości rozsypywanego kruszywa, jednakże nie rzadziej niż co 2 km. W pomiarach powinien uczestniczyć Inżynier.

Oceniane dane oraz wyniki badań i pomiarów wykonywanych przed i w czasie wykonywania powierzchniowego utrwalenia powinny być zarejestrowane w prowadzonym przez Wykonawcę Dzienniku badań.

Rodzaj i stopień szczegółowości rejestrowanych danych i forma prowadzonego Dziennika badań powinny być uzgodnione z Inżynierem. Podstawą do prowadzenia badań i pomiarów oraz rejestracji danych powinno być opracowanie GDDP.

#### 6.4. Badania i pomiary po wykonaniu powierzchniowego utrwalenia

##### 6.4.1. Pomiar szerokości

Po zakończeniu robót tj. po okresie pielęgnacji powierzchniowego utrwalenia, a więc po usunięciu nie związanych ziaren kruszywa z nawierzchni i z pobocza przy jej krawędzi, Inżynier w obecności Wykonawcy

dokonyuje pomiaru szerokości powierzchniowego utrwalenia z dokładnością do 1 cm w 10 miejscach na

1 km. Mierzy się szerokość tylko tej części jezdni, która charakteryzuje się dobrym osadzeniem ziaren kruszywa w lepiszczu. Pomierzona szerokość nie powinna się różnić od przewidzianej umową więcej niż 5 cm. Sprawdzenia i porównania z umową wymaga również lokalizacja początku i końca odcinka powierzchniowego utrwalenia.

##### 6.4.2. Pomiar równości

Jeżeli po wykonaniu robót przygotowawczych na istniejącej nawierzchni dokonano pomiarów równości, to po wykonaniu powierzchniowego utrwalenia pomiary takie należy wykonać w tych samych miejscach i według tej samej metody. Wyniki pomiarów równości przeprowadzonych po wykonaniu powierzchniowego utrwalenia nie powinny być gorsze od wyników uzyskanych przed wykonaniem robót. O zastosowanej metodzie i miejscach wykonania pomiarów równości decyduje Inżynier.

##### 6.4.3. Ocena wyglądu zewnętrznego

Oceny powierzchniowego utrwalenia dokonuje Inżynier wspólnie z Wykonawcą metodą wizualną. Powierzchniowe utrwalenie powinno charakteryzować się jednorodnym wyglądem zewnętrznym. Powierzchnia jezdni powinna być równomiernie pokryta ziarnami kruszywa dobrze osadzonymi w lepiszczu, tworzącymi wyraźną grubą makroteksturę. Przy właściwym dozowaniu kruszywa mogą wystąpić tylko minimalne jego zloty (rzędu 5 % ilości rozłożonego kruszywa).

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową wykonania powierzchniowego utrwalenia jest [m<sup>2</sup>].

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczenia rzeczywistych ilości wbudowanych materiałów. Obmiar robót obejmuje roboty objęte umową oraz dodatkowe i nieprzewidziane, których potrzebę wykonania uzgodniono w trakcie trwania robót pomiędzy Wykonawcą i Inżynierem.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca w sposób określony w umowie (warunkach kontraktu).

Sporządzony

obmiar Wykonawca uzgadnia z Inżynierem.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót powierzchniowego utrwalenia powinien być dokonany w dwóch etapach:

- a) odbiór częściowy – po zakończeniu robót, jednakże nie wcześniej niż po upływie 14 dni po oddaniu powierzchniowego utrwalenia do niekontrolowanego ruchu,
- b) odbiór gwarancyjny końcowy - po upływie jednego roku.

### 8.1. Odbiór częściowy i dokumenty odbioru

Podstawą dokonania wstępnej oceny jakości i odbioru częściowego wykonanego powierzchniowego utrwalenia powinny być następujące dane i dokumenty:

- wyniki badań materiałów,
- wyniki badań testujących sprzęt,
- wyniki badań i pomiarów sprawdzających prowadzonych przed wykonaniem robót,
- wyniki badań i pomiarów prowadzonych w czasie wykonywania robót,
- wyniki badań i oceny dokonanych po wykonaniu robót,
- inne dokumenty, oceny i opinie sporządzone przez Inżyniera.

### 8.2. Odbiór gwarancyjny (końcowy)

Odbiór gwarancyjny powinien być dokonany po rocznej eksploatacji powierzchniowego utrwalenia na podstawie szczegółowej oceny wizualnej jego wyglądu zewnętrznego dokonanej przez Inżyniera przy udziale Wykonawcy.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za [ 1 m<sup>2</sup>] wykonanego powierzchniowego utrwalenia. Cena obejmuje:

- prace związane z oznakowaniem wykonanego odcinka,
- zakup materiałów,
- rozścielenie warstwy lepiszcza,
- rozścielenie warstwy kruszywa,
- wałowanie,
- przeprowadzenie badań i pomiarów,
- utrzymanie w czasie robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

BN-84/6774-02 Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych

BN-71/6771-02 Masy bitumiczne. Asfaltowa emulsja kationowa

BN-70/8931-08 Oznaczenie aktywnej przyczepności lepiszczy bitumicznych do kruszyw

PN-65/S-96033 Drogi samochodowe. Powierzchniowe utrwalenie nawierzchni drogowych

PN-71 /S-96034 Drogi samochodowe. Nawierzchnie bitumiczne. Powierzchniowe utrwalenie przy

użyciu

emulsji asfaltowej

- Powierzchniowe utrwalenie. Oznaczenie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa. Opracowanie zalecone

przez GDDP do stosowania pismem GDDP-5.3a-551/5/92 z dnia 03.02.1992 r.

**D.03.02.01.01 WYKONANIE STUDZIENEK ŚCIEKOWYCH****1. WSTĘP****1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem kompletnych studzienek ściekowych

**1.2. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót dotyczących wykonania studzienek ściekowych. Wykonanie nowych studzienek ściekowych z wypustami zlokalizowanych przy krawężniku, zgodnie z Dokumentacją Projektową. Roboty obejmują:  
wg ST D.03.02.01.01. wykonanie studzienek ściekowych □500 mm

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Wpust deszczowy** - urządzenie do odbioru wód opadowych z utwardzonych powierzchni terenu.

**1.4.2. Studzienka ściekowa** - urządzenie z wpustem deszczowym ulicznym, przeznaczone do odprowadzania wód opadowych z jezdni.

**1.4.3. Osadnik na wlocie do kanalizacji** - urządzenie do przejścia wód deszczowych z rowu przydrożnego do kanalizacji deszczowej.

1.4.4. Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 - „Wymagania Ogólne”.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST, i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 - „Wymagania Ogólne”.

**2. MATERIAŁY**

2.1. Materiałami stosowanymi przy budowie studzienek ściekowych wg zasad niniejszej ST D.03.02.01.01 są:

Kompletna studzienka ściekowa - wykonana z prefabrykatów zgodnie z Katalogiem Powtarzalnych Elementów

Drogowych - karta 02.12 zawierająca następujące elementy:

- wpust uliczny żeliwny przejazdowy typu ciężkiego
- kręgi betonowe średnicy 50 cm, wysokości 30 lub 60 cm z betonu żwirowego klasy B 25
- pierścień żelbetowy prefabrykowany o średnicy 65 cm, z betonu wibrowanego klasy B 20 ( stal zbrojeniowa St0S )
- płyta żelbetowa prefabrykowana grubości 11 cm, z betonu wibrowanego klasy B 20 ( stal zbrojeniowa St0S )
- płytę fundamentową zbrojoną grubości 15 cm, z betonu klasy B 15
- podsypkę z tłucznia lub żwiru grubości 7 cm

2.2. Materiałami stosowanymi przy budowie studzienek ściekowych wg zasad niniejszej ST

D.03.02.01.02 są:

Kompletny osadnik wykonany według katalogu j.w. - Karta 01.14 zawierający następujące materiały i elementy:

- Beton klasy B 20
- Stal □14 mm
- Kręgi betonowe kanalizacyjne śr. 500 mm

Materiały powinny odpowiadać wymaganiom norm świadectw dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym.

**3. SPRZĘT**

3.1. Do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych wg zasad ST D. 03.02.01.01. i ST D.

03.02.01.02. można stosować następujący sprzęt:

- żuraw budowlany samochodowy o nośności do 5 t,
- koparki 0.25 - 0.40 m<sup>3</sup>,
- sprzęt do zagęszczania gruntu:
  - a) zagęszczarkę wibracyjną,
  - b) ubijak spalinowy.

3.2. Do robót montażowych wg zasad ST D.03.02.01.01. i ST D.03.02.01.02 można stosować następujący sprzęt:

- wyciągarkę ręczną 3-5 t,
- wyciągarkę mechaniczną z napędem elektrycznym do 1.6 t,
- wyciąg wolnostojący z napędem spalinowym 0.5 t,
- samochód skrzyniowy 5 - 10 t,
- samochód samowyładowczy 5 10 t,
- samochód beczkowóz 4 t,
- żurawie,
- kocioł do gotowania lepiku 50 - 100 dm<sup>3</sup>.

Roboty można wykonać przy użyciu ww. sprzętu lub dowolnym sprzętem mechanicznym zaakceptowanym przez Inżyniera.

#### 4. TRANSPORT

Do transportu można użyć dowolnego środka transportowego zaakceptowanego przez Inżyniera. Transport należy realizować według zasad określonych w ST D.03.02.01

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające warunki w jakich będą wykonywane roboty.

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.3. Budowa studzienek ściekowych wg ST D>03.02.01.01 „Wykonanie studzienek ściekowych:.. Studzienki ściekowe, przeznaczone do odprowadzenia wód opadowych z jezdni, powinny być z wpustem ulicznym żeliwnym i osadnikiem Lokalizacja studzienek zgodnie z Dokumentacją Projektową. Prace przy wykonywaniu studzienek ściekowych obejmują wszystkie roboty wykonane wg K.P.E.D. ( Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych ) karta 02.13. Prace przy wykonywaniu osadników na wlocie do kanalizacji obejmują wszystkie roboty wg K.P.E.D. - karta 01.14. Lokalizacja osadników zgodnie z Dokumentacją Projektową. Wysokościowe usytuowanie osadników ustalić podczas robót realizowanych po oczyszczeniu istniejących rowów.

#### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu wykonania wg wymogów podanych w punkcie 2 i 5.

#### 7. OBMIAR ROBÓT

Dla ST D.03.02.01.01 Jednostką obmiarową jest sztuka [ szt. ] wykonanej kompletnej studzienki ściekowej z wypustem żeliwnym,

Dla ST D.03.02.01.02 Jednostką obmiarową jest sztuka [ szt. ] wykonanej kompletnej studzienki osadnika na wlocie do kanalizacji,

#### 8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty podlegają odbiorowi wg ST DM.00.00.00 - „Wymagania Ogólne”. Badania przy odbiorze podlegają na sprawdzeniu technicznych dokumentów kontrolnych i wymogów podanych w punkcie 5.

#### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Dla ST D.03.02.01.01 i ST D.03.02.01.02.

Płaci się za sztukę [ szt. ] wykonanej kompletnej studzienki ściekowej i sztukę wykonanego



kompletnego osadnika na wlocie do kanalizacji.

Cena jednostkowa obejmuje:

- prace pomiarowe
- zakup i transport materiałów do miejsca wbudowania,
- wykonanie wszystkich czynności wymienionych w punkcie 5.

Ogólne zasady płatności podano w ST DM.00.00.00 - „Wymagania ogólne”

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### 10.1 Normy

1. BN-83/8971-06.02 Rury bezciśnieniowe. Rury betonowe i żelbetowe.
2. PN-88/H-74080/04 Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Klasa C.
3. PN-88/H-74080/01 Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Wymagania i badania.
4. PN-80/B-01800 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie.

### 10.2. Inne dokumenty

1. Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych - „Transprojekt” Warszawa.

GENERALNA DYREKCJA DRÓG PUBLICZNYCH

## **D - 03.01.03 CZYSZCZENIE URZĄDZEŃ ODWADNIAJĄCYCH (PRZEPUSTY, KANALIZACJA DESZCZOWA, ŚCIEKI)**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z czyszczeniem drogowych urządzeń odwadniających.

#### **1.2. Zakres stosowania SST**

Zaleca się wykorzystanie SST przy zlecaniu robót na drogach gminnych w Gminie Jasienica.

#### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z oczyszczeniem i utrzymaniem w stanie stałej drożności urządzeń odwadniających, a mianowicie:

- a) ścieków przykrawężnikowych,
- b) kratek wpustowych,
- c) studzienek rewizyjnych i ściekowych,
- d) studzienek odwadniających mostowych,
- e) kolektorów kanalizacyjnych i przykanalików,
- f) przepustów pod drogami i zjazdami,
- g) udrażniania studni chłonnych,
- h) wylotów sączków podłużnych i poprzecznych,
- i) zbiorników odparowujących.

Utrzymanie urządzeń odwadniających w stałej drożności ma decydujące znaczenie dla właściwego utrzymania dróg, ich trwałości i zabezpieczenia przed różnorodnymi uszkodzeniami.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Czyszczenie drogowego urządzenia odwadniającego - usuwanie naniesionego materiału zanieczyszczającego, w postaci piasku, namułu, błota, szlamu, liści, gałęzi, śmieci, itp., utrudniającego prawidłowe funkcjonowanie urządzenia.

**1.4.2.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4 oraz z określeniami podanymi w pkt 1.4 OST: D-03.01.01 „Przepusty pod koroną drogi”, D-03.02.01 „Kanalizacja deszczowa”, D-03.03.01 „Sączki podłużne”, D-03.04.01 „Studnie chłonne”, D-03.05.01 „Zbiorniki odparowujące”, D-06.02.01 „Przepusty pod zjazdami”, D-06.05.01 „Sączki poprzeczne w poboczu”, D-08.05.00 „Ścieki”.

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

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

### **2. MATERIAŁY**

Nie występują.

### **3. SPRZĘT**

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

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

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

Wykonawca przystępujący do czyszczenia urządzeń odwadniających powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- szczotek mechanicznych,
- zmiatarek samobieżnych,
- sprężarek powietrza,
- zmywarko-zmiatarek,
- ładowarek czołowych, czepakowych i innych,
- zbiorników na wodę,
- wciągarek ręcznych lub mechanicznych,
- pomp wysokociśnieniowych,
- samochodów specjalnych próżniowo-ssących do czyszczenia kanałów, studzienek, przepustów, oraz przyrządów takich jak:
- wiadra kanałowe, czyszczaki talerzowe, spirale kanałowe, szufle do wyciągania osadu z osadników itp.,

bądź innego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

Preferuje się użycie sprzętu nie sprzyjającego powstawaniu kurzu, jak zmywarko-zmiatarek oraz szczotek wyposażonych w pochłaniacze pyłów.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### **4.2. Środki transportu**

Do wywiezienia zebranych zanieczyszczeń Wykonawca użyje środków transportowych spełniających wymagania określone w pkt 5.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

#### **5.2. Oczyszczenie ścieków przykrawężnikowych**

Oczyszczenie ścieków przykrawężnikowych można wykonać:

- a) ręcznie, przy użyciu drobnego sprzętu, jak: gracie stalowe, łopaty, szczotki, miotły, urządzenia do odspojenia stwardniałych zanieczyszczeń,
- b) mechanicznie, za pomocą szczotek rotacyjnych, zmywarko-zmiatarek itp. z ręcznym odspojeniem stwardniałych zanieczyszczeń i polewaniem wodą przy stosowaniu szczotek pracujących „na sucho”.

Ze ścieków, oprócz zanieczyszczeń luźnych, Wykonawca powinien usunąć wszelkie inne zanieczyszczenia, jak np. wyrastającą trawę, chwasty, pył itp.

Usunięte zanieczyszczenia należy załadować na dowolne środki transportowe i wywieźć na składowisko odpadów.

### 5.3. Oczyszczenie kratek wpustowych i studzienek

Wykonawca oczyści kratki wpustowe z wszelkich zanieczyszczeń ręcznie, przy użyciu tzw. sztyc i dłut, a po oczyszczeniu i zdjęciu kratek dokona oczyszczenia studzienek ściekowych aż do spodu osadników.

Studzienki ściekowe mogą być oczyszczane ręcznie przy użyciu łopat i szufl do wyciągania osadu z osadników wpustów ulicznych lub przy użyciu samochodów specjalnych próżniowo-ssących, przystosowanych do czyszczenia kanalizacji, względnie przez oczyszczanie strumieniem wody pod ciśnieniem przy równoczesnym przemywaniu kolektorów kanalizacyjnych i przykanalików, którymi nagromadzone osady zostaną przeniesione poprzez kanały.

Studzienki rewizyjne zaleca się czyścić łącznie z kolektorami kanalizacyjnymi, metodami podanymi w pkt 5.5, z ew. ręcznym odspojeniem stwardniałych zanieczyszczeń.

Wydobyte zanieczyszczenia należy ładować do:

- a) dowolnych środków transportu, jeśli zanieczyszczenia nie wydzielają nieprzyjemnych zapachów,
- b) pojemników z hermetycznym wiekiem albo do samochodów z przykrywaną skrzynią, jeśli nieczystości po długim okresie zalegania są gnijące lub cuchnące, i wywieźć je na składowisko odpadów.

### 5.4. Oczyszczenie kratek i wpustów ściekowych mostowych

Oczyszczenie kratek i wpustów ściekowych mostowych można wykonać ręcznie za pomocą cienkich zaostrzonych narzędzi w kształcie płaskownika lub za pomocą wody pod ciśnieniem, tak aby zapewnić swobodny odpływ wody z jezdnii mostu.

### 5.5. Oczyszczenie kolektorów kanalizacyjnych i przykanalików

Wykonawca dokona oczyszczenia przewodów kolektorów kanalizacyjnych i przykanalików za pomocą przeciągania przez przewody: linek ze szczotką lub tlokiem, wiader kanałowych, czyszczaków talerzowych, spiral kanałowych, skręcanych żerdzi, motopomp przepuszczających silny strumień wody lub za pomocą specjalnych samochodów z urządzeniami ssąco-tłoczącymi do ciśnieniowego czyszczenia przewodów.

### 5.6. Oczyszczenie przepustów pod drogami i zjazdami

Wloty i wyloty przepustów pod drogami i zjazdami należy oczyścić z namułu, roślinności, liści lub innych zanieczyszczeń utrudniających spływ wody, ręcznie, za pomocą łopat, szpadli, siekier itp. Drożność przewodów rurowych należy zapewnić przy użyciu sprzętu wymienionego w pkt 5.5.

Zebrałe zanieczyszczenia powinny być wywiezione dowolnym środkiem transportu na składowisko odpadów.

### 5.7. Udrożnienie studni chłonnych

Udrożnienie studni chłonnych należy wykonać ręcznie lub mechanicznie przy użyciu łopat lub ładowarek czerpakowych z zastosowaniem wciągarek, przez usunięcie najwyższej warstwy z piasku, zamulonej nagromadzonym osadem i namulem oraz zastąpienie jej nową warstwą z grubego piasku (i ew. z wymianą warstwy pośredniej i najniższej, jeśli zostały zanieczyszczone lub naruszone przy udrożnieniu), zgodnie z zasadami określonymi w OST D-03.04.01 „Studnie chłonne”.

Wybrany osad lub zużyty materiał filtracyjny należy wywieźć dowolnym środkiem transportu na składowisko odpadów.

### 5.8. Oczyszczenie wylotów sączków podłużnych i poprzecznych

Oczyszczenie polega na odkryciu wylotów sączków przez wycinkę roślinności, darniny lub innych zanieczyszczeń zgromadzonych przy wylotach.

Przy sączkach podłużnych, należy ręcznie oczyścić kratkę wylotową cienkimi zaostrzonymi narzędziami i wybrać, z wnętrza końcowego odcinka rurociągu drenarskiego, nagromadzone zanieczyszczenia.

Przy większej ilości usuniętych zanieczyszczeń należy je wywieźć dowolnym środkiem transportu na składowisko.

### 5.9. Oczyszczenie zbiorników odparowujących

Oczyszczenie zbiorników odparowujących polega na wykonaniu następujących robót:

- usunięciu z powierzchni dna zbiornika porastającej roślinności,

- zebraniu namułu z powierzchni dna zbiornika,
  - zebraniu z powierzchni dna zbiornika wszelkich innych zanieczyszczeń, jak śmieci, liście itp.
- Powyższe roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie przy użyciu ładowarek, koparek lub spycharek. Zebrane zanieczyszczenia należy wywieźć dowolnym środkiem transportu na składowisko odpadów.

### 5.10. Składowiska odpadów

Wywożenie zanieczyszczeń należy dokonywać na składowiska odpadów, zlokalizowane na:

- wysypiskach publicznych (np. gminnych, miejskich),
- składowiskach własnych, urządzonych zgodnie z warunkami i decyzjami wydanymi przez właściwe władze ochrony środowiska.

Sposób i miejsce wywozu zanieczyszczeń powinny być określone w SST i zaakceptowane przez Inżyniera.

Jeśli Inżynier zezwoli na czasowe krótkotrwałe składowanie zanieczyszczeń w pobliżu oczyszczonych urządzeń odwadniających, to miejsce składowania należy wybrać w taki sposób, aby spływy deszczowe nie mogły przemieszczać zanieczyszczeń z powrotem do miejsc, z których je pobrano lub wprowadzać nieczystości do wód gruntowych i powierzchniowych.

## 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” pkt 6.

### 6.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy przeprowadzać ciągłą kontrolę poprawności oczyszczania urządzeń odwadniających, zgodnie z wymaganiami pktu 5.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową oczyszczenia poszczególnych urządzeń odwadniających jest dla oczyszczenia:

- ścieków przykrawężnikowych - m (metr),
- kratek wpustowych, studzienek rewizyjnych i ściekowych - szt. (sztuka) oczyszczonej kratki i studzienki,
- kolektorów kanalizacyjnych i przykanalików - m (metr),
- przepustów - m (metr),
- studni chłonnych - szt. (sztuka),
- wylotów sączków - szt. (sztuka),
- zbiornika odparowującego - m<sup>2</sup> (metr kwadratowy).

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeśli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## 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” pkt 9.

## **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostki obmiarowej (1 m, 1 szt.) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostawę i pracę sprzętu do robót,
- oczyszczenie odpowiedniego urządzenia odwadniającego,
- zebranie i wywóz zanieczyszczeń,
- odtransportowanie sprzętu z placu budowy,
- kontrolę i pomiary.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Nie występują.

**D - 01.03.03 PRZEBUDOWA NAPONIETRZNYCH LINII TELEKOMUNIKACYJNYCH PRZY PRZEBUDOWIE I BUDOWIE DRÓG****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot OST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru przebudowy napowietrznych linii telekomunikacyjnych przy przebudowie i budowie dróg.

**1.2. Zakres stosowania ST**

Zaleca się wykorzystanie ST przy zlecaniu robót na drogach gminnych w Gminie Jasienica.

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty omówione w ST mają zastosowanie do przebudowy napowietrznych linii telekomunikacyjnych kolidujących z budową i przebudową dróg publicznych.

W niniejszej ST nie dokonuje się podziału napowietrznych linii telekomunikacyjnych na linie abonenckie, wewnątrzmiejscowe (okręgowe) i międzymiejscowe, ponieważ specyfika budowy tych linii jest identyczna.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Napowietrzna linia telekomunikacyjna - linia przewodowa nadziemna składająca się z przewodów napowietrznych, osprzętu, i podbudowy.

**1.4.2.** Przewód brązowy - drut goły wykonany z brązu.

**1.4.3.** Przewód stalowy - drut goły wykonany ze stali ocynkowanej.

**1.4.4.** Osprzęt - zestaw elementów (izolatory, haki, trzony, poprzeczники) do zawieszania przewodów.

**1.4.5.** Podbudowa linii - słupy do zamocowania osprzętu. Rozróżnia się słupy:

- przelotowy - słup przeznaczony do podtrzymywania przewodów bez przejmowania naciągu przewodów i ustawiony na trasie prostej lub na załomie nie przekraczającym 5°,
- narożny - słup ustawiony na załomie trasy przekraczającym 5°,
- odporowy - słup ustawiony na trasie prostej lub na załomie nie przekraczającym 5° i przejmujący pełen naciąg przewodów,
- kablowy - słup, na który wprowadzany jest kabel,
- odgromowy - słup z instalacją odgromową,
- rozgałęźny - słup, na którym wykonuje się odgałęzienie linii
- badaniowy - słup, na którym wykonuje się pomiary parametrów elektrycznych linii.

**1.4.6.** Obostrzenie - szereg dodatkowych wymagań w odniesieniu do linii telekomunikacyjnej na odcinku wymagającym zwiększonego bezpieczeństwa, polegających na wzmocnionych zawieszeniach przewodów wg BN-74/8984-02 [32].

**1.4.7.** Przęsło - odcinek linii napowietrznej pomiędzy osiami sąsiednich słupów.

**1.4.8.** Zwis f - odległość pionowa między przewodem a prostą łączącą punkty zawieszenia przewodu w środku rozpiętości przęsła.

**1.4.9.** Skrzyżowanie - występuje wtedy, gdy pokrywają się lub przecinają części rzutów poziomych dwóch lub kilku napowietrznych linii telekomunikacyjnych albo napowietrznej linii telekomunikacyjnej i drogi komunikacyjnej lub budowli.

**1.4.10.** Zbliżenie - występuje wtedy, gdy odległość rzutu poziomego linii telekomunikacyjnej od rzutu poziomego innej linii elektrycznej, korony drogi, szyny kolejowej, budowli itp. jest mniejsza niż połowa wysokości zawieszenia najwyżej położonego przewodu zbliżającej się linii i nie zachodzi przy tym skrzyżowanie.

**1.4.11.** Tor napowietrznej linii telekomunikacyjnej - dwa przewody, którymi przesyła się impulsy elektryczne, przetwarzane następnie w aparatach telefonicznych na sygnały dźwiękowe.

**1.4.12.** Klasy napowietrznych linii telekomunikacyjnych. Rozróżnia się następujące klasy napowietrznych linii telekomunikacyjnych:

- I klasa - linia mająca przynajmniej jeden tor przeznaczony dla połączeń międzynarodowych i międzymiastowych wojewódzkich,
- II klasa - linia mająca przynajmniej jeden tor przeznaczony dla połączeń międzymiastowych i wewnątrzwojewódzkich (strefowych),
- III klasa - linia mająca tory przeznaczone dla połączeń abonenckich.

**1.4.13.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i 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. Wymagania ogólne**

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

Materiały do budowy napowietrznych linii telekomunikacyjnych nabywane są przez Wykonawcę u wytwórców. Każdy materiał musi mieć atest wytwórcy stwierdzający zgodność jego wykonania z odpowiednimi normami.

### **2.2. Przewody**

Przewody stalowe powinny odpowiadać wymaganiom PN-59/T-90001 [28], a brązowe - PN-55/T-90000 [29] oraz warunkom podanym w katalogu SWW 1121 [33].

Przewody powinny być zwinięte w kręgi o średnicy wewnętrznej od 45 do 55 cm. Krąg powinien być w czterech miejscach przewiązany na podkładce tekturowej miękkim drutem stalowym ocynkowanym. Krąg z przewodem brązowym powinien być całkowicie owinięty taśmą papierową karbowaną.

Każdy krąg należy zaopatrzyć w wywieszkę z danymi:

- a) znak wytwórni,
- b) oznaczenie normy,
- c) ciężar kręgu w kg.

Przewody należy przechowywać w pomieszczeniach suchych, zabezpieczonych od wpływów atmosferycznych i chemicznych, a zwłaszcza od wyziewów kwasowych.

Kręgi przewodów należy układać na podkładkach drewnianych pochyło, aby jedne kręgi wchodziły w drugie i wzajemnie swym ciężarem się podtrzymywały.

### **2.3. Izolatory**

Należy stosować izolatory szklane i porcelanowe jednoszyjkowe wg BN-73/3231-23 [18], porcelanowe jednoszyjkowe wg BN-84/3231-29 [20] i porcelanowe trójszyjkowe wg BN-76/3231-30 [21].

Izolatory powinny być pakowane w skrzynki drewniane. Ciężar skrzynki nie może przekraczać 50 kg.

Izolatory należy układać w skrzynce warstwami i przekładać słomą, wełną drzewną lub sianem.

### **2.4. Haki**

Haki powinny spełniać wymagania BN-75/3231-14 [17]. Haki powinny być pakowane w skrzynie drewniane. Ciężar brutto skrzyni nie może przekraczać 50 kg. Na jednym, krótszym boku skrzyni, powinny być podane:

- a) znak wytwórni,
- b) skrót oznaczenia haka,
- c) liczba sztuk haków w skrzyni i ciężar.

Haki należy przechowywać w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi.



## 2.5. Trzony

Trzony do izolatorów powinny odpowiadać normie BN-75/3231-13 [16]. Trzony wraz z nakręconymi śrubami powinny być pakowane w skrzynie drewniane, których ciężar brutto nie może przekraczać 50 kg.

Na boku skrzyni powinny być podane:

- a) znak wytwórni,
- b) skrót oznaczenia,
- c) liczba sztuk w skrzyni i ciężar.

Trzony należy przechowywać w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi.

## 2.6. Widlice

Widlice stosowane do montażu izolatorów w miejscach krzyżowań przewodów powinny odpowiadać wymaganiom BN-74/3231-26 [19].

Składowanie widlic powinno być identyczne jak trzonów.

## 2.8. Słupy żelbetowe i strunobetonowe prefabrykowane

Podbudowa linii telekomunikacyjnych powinna być wykonana ze słupów żelbetowych wg BN-74/3231-24 [5] i strunobetonowych wg BN-70/9378-45 [4].

Słupy należy przechowywać na wolnym powietrzu, na wyrównanym terenie w stosach z zastosowaniem przekładek i podkładek, np. drewnianych, o przekroju nie mniejszym niż 2,5 x 5 cm. Długość przekładek i podkładek powinna być większa od szerokości stosu co najmniej o 10 cm.

Słupy w warstwie należy układać równolegle osiami symetrii do siebie, środkami pionowo, zbieżnościami w jednym kierunku. Warstwę słupów należy układać na przemian zbieżnościami. Maksymalna wysokość stosu na składowisku nie może przekraczać 2 m.

## 2.9. Słupy drewniane

Obecnie nie buduje się linii telekomunikacyjnych na słupach drewnianych. Jeśli istniejąca linia wybudowana jest na słupach drewnianych, a przebudowywany jej odcinek nie przekracza 500 m, dopuszcza się stosowanie słupów drewnianych wg BN-97/9221-09 [27].

Słupy na składowiskach powinny być układane w stosy warstwami na krzyż lub równolegle z użyciem przekładek z okorowanego drewna. Każdy stos powinien być ułożony co najmniej 30 cm od powierzchni ziemi.

## 2.10. Elementy betonowe prefabrykowane

Ustoje słupów powinny być wykonane z belek ustojowych betonowych wg BN-72/3231-20 [6], a słupy drewniane powinny być ustawiane w szczudłach żelbetowych wg BN-77/3231-33 [8].

Elementy betonowe prefabrykowane należy składować jak słupy wg opisu w punkcie 2.8.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, OST, SST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

### 3.2. Sprzęt do przebudowy napowietrznych linii telekomunikacyjnych

Wykonawca przystępujący do wykonania robót telekomunikacyjnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót:

- żuraw samojezdny,
- żuraw samochodowy,
- piła mechaniczna,

- samochód pomiarowy,
- ubijak.

#### 4. TRANSPORT

Wykonawca przystępujący do przebudowy linii powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźcowej.

Przewożone na środkach transportu materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, przemieszczeniem i w opakowaniach zgodnych z wymaganiami odpowiednich norm podanych w punkcie 2.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Przy przebudowie i budowie dróg występujące napowietrzne linie telekomunikacyjne, które nie spełniają wymagań normy BN-76/8984-09 [1] podlegają przebudowie.

Technologia przebudowy uzależniona jest od warunków technicznych wydawanych przez użytkownika linii, który w sposób ogólny określa sposób przebudowy.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to kolizyjne napowietrzne linie telekomunikacyjne należy przebudować zachowując następującą kolejność robót:

- wybudować nowy niekolidujący odcinek linii mający identyczne parametry techniczne jak linia istniejąca,
- wykonać połączenie nowego odcinka linii z istniejącym poza obszarem kolizji z drogą, przy zachowaniu ciągłości pracy poszczególnych obwodów linii,
- zdemontować kolizyjny odcinek linii.

Roboty należy wykonać zgodnie z normami i przepisami budowy i bezpieczeństwa i higieny pracy [41].

Demontaż kolizyjnych odcinków napowietrznych linii telekomunikacyjnych należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i SST oraz zaleceniami użytkownika tych urządzeń.

Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu linii w taki sposób, aby demontowane elementy nie zostały zniszczone i znajdowały się w stanie poprzedzającym demontaż.

W przypadku niemożności zdemontowania elementów bez ich uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić o tym Inżyniera i uzyskać od niego zgodę na ich uszkodzenie lub zniszczenie.

W szczególnych przypadkach Wykonawca może pozostawić elementy linii bez ich demontażu, o ile uzyska na to zgodę Inżyniera.

Wykopy powstałe po demontażu słupów powinny być zasypane gruntem zagęszczanym warstwami co 20 cm i wyrównane do poziomu terenu. Wskaźnik zagęszczenia powinien być równy 0,85.

Wykonawca przekaze nieodpłatnie użytkownikowi zdemontowane materiały.

##### 5.2. Trasowanie linii

Trasa napowietrznej linii telekomunikacyjnej wzdłuż drogi publicznej powinna odpowiadać warunkom podanym w Ustawie Rady Ministrów Nr 60 z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych [38].

Warunki podane w Ustawie Nr 60 art. 42 ust. 1 i 2 są następujące:

- a) napowietrzne linie telekomunikacyjne przebiegające wzdłuż pasów drogowych poza obszarem zabudowanym powinny być usytuowane poza granicami pasa drogowego, w odległości co najmniej 5 m od granicy pasa,
- b) w przypadku prowadzenia napowietrznych linii telekomunikacyjnych w obrębie pasa drogowego lub w odległości mniejszej od 5 m od granicy pasa, należy uzyskać zgodę na odstępowo (ze strony zarządu drogi) w trybie art. 39 ust. 3 ustawy nr 60,
- c) w przypadku prowadzenia napowietrznych linii telekomunikacyjnych przez tereny zalewowe, górskie i zalesione, przedmiotowe linie mogą być lokalizowane w następujących warunkach określonych w art. 33 ust. 3 ustawy nr 60 [41]:

- na terenach zalesionych - na skarpach nasypów drogowych (z wyjątkiem nasypów spełniających jednocześnie funkcje wałów przeciwpowodziowych), a w razie braku takiej możliwości - na krawędzi korony,
- na terenach górskich i zalesionych - w pasie drogowym poza koroną drogi.

Na wytyczenie trasy, budowę i przebudowę napowietrznej linii telekomunikacyjnej na odcinkach wejścia na teren pasa drogowego, przy zbliżeniu do drogi oraz na skrzyżowanie z drogą należy uzyskać zezwolenie zarządu drogi, zgodnie z art. 40 ust. 1 ustawy nr 60.

Do wytyczania trasy należy stosować sprzęt geodezyjny taki jak: taśmy miernicze, łąty, tyczki, przyrządy optyczne.

Wytyczone miejsca ustawienia słupów należy oznaczyć za pomocą numerowanych palików drewnianych  $\varnothing$  6 cm i długości 80 cm.

W czasie wytyczania należy sporządzać protokół wytyczania linii, w którym należy podać kolejno:

- numer palika,
- rozpiętość przęsła,
- wysokość słupa,
- rodzaj słupa,
- wzmocnienia.

Rozpiętość przęsła dla linii klasy I i II powinna wynosić 50 m z tolerancją  $\pm 1$  m. W trudnych terenach dopuszcza się tolerancję  $\pm 5$  m z tym, że tolerancja sumy długości dwóch sąsiednich przęseł nie powinna przekraczać  $\pm 2\%$ .

Rozpiętość przęseł dla linii III klasy powinna wynosić 50 m w terenie zabudowanym lub 62,5 m w terenie nie zabudowanym.

### 5.3. Podbudowa linii

Dobór rodzajów słupów (przelotowe czy złożone) powinien być dokonany w zależności od obciążenia profilu słupa (sumy średnic przewodów), warunków terenowych i gruntowych, na podstawie:

- wytycznych technicznych BS i PŁ 1965 r. [38],
- wytycznych technicznych BS i PŁ 1967 r. [39].

W powyższych wytycznych podane są wymiary wykopów dla poszczególnych typów słupów.

Głębokość zakopania słupów żelbetowych i strunobetonowych zależy od ich długości i kategorii gruntu. Głębokości te podane są w tablicy nr 2 normy BN-76/8984-09 [1].

Głębokość zakopania szczudeł dla słupów drewnianych wynosi:

- 1,5 m przy szczudle typu 0,
- 1,6 m przy szczudle typu A.

Kolejność robót przy ustawianiu słupów powinna być następująca:

- montaż słupa na stanowisku,
- wykonanie wykopu,
- wstawienie słupa,
- zasypanie wykopu z zagęszczeniem gruntu warstwami grubości 20 cm, do uzyskania wskaźnika 0,85,
- rozplantowanie nadmiaru ziemi.

Podziemne części słupów żelbetowych wraz ze stalowymi elementami łączącymi powinny być po ich zmontowaniu pokryte lakierem asfaltowym wg BN-78/6114-32 [36].

Montaż podpór i odciągów oraz głębokość ich zakopania opisane są w punktach 5.5 i 5.6 normy BN-76/8984-09 [1].

Po ustawieniu słupów powinna być wykonana ich numeracja, zgodnie z BN-73/3238-08 [22].

### 5.4. Montaż osprzętu

Izolatory powinny być osadzone trwale i pionowo. Szyjki izolatorów powinny znaleźć się na jednej wysokości z częścią gwintowaną haka lub trzona.

Izolatory na trzonach lub hakach powinny być osadzone za pomocą konopii lub kapturków papierowych.

Prawidłowo osadzony izolator poddaje się tylko z trudnością próbie odkręcenia dokonanej oburącz.

Haki do słupów prefabrykowanych należy wkręcić do otworów przewidzianych do tego celu. Do słupów drewnianych haki należy wkręcać do specjalnie wierconych otworów za pomocą świda.

Odległość od wierzchołka słupa do osi części nagwintowanej haka w linii pionowej powinno wynosić od 15 do 20 cm, a odległość między hakami po tej samej stronie słupa - 40 cm z tolerancją +2 cm. Wiercony otwór powinien być prostopadły do osi słupa. Trzony i widlice powinny być mocowane na poprzecznikach trwale, pionowo, w sposób uniemożliwiający przechylenie i ich obracanie się.

Poprzeczniki powinny być mocowane poziomo w sposób uniemożliwiający przechylenie się i znajdować się z jednej strony słupa.

Poprzeczniki powinny być umieszczone z takiej strony słupa, aby przy naciąganiu przewodów były dociskane do słupa, a nie odrywane.

Odległość w linii pionowej od wierzchołka słupa do pierwszego poprzecznika powinna wynosić od 15 do 20 cm, a odległość między poprzecznikami 50 cm z tolerancją +2,0 cm.

Osprzęt dostarczony przez wytwórcę powinien być w czasie produkcji zabezpieczony przed wpływami atmosferycznymi po zamontowaniu na podbudowie.

## 5.5. Montaż przewodów

Przewody powinny mieć naciągi i zwisy zgodne z BN-80/8984-16 [2]. Dopuszczalne odchyłki zwisów przewodów od obliczonych lub przyjętych z tablic nie powinny przekraczać +3 cm.

Przewody stalowe i brązowe powinny być łączone zgodnie z BN-73/8984-08 [25].

Do przywiązywania przewodów stalowych do izolatorów powinny być stosowane druty stalowe wiązałkowe wg PN-59/T-92061 [34], a brązowych druty miedziane wiązałkowe wg PN-59/T-92062 [35].

Krzyżowania przewodów w torze powinny być wykonane zgodnie z BN-67/8984-14 [31].

Wysokość zawieszenia przewodów powinna być taka, aby przy największym zwisie normalnym odległość pionowa najniżej zawieszonego przewodu nie była mniejsza niż:

- 5 m od powierzchni drogi przy skrzyżowaniu z drogami publicznymi kołowymi,
- 4 m od powierzchni wjazdów do posesji,
- 3 m od powierzchni ziemi dla linii biegnących wzdłuż dróg kołowych w okręgach gęsto zaludnionych w miejscach niedostępnych dla pojazdów.

Podane powyżej odległości określone są w normie BN-76/8984-09 [1], jednakże zaleca się, aby minimalne odległości pionowe przewodów od powierzchni danej drogi publicznej powinny być każdorazowo ustalane na podstawie warunków podanych przez zarząd drogi, w których uwzględniona będzie trasa pojazdów ponadnormatywnych na tej drodze.

Na skrzyżowaniu z drogami publicznymi przewody powinny być zawieszane z obostrzeniem.

Obostrzenie powinno być wykonane w następujący sposób:

- a) przez zawieszanie przelotowe górne wzmocnione,
- b) przez wiązanie przelotowe boczne wzmocnione,
- c) przez wiązanie końcowe przejściowe.

Wiązania należy wykonywać wg BN-74/8984-02 [32]. Jeśli przewody napowietrznej linii telekomunikacyjnej zbliżają się do przewodów linii elektroenergetycznej, to odległość pozioma między nimi przy bezwietrznej pogodzie powinna być większa od największej obliczonej, zgodnie z PN-67/E-5100 [33] pkt 9.2, odległości między przewodami każdej z tych linii:

- a) o 0,5 m, lecz nie mniejsza niż 1,2 m, gdy zbliżająca się linia elektroenergetyczna jest linią o napięciu poniżej 1 kV,
- b) o 1 m, lecz nie mniejsza niż 2,5 m, gdy zbliżająca się linia elektroenergetyczna jest linią o napięciu powyżej 1 kV.

Jeśli warunki te nie są spełnione, zbliżenie należy traktować jak skrzyżowanie.

Przy zbliżeniu przewodów linii telekomunikacyjnej do budynków, powinny być zachowane następujące odległości:

- a) od każdej trudno dostępnej części budynku - co najmniej 1 m,
- b) od każdej łatwo dostępnej części budynku, np. parapetu okna, podłogi balkonu lub tarasu, z wyjątkiem dachu nie służącego za taras - co najmniej 2,25 m,

c) od krawędzi dachu nie służącego za taras, jeśli przewód na odcinku zbliżenia jest na poziomie wyższym od tej krawędzi - co najmniej 1 m.

Skrzyżowania napowietrznych linii telekomunikacyjnych między sobą powinny być wykonane pod kątem zbliżonym do 90°, z dopuszczalną odchyłką do 45°. Odległości pionowe między przewodami dolnym i górnym powinny wynosić co najmniej 0,6 m.

Na skrzyżowaniu napowietrznej linii telekomunikacyjnej z linią elektroenergetyczną, przewody linii telekomunikacyjnej powinny być zawieszone pod przewodami linii elektroenergetycznej. Przęsło linii elektroenergetycznej powinno być obostrzone wg PN-67/E-5100 [33], a odległość pionowa między dolnym przewodem linii elektroenergetycznej a górnym przewodem linii telekomunikacyjnej powinna wynosić:

a) 1,0 m jeśli linia elektroenergetyczna jest o napięciu poniżej 1 kV,

b) 2,1 m jeśli linia elektroenergetyczna jest o napięciu powyżej 1 kV.

Skrzyżowanie linii powinno być wykonane pod kątem zbliżonym do 90° z odchyłką do 30°.

Skrzyżowanie napowietrznej linii telekomunikacyjnej z drogą powinno być wykonane pod kątem zbliżonym do 90° z odchyłką do 45°.

## 5.6. Wykonanie ochrony odgromowej

Słupy odgromowe, narożne, rozgałęźne, badaniowe, kablowe oraz słupy przęsła skrzyżowania z liniami elektroenergetycznymi powyżej 1 kV i drogami publicznymi oraz słupy, na których są zainstalowane odgromniki, powinny mieć piorunochrony.

Piorunochrony powinny być wykonane zgodnie z PN-75/8984-03 [23].

Rezystancja uziemień piorunochronów nie może przekraczać wartości podanej w tablicy 3 normy BN-76/8984-09 [1].

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Zasady wykonania kontroli robót

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

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonanych robót.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową oraz wymaganiami OST, SST i PZJ.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera

### 6.2. Sprawdzenie zgodności trasy linii z dokumentacją projektową

Sprawdzenie zgodności trasy linii z dokumentacją projektową polega na zmierzeniu w terenie domiarów do słupów i odległości między słupami. Pomiary należy wykonać za pomocą taśmy pomiarowej, zaokrąglając wyniki pomiarów z dokładnością do 0,5 m.

### 6.3. Sprawdzenie prawidłowości montażu słupów

Sprawdzenie prawidłowości montażu słupów polega na:

- sprawdzeniu wykonania i ustawienia słupów pojedynczych i złożonych na zgodność z pkt 5.2 normy BN-76/8984-09 [1] i dokumentacją projektową oraz oględzinach w terenie,
- sprawdzeniu wykonania i ustawienia podpór i odciągów na zgodność z pkt 5.5 i 5.6 ww. normy,
- sprawdzeniu numeracji słupów, które polega na skontrolowaniu kolejności i trwałości na zgodność z pkt 5.7 ww. normy,
- sprawdzeniu głębokości zakopania słupów, które polega na pomiarze części nadziemnej słupa w miejscach wskazanych przez komisję, lecz nie mniej niż 1 słupa przelotowego na 5 km i jednego słupa złożonego na 2 km,
- sprawdzeniu zagęszczenia gruntu do wskaźnika 0,85.

#### 6.4. Sprawdzenie prawidłowości montażu osprzętu i przewodów

Sprawdzenie montażu osprzętu polega na zbadaniu:

- a) zastosowania osprzętu na zgodność z pkt 6.2 normy BN-76/8984-09 [1],
- b) montażu osprzętu na zgodność z pkt 6.3 ww. normy.

Powyższe sprawdzenia powinny być wykonane na nie mniej niż 1 słupie na 1 km linii.

Sprawdzenie prawidłowości montażu przewodów polega na zbadaniu:

- a) zastosowania właściwych drutów wiązkowych oraz sposobu umocowania przewodów na zgodność z pkt 6.5 normy BN-76/8984-09 [1],
- b) regulacji przewodów na zgodność z pkt 6.6 ww. normy.

Powyższe sprawdzenia powinny odbywać się w nie mniej niż jednym przęśle na 1 km linii.

Ponadto montaż przewodów należy sprawdzić pod względem zgodności z wymaganiami z pkt 6.4 i rozdz. 8 i 9 normy BN-76/8944-09 [1].

Pomiary odległości przewodów od krzyżowanych obiektów w pionie i w poziomie należy wykonać za pomocą łąt mierniczych, taśmy mierniczej i przyrządów optycznych.

#### 6.5. Pomiary parametrów elektrycznych

Należy przeprowadzić następujące pomiary parametrów elektrycznych linii:

- a) rezystancji przewodów - wykonać prądem stałym metodą mostkową z dokładnością co najmniej 0,5%,
- b) różnicy rezystancji przewodów - prądem stałym o napięciu od 100 do 500 V,
- c) zakłóceń - psofometrem na oporniku 600 ohm,
- d) impedancji falowej toru - metodą mostkową z dokładnością  $\pm 1\%$  w całym paśmie wykorzystywanych częstotliwości,
- e) tłumienności skutecznej toru - metodą mostkową zapewniającą dokładność co najmniej 2%,
- f) tłumienności przesłuchowej toru - metodą porównawczą z dokładnością pomiaru  $\pm 0,1$  Np.,
- g) rezystancji uziemień - dowolną metodą zapewniającą dokładność pomiarów  $\pm 10\%$ .

Pomiary sprawdzające należy przeprowadzić na zgodność z rozdz. 3 normy BN-76/8984-09 [1].

#### 6.6. Uwagi wynikające z kontroli jakości robót

Przedstawioną do odbioru napowietrzną linię telekomunikacyjną należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganiami normy, jeżeli sprawdzenia i pomiary podane w rozdziale 6 OST dały dodatni wynik.

Elementy linii, które w wyniku przeprowadzonych badań otrzymały ocenę ujemną, powinny być wymienione lub poprawione i ponownie zgłoszone do odbioru. Istniejące odcinki linii należy zdemontować dopiero po spełnieniu powyższych uwag.

Ocena jakości robót powinna być wykonana przy udziale przedstawiciela odpowiedniego dla danego terenu urzędu telekomunikacyjnego.

### 7. OBMIAR ROBÓT

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

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera.

Jednostką obmiarową napowietrznych linii telekomunikacyjnych jest 1 km.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

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

Przy przekazywaniu obiektu do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- aktualną powykonawczą dokumentację projektową,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły pomiarów elektrycznych,

- protokoły odbioru robót zanikających podpisany przez Inżyniera,
- ocenę robót wydaną przez urząd telekomunikacyjny.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za realizację należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie atestów producentów, oględzin i pomiarów sprawdzających.

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- dostarczenie i zmontowanie elementów przebudowywanej napowietrznej linii telekomunikacyjnej,
- wykonanie robót montażowych i pomiarów oraz połączenia,
- zdemontowanie kolizyjnych odcinków linii,
- transport zdemontowanych materiałów,
- konserwowanie linii w okresie gwarancyjnym.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |                   |  |
|-------------------|--|
| 1. BN-76/8984-09  | Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Wymagania ogólne i badania.  |
| 2. BN-80/8984-16  | Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Zwisy i naciągi przewodów gołych.                                      |
| 3. BN-72/8984-22  | Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Urządzenia zabezpieczające. Ogólne wymagania.                          |
| 4. BN-70/9378-45  | Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Słupy strunobetonowe.  |
| 5. BN-74/3231-24  | Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Słupy żelbetowe.   |
| 6. BN-72/3231-20  | Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Prefabrykowane belki ustojowe żelbetowe.                               |
| 7. BN-72/3231-21  | Obejmy do belek ustojowych.  |
| 8. BN-77/3231-33  | Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Szczudła żelbetowe.  |
| 9. BN-76/3231-31  | Obejmy do szczudła żelbetowego.  |
| 10. BN-74/3231-01 | Telekomunikacyjne linie napowietrzne na słupach żelbetowych. Poprzeczki stalowe do montażu słupów A-owych.   |
| 11. BN-67/3231-02 | Telekomunikacyjne linie napowietrzne na słupach strunobetonowych. Nakładki do montażu słupów bliźniaczych.   |
| 12. BN-75/3231-08 | Poprzeczniki stalowe PS.   |
| 13. BN-78/3231-09 | Wsporniki do podór słupowych żelbetowych.  |
| 14. BN-72/3231-10 | Łączniki stalowe do słupów A-owych prefabrykowanych.   |
| 15. BN-75/3231-11 | Obłęki do poprzeczników.   |
| 16. BN-75/3231-13 | Trzony do izolatorów teletechnicznych.   |
| 17. BN-75/3231-14 | Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Haki do izolatorów.  |
| 18. BN-73/3231-23 | Izolatory szklane i porcelanowe jednoszyjkowe.   |
| 19. BN-74/3231-26 | Widlice do izolatorów teletechnicznych.  |
| 20. BN-84/3231-29 | Izolatory porcelanowe jednoszyjkowe.   |
| 21. BN-76/3231-30 | Izolator porcelanowy trójszyjkowy.   |
| 22. BN-73/3238-08 | Telekomunikacyjne linie napowietrzne i kablowe sieci miejscowe. Szablony do znakowania.                      |
| 23. BN-75/8984-03 | Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Urządzenia ochrony odgromowej konstrukcji wsporczych. Przepisy budowy. |

---

24. BN-65/9378-19	Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Poprzeczniki stalowe dwupasowe.
25. BN-73/8934-08	Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Złącza przewodów gołych. Ogólne wymagania.
26. BN-76/8984-09	Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Złącza przewodów gołych. Ogólne wymagania i badania.
27. BN-77/9221-09	Słupy drewniane.
28. PN-59/T-00001	Telekomunikacyjne przewody stalowe ocynkowane.
29. PN-55/T-90000	Telekomunikacyjne przewody brązowe gołe.
30. BN-63/3225-01	Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Znakowanie konstrukcji wsporczych.
31. BN-67/8984-14	Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Krzyżowanie torów telefonii akustycznej i nośnej. Wymagania techniczne.
32. BN-74/8984-02	Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Wiązania przewodów gołych. Wymagania techniczne.
33. PN-67/E-5100	Elektroenergetyczne linie napowietrzne.
34. PN-59/T-92061	Teletechniczne druty stalowe.
35. PN-59/T-92062	Teletechniczne druty brązowe.
36. BN-78/6114-32	Lakier asfaltowy przeciwrdezwny do ochrony biernej, szybkooschnący, czarny.

## 10.2. Inne dokumenty

37. Katalog SWW 1121 - Przewody gołe.
38. Ustawa Rady Ministrów nr 60 z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych.
39. Wytyczne techniczne wzmocnienia podbudowy telekomunikacyjnej linii napowietrznej ze słupów strunobetonowych prefabrykowanych. Wyd. BSiPŁ 1965 r.
40. Wytyczne techniczne wzmocnienia podbudowy telekomunikacyjnej linii napowietrznej ze słupów drewnianych w szczudłach żelbetowych. Wyd. BSiPŁ 1967 r.
41. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dziennik Ustaw Nr 13 z dnia 10 kwietnia 1972 r.



## D-01.02.04 ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG, OGRODZEŃ I PRZEPUSTÓW

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot OST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów dróg, ogrodzeń i przepustów.

#### 1.2. Zakres stosowania OST

Ogólna specyfikacja techniczna (OST) stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych i wojewódzkich.

Zaleca się wykorzystanie OST przy zlecaniu robót na drogach miejskich i gminnych.

#### 1.3. Zakres robót objętych OST

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

- warstw nawierzchni,
- krawężników, obrzeży i oporników,
- ścieków,
- chodników,
- ogrodzeń,
- barier i poręczy,
- znaków drogowych,
- przepustów: betonowych, żelbetowych, kamiennych, ceglanych itp.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2. Rusztowania

Rusztowania robocze przestawne przy rozbiórce przepustów mogą być wykonane z drewna lub rur stalowych w postaci:

- rusztowań koźlowych, wysokości od 1,0 do 1,5 m, składających się z leżni z bali (np. 12,5 x 12,5 cm), nóg z krawędziaków (np. 7,6 x 7,6 cm), stężeń (np. 3,2 x 12,5 cm) i pomostu z desek,
- rusztowań drabinowych, składających się z drabin (np. długości 6 m, szerokości 52 cm), usztywnionych stężeniami z desek (np. 3,2 x 12,5 cm), na których szczeblach (np. 3,2 x 6,3 cm) układa się pomosty z desek,
- przestawnych klatek rusztowaniowych z rur stalowych średnicy od 38 do 63,5 mm, o wymiarach klatek około 1,2 x 1,5 m lub płaskich klatek rusztowaniowych (np. z rur stalowych średnicy 108 mm i kątowników 45 x 45 x 5 mm i 70 x 70 x 7 mm), o wymiarach klatek około 1,1 x 1,5 m,
- rusztowań z rur stalowych średnicy od 33,5 do 76,1 mm połączonych łącznikami w ramownice i kratownice.

Rusztowanie należy wykonać z materiałów odpowiadających następującym normom:

- drewno i tarcica wg PN-D-95017 [1], PN-D-96000 [2], PN-D-96002 [3] lub innej zaakceptowanej przez Inżyniera,
- gwoździe wg BN-87/5028-12 [8],
- rury stalowe wg PN-H-74219 [4], PN-H-74220 [5] lub innej zaakceptowanej przez Inżyniera,
- kątowniki wg PN-H-93401[6], PN-H-93402 [7] lub innej zaakceptowanej przez Inżyniera.

### **3. SPRZĘT**

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

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

#### **3.2. Sprzęt do rozbiórki**

Do wykonania robót związanych z rozbiórką elementów dróg, ogrodzeń i przepustów może być wykorzystany sprzęt podany poniżej, lub inny zaakceptowany przez Inżyniera:

- spycharki,
- ładowarki,
- żurawie samochodowe,
- samochody ciężarowe,
- zrywarki,
- młoty pneumatyczne,
- piły mechaniczne,
- frezarki nawierzchni,
- koparki.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### **4.2. Transport materiałów z rozbiórki**

Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnym środkiem transportu.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

#### **5.2. Wykonanie robót rozbiórkowych**

Roboty rozbiórkowe elementów dróg, ogrodzeń i przepustów obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów wymienionych w pkt 1.3, zgodnie z dokumentacją projektową, SST lub wskazanych przez Inżyniera.

Jeśli dokumentacja projektowa nie zawiera dokumentacji inwentaryzacyjnej lub/i rozbiórkowej, Inżynier może polecić Wykonawcy sporządzenie takiej dokumentacji, w której zostanie określony przewidziany odzysk materiałów.

Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób określony w SST lub przez Inżyniera.

W przypadku usuwania warstw nawierzchni z zastosowaniem frezarek drogowych, należy spełnić warunki określone w OST D-05.03.11 „Recykling”.

W przypadku robót rozbiórkowych przepustu należy dokonać:

- odkopania przepustu,
- ew. ustawienia przenośnych rusztowań przy przepustach wyższych od około 2 m,
- rozbicia elementów, których nie przewiduje się odzyskać, w sposób ręczny lub mechaniczny z ew. przecięciem prętów zbrojeniowych i ich odgięciem,
- demontażu prefabrykowanych elementów przepustów (np. rur, elementów skrzynkowych, ramowych) z uprzednim oczyszczeniem spoin i częściowym usunięciu ław, względnie ostrożnego rozebrania konstrukcji kamiennych, ceglanych, klinkierowych itp. przy założeniu ponownego ich wykorzystania,

- oczyszczenia rozebranych elementów, przewidzianych do powtórnego użycia (z zaprawy, kawałków betonu, izolacji itp.) i ich posortowania.

Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy, powinien on przewieźć je na miejsce określone w SST lub wskazane przez Inżyniera.

Elementy i materiały, które zgodnie z SST stają się własnością Wykonawcy, powinny być usunięte z terenu budowy.

Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg, ogrodzeń i przepustów znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z dokumentacją projektową będą wykonane wykopy drogowe, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej.

Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów drogowych należy wypełnić, warstwami, odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z wymaganiami określonymi w OST D-02.00.00 „Roboty ziemne”.

## **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” pkt 6.

### **6.2. Kontrola jakości robót rozbiórkowych**

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania.

Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach nawierzchni, ogrodzeń i przepustów powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w OST D-02.00.00 „Roboty ziemne”.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową robót związanych z rozbiórką elementów dróg i ogrodzeń jest:

- dla nawierzchni i chodnika - m<sup>2</sup> (metr kwadratowy),
- dla krawężnika, opornika, obrzeża, ścieków prefabrykowanych, ogrodzeń, barier i poręczy - m (metr),
- dla znaków drogowych - szt. (sztuka),
- dla przepustów i ich elementów
  - a) betonowych, kamiennych, ceglanych - m<sup>3</sup> (metr sześcienny),
  - b) prefabrykowanych betonowych, żelbetowych - m (metr).

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

## **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” pkt 9.

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

Cena wykonania robót obejmuje:

a) dla rozbiórki warstw nawierzchni:

- wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki,
- rozkucie i zerwanie nawierzchni,
- ew. przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki, w celu ponownego jej użycia, z ułożeniem na poboczu,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,

- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki;
- b) dla rozbiórki krawężników, obrzeży i oporników:
  - odkopanie krawężników, obrzeży i oporników wraz z wyjęciem i oczyszczeniem,
  - zerwanie podsypki cementowo-piaskowej i ew. ław,
  - załadunek i wywiezienie materiału z rozbiórki,
  - wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki;
- c) dla rozbiórki ścieku:
  - odsłonięcie ścieku,
  - ręczne wyjęcie elementów ściekowych wraz z oczyszczeniem,
  - ew. przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki, w celu ponownego jego użycia, z ułożeniem na poboczu,
  - zerwanie podsypki cementowo-piaskowej,
  - uzupełnienie i wyrównanie podłoża,
  - załadunek i wywóz materiałów z rozbiórki,
  - uporządkowanie terenu rozbiórki;
- d) dla rozbiórki chodników:
  - ręczne wyjęcie płyt chodnikowych, lub rozkucie i zerwanie innych materiałów chodnikowych,
  - ew. przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki w celu ponownego jego użycia, z ułożeniem na poboczu,
  - zerwanie podsypki cementowo-piaskowej,
  - załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
  - wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki;
- e) dla rozbiórki ogrodzeń:
  - demontaż elementów ogrodzenia,
  - odkopanie i wydobywanie słupków wraz z fundamentem,
  - zasypanie dołów po słupkach z zagęszczeniem do uzyskania  $I_s \geq 1,00$  wg BN-77/8931-12 [9],
  - ew. przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki, w celu ponownego jego użycia, z ułożeniem w stosy na poboczu,
  - załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
  - uporządkowanie terenu rozbiórki;
- f) dla rozbiórki barier i poręczy:
  - demontaż elementów bariery lub poręczy,
  - odkopanie i wydobywanie słupków wraz z fundamentem,
  - zasypanie dołów po słupkach wraz z zagęszczeniem do uzyskania  $I_s \geq 1,00$  wg BN-77/8931-12 [9],
  - załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
  - uporządkowanie terenu rozbiórki;
- g) dla rozbiórki znaków drogowych:
  - demontaż tablic znaków drogowych ze słupków,
  - odkopanie i wydobywanie słupków,
  - zasypanie dołów po słupkach wraz z zagęszczeniem do uzyskania  $I_s \geq 1,00$  wg BN-77/8931-12 [9],
  - załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
  - uporządkowanie terenu rozbiórki;
- h) dla rozbiórki przepustu:
  - odkopanie przepustu, fundamentów, ław, umocnień itp.,
  - ew. ustawienie rusztowań i ich późniejsze rozebranie,
  - rozebranie elementów przepustu,
  - sortowanie i przyzbowanie odzyskanych materiałów,
  - załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
  - zasypanie dołów (wykopów) gruntem z zagęszczeniem do uzyskania  $I_s \geq 1,00$  wg BN-77/8931-12 [9],
  - uporządkowanie terenu rozbiórki.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE****Normy**

- |    |               |   |
|----|---------------|---|
| 1. | PN-D-95017    | Surowiec drzewny. Drewno tartaczne iglaste.                                 |
| 2. | PN-D-96000    | Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia                                      |
| 3. | PN-D-96002    | Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia                                    |
| 4. | PN-H-74219    | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego stosowania               |
| 5. | PN-H-74220    | Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia |
| 6. | PN-H-93401    | Stal walcowana. Kątowniki równoramienne                                     |
| 7. | PN-H-93402    | Kątowniki nierównoramienne stalowe walcowane na gorąco                      |
| 8. | BN-87/5028-12 | Gwoździe budowlane. Gwoździe z trzpieniem gładkim, okrągłym i kwadratowym   |
| 9. | BN-77/8931-12 | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.                                   |

## D - 10.01.01 MURY OPOROWE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot OST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem murów oporowych.

#### 1.2. Zakres stosowania OST

Ogólna specyfikacja techniczna (OST) stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych i wojewódzkich.

Zaleca się wykorzystanie OST przy zlecaniu robót na drogach miejskich i gminnych.

#### 1.3. Zakres robót objętych OST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową murów oporowych przeznaczonych do podtrzymania skarp nasypów lub wykopów poprzez przejście bocznego parcia gruntu i przekazania na podłoże.

Funkcje murów oporowych mogą spełniać:

- mury kamienne, układane na zaprawie cementowej bądź na sucho,
- mury ceglane,
- mury betonowe,
- mury żelbetowe,
- ściany z gruntu zbrojonego,
- ściany z prefabrykatów żelbetowych,
- konstrukcje oporowe quasi-skrzyniowe, ze ścianek szczelnych, z kaszyc, ze ścian szczelinowych, z kotwami gruntowymi iniekcyjnymi, itp.

Niniejsza OST dotyczy najczęściej stosowanych w drogownictwie murów kamiennych na zaprawie cementowej, betonowych i żelbetowych.

#### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Mur oporowy - budowla utrzymująca w stanie stateczności uskok naziemu gruntów rodzimych lub nasypowych albo innych materiałów rozdrobnionych.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu murów oporowych, objętymi niniejszą OST, są:

- kamień na mury oporowe,
- zaprawa cementowa,
- żelbetowe elementy prefabrykowane,
- elementy deskowania konstrukcji betonowych i żelbetowych,
- beton i jego składniki,
- stal zbrojeniowa,
- materiały do szczelin dylatacyjnych,
- materiały izolacyjne,
- materiały do wykonania odwodnienia za murem oporowym.

### 2.3. Kamień

Zaleca się stosować na mury oporowe kamień łamany, o cechach fizycznych odpowiadających wymaganiom PN-B-01080 [1].

Cechy wytrzymałościowe i fizyczne kamienia powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wytrzymałościowe i fizyczne kamienia łamanego

Lp.	Właściwości	Wymagania	Metoda badań wg
1	Wytrzymałość na ściskanie, MPa, co najmniej, w stanie: - powietrznosuchym - nasycenia wodą - po badaniu mrozoodporności	61 51 46	PN-B-04110[9]
2	Mrozoodporność. Liczba cykli zamrażania, po których występują uszkodzenia powierzchni, krawędzi lub naroży, co najmniej	21	PN-B-04102[8]
3	Odporność na niszczące działanie atmosfery przemysłowej. Kamień nie powinien ulegać niszczeniu w środowisku agresywnym, w którym zawartość SO <sub>2</sub> w mg/m <sup>3</sup> wynosi	od 0,5 do 10	PN-B-01080[1]
4	Ścieralność na tarczy Boehmego, mm, nie więcej niż, w stanie: - powietrznosuchym - nasycenia wodą	2,5 5	PN-B-04111[10]
5	Nasiąkliwość wodą, %, nie więcej niż	5	PN-B-04101[7]

Dopuszcza się następujące wady powierzchni licowej kamienia: wgłębienia do 20 mm, o rozmiarach nie przekraczających 20 % powierzchni, szczyrby oraz uszkodzenia krawędzi i naroży o głębokości do 10 mm, przy łącznej długości uszkodzeń nie więcej niż 10 % długości każdej krawędzi.

Kamień łamany należy składować w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem poszczególnych jego rodzajów.

### 2.4. Żelbetowe elementy prefabrykowane

Kształt i wymiary żelbetowych elementów prefabrykowanych powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Odchyłki wymiarowe prefabrykatów powinny odpowiadać PN-B-02356 [4] według 7 klasy:

Wymiar elementu, mm	Tolerancja wymiaru, mm
od 300 do 900	10
od 900 do 3000	12
od 3000 do 9000	16

Powierzchnie elementów powinny być gładkie, bez raków, pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne pory o głębokości do 5 mm jako pozostałości po pęcherzykach powietrza i wodzie.

Po wbudowaniu elementów dopuszcza się wyszczerbienia krawędzi o głębokości do 10 mm i długości do 50 mm w liczbie 2 sztuk na 1 m krawędzi elementu, przy czym na jednej krawędzi nie może być więcej niż 5 wyszczerbień.

Elementy należy składować na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Poszczególne rodzaje elementów powinny być składowane oddzielnie.

### 2.5. Zaprawa cementowa

Do muru oporowego kamiennego należy stosować zaprawy cementowe wg PN-B-14501 [27] marki nie niższej niż M 12.

Do zapraw należy stosować cement powszechnego użytku wg normy PN-B-19701 [28], piasek wg PN-B-06711 [16] i wodę wg PN-B-32250 [34].

### 2.6. Elementy deskowania konstrukcji betonowych i żelbetowych

Deskowanie powinno odpowiadać wymaganiom określonym w PN-B-06251 [13].

Deskowanie należy wykonać z materiałów odpowiadających następującym normom:

- drewno iglaste tartaczne do robót ciesielskich wg PN-D-95017 [35],
  - tarcica iglasta do robót ciesielskich wg PN-B-06251 [13] i PN-D-96000 [36],
  - tarcica iglasta do drobnych elementów jak kliny, klocki itp. wg PN-D-96002 [37],
  - gwoździe wg BN-87/5028-12 [46],
  - śruby, wkręty do drewna i podkładki do śrub wg PN-M-82121 [41], PN-M-82503 [42], PN-M-82505 [43] i PN-M-82010 [40],
  - płyty pilśniowe z drewna wg BN-69/7122-11 [55].
- Dopuszcza się wykonanie deskowań z innych materiałów, pod warunkiem akceptacji Inżyniera.

## 2.7. Beton i jego składniki

Do murów oporowych betonowych i żelbetowych należy stosować beton zwykły wg PN-B-06250 [12]. W przypadkach technicznie uzasadnionych, zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej i SST, można stosować beton hydrotechniczny wg BN-62/6738-07 [49].

Do betonu powinien być stosowany cement powszechnego użytku, wg PN-B-19701 [28].

Kruszywo do betonu (piasek, żwir, grys, mieszanka z kruszywa naturalnego sortowanego, kruszywo łamane) powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06250 [12] i PN-B-06712 [17].

Woda powinna być „odmiany 1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [34].

Dodatki mineralne i domieszki chemiczne powinny być stosowane jeśli przewiduje to dokumentacja projektowa i SST. Dodatki i domieszki powinny odpowiadać PN-B-06250 [12].

Projektowanie składu betonu i jego wykonanie powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-06250 [12].

Klasa betonu, jeśli dokumentacja projektowa nie określa inaczej, powinna być dla murów oporowych z:

- a) betonu zwykłego: B 20,
- b) żelbetu: B 20, B 25, B 30.

## 2.8. Stal zbrojeniowa

Stal zbrojeniowa do murów oporowych powinna odpowiadać wymaganiom podanym w PN-H-93215 [39]. Właściwości stali powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-84020 [38].

## 2.9. Materiały do szczelin dylatacyjnych

Szczeliny dylatacyjne powinny być wypełnione materiałem uszczelniającym zgodnym z dokumentacją projektową i SST, posiadającym aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

## 2.10. Materiały izolacyjne

Do izolacji murów oporowych można stosować następujące materiały:  
lepik asfaltowy stosowany na zimno wg PN-B-24620 [29],  
roztwór asfaltowy do gruntowania powierzchni ścian przed ułożeniem właściwej powłoki izolacyjnej wg PN-B-24622 [30],  
lepik asfaltowy z wypełniaczami stosowany na gorąco wg PN-B-24625 [31],  
asfaltową emulsję kationową do gruntowania powierzchni wg BN-71/6771-02 [54],  
emulsję asfaltową wg BN-82/6753-01 [53],  
kit asfaltowy uszczelniający wg PN-B-30175 [33],  
papę asfaltową na tekturze budowlanej wg PN-B-27617 [32],  
papę asfaltową na włókninie przyszywanej wg BN-87/6751-04 [52],  
inne materiały izolacyjne posiadające aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

Zastosowane materiały izolacyjne muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

## 2.11. Materiały do wykonania odwodnienia za murem oporowym

Warstwy filtracyjne za murem oporowym mogą być wykonywane z materiałów takich jak żwir, mieszanka, piasek gruby i średni, odpowiadających wymaganiom PN-B-06716 [23] i PN-B-11111 [24].

Rurki drenarskie powinny odpowiadać wymaganiom następujących norm:

ceramiczne rurki drenarskie wg PN-B-12040 [26],  
rury drenarskie z tworzywa sztucznego wg BN-78/6354-12 [47].



Geowłóknina powinna być materiałem odpornym na działanie wilgoci, środowiska agresywnego chemicznie i biologicznie oraz temperatury, bez rozdarć, dziur i przerw ciągłości, z dobrą szczepnością z gruntem, o charakterystyce zgodnej z dokumentacją projektową lub aprobatami technicznymi.

### **3. SPRZĘT**

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

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

#### **3.2. Sprzęt do wykonania murów oporowych**

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

- koparek,
- betoniarek,
- zagęszczarek płytowych wibracyjnych,
- ubijaków ręcznych i mechanicznych,
- ładowarek.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### **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 cementu**

Cement należy przewozić zgodnie z wymaganiami BN-88/6731-08 [48].

##### **4.2.3. Transport stali zbrojeniowej**

Stal zbrojeniową można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających ją przed korozją i uszkodzeniami.

##### **4.2.4. Transport elementów prefabrykowanych**

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

##### **4.2.5. Transport mieszanki betonowej**

Transport mieszanki betonowej powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami PN-B-06250 [12] i SST.

##### **4.2.6. Transport drewna i elementów deskowania**

Drewno i elementy deskowania można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami, a elementy metalowe w warunkach zabezpieczających je przed korozją.

##### **4.2.7. Transport wyrobów ceramicznych**

Rurki ceramiczne drenarskie należy przewozić zgodnie z wymaganiami BN-78/6741-07 [50].

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

#### **5.2. Zasady wykonywania murów oporowych**

Mury oporowe należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i SST.

Jeśli w dokumentacji projektowej podano zbyt mało ustaleń dotyczących wykonania muru oporowego lub pewnych jego elementów, to w SST powinny być zawarte następujące warunki: Mur oporowy należy wykonać zgodnie z ustaleniami BN-76/8847-01 [57] w zakresie wymagań i badań przy odbiorze oraz PN-B-03010 [5] w zakresie obliczeń statycznych i projektowania.

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić do akceptacji Inżynierowi szczegółowe rozwiązania projektowe z wymaganiami odbioru robót dla brakujących w dokumentacji projektowej elementów muru oporowego.

### 5.3. Wykopy fundamentowe

Jeśli w dokumentacji projektowej nie określono inaczej, wykopy pod mur oporowy mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Dopuszcza się wykonanie wykopu ręcznie do głębokości nie większej niż 2 m.

Wykonanie wykopu poniżej wód gruntowych bez odwodnienia wgłębnego jest dopuszczalne tylko do głębokości 1 m poniżej poziomu piezometrycznego wód gruntowych. W gruntach osuwających się należy wykonywać wykop ze skarpą zapewniającą stateczność lub stosować inne metody zabezpieczenia wykopu, zaakceptowane przez Inżyniera.

Roboty ziemne powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-06050 [11].

Górna warstwa gruntu w dole fundamentowym powinna pozostać o strukturze nienaruszonej.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów wykopu wynoszą:

w planie + 10 cm i - 5 cm,

rzędne dna wykopu  $\pm 5$  cm.

Nadmiar gruntu z wykopu należy odwieźć na miejsce odkładu lub rozplantować w pobliżu miejsca budowy.

### 5.4. Wykonanie muru oporowego z kamienia

Mury oporowe z kamienia powinny być wykonywane jako mury pełne na zaprawie cementowej i odpowiadać wymaganiom BN-74/8841-19 [56].

Roboty murowe z kamienia powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i SST.

Kamień i zaprawa cementowa powinny odpowiadać wymaganiom podanym w pkt 2.

Przy wykonywaniu muru powinny być zachowane następujące zasady:

mury kamienne należy wykonywać przy temperaturze powietrza nie niższej niż + 5o C, kamienie powinny być oczyszczone i zmoczone przed ułożeniem, pojedyncze kamienie powinny być ułożone w taki sposób, aby ich powierzchnie wsporne były możliwie poziome, a sąsiadujące kamienie nie rozklinowywały się pod wpływem obciążenia pionowego; większe szczeliny między kamieniami powinny być wypełnione kamieniem drobnym, spoiny pionowe w kolejnych warstwach kamienia powinny mijać się, na każdą warstwę kamienia powinna być nałożona warstwa zaprawy cementowej w taki sposób, aby w murze nie było miejsc niezapełnionych zaprawą, wygląd zewnętrzny muru powinien być jednolity.

Mury z kamienia powinny być wykonane tak, aby ich powierzchnie licowe były zbliżone do płaszczyzn pionowych i poziomych, a krawędzie ich przecięcia były w przybliżeniu liniami prostymi.

### 5.5. Wykonanie deskowania dla muru oporowego betonowego i żelbetowego

Deskowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami PN-B-06251 [13].

Deskowanie powinno zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Deskowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający łatwy jego montaż i demontaż. Przed wypełnieniem masą betonową, deskowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczyć wyciek zaprawy i możliwość zniekształceń lub odchyłeń w wymiarach betonowej konstrukcji. Deskowania nieimpregnowane przed wypełnieniem ich masą betonową powinny być obficie zlewane wodą.

### 5.6. Wykonanie muru oporowego z betonu lub żelbetu

Mury oporowe z betonu lub żelbetu powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i SST oraz odpowiadać wymaganiom:

PN-B-06250 [12] w zakresie wytrzymałości, nasiąkliwości i odporności na działanie mrozu, PN-B-06251 [13] i PN-B-06250 [12] w zakresie składu betonu, mieszania, zagęszczania, dojrzewania, pielęgnacji i transportu.

W murach oporowych żelbetowych grubość otulenia zbrojenia powinna być nie mniejsza niż 5 cm (zalecana 7 cm), a grubość otulenia prętów podstawy ściany powinna wynosić nie mniej niż 7 cm.

Sposób wykonania przerwy roboczej powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-03010 [5].

Przerwa robocza powinna przebiegać poziomo na całej długości elementu.

W przypadku wykonywania muru oporowego z prefabrykowanych elementów betonowych lub żelbetowych płaszczyzny styków elementów powinny być wypełnione zaprawą cementową zgodną z PN-B-14501 [27].

**5.7. Szczeliny dylatacyjne**

Szczeliny dylatacyjne należy wykonywać zgodnie z PN-B-03010 [5].

Szczelina dylatacyjna powinna przecinać mur oporowy od korony do spodu fundamentu.

Jeśli dokumentacja projektowa nie określa inaczej, to szerokość szczeliny dylatacyjnej powinna wynosić od 10 do 20 mm, a odległość między szczelinami nie powinna przekraczać wartości:

mury oporowe z kamienia na zaprawie cementowej	30 m
--	------

mury oporowe z betonu:

a) nasłonecznione	5 m
-------------------	-----

b) nienasłonecznione	10 m
----------------------	------

3. mury żelbetowe:

a) nasłonecznione	15 m
-------------------	------

b) nienasłonecznione	20 m
----------------------	------

Wypełnienie szczelin dylatacyjnych powinno być wykonane materiałami podanymi w punkcie 2.9.

**5.8. Izolacja murów oporowych**

Izolację należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i SST. Izolację wykonuje się na powierzchni muru od strony gruntu lub materiału zasypowego.

Jeśli w dokumentacji projektowej lub SST nie określono sposobu wykonania izolacji, to można ją wykonać poprzez dwu lub trzykrotne nałożenie na powierzchnię ściany materiałów izolacyjnych określonych w pkt 2.10.

Każda warstwa izolacji powinna tworzyć jednolitą, ciągłą powłokę przylegającą do powierzchni ściany lub do uprzednio ułożonej warstwy izolacji. Występowanie złuszczeń, spękań, pęcherzy itp. wad oraz stosowanie uszkodzonych materiałów rolowych jest niedopuszczalne. Warstwa izolacji powinna być chroniona od uszkodzeń mechanicznych.

Materiały i sposób wykonania izolacji muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

**5.9. Zasypywanie wykopu**

Zasypywanie wykopu należy wykonywać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczania gruntu, która to grubość nie powinna przekraczać:

przy zagęszczaniu ręcznym i wałowaniu - 20 cm,

przy zagęszczaniu ubijakami mechanicznymi lub wibratorami - 40 cm,

przy stosowaniu ciężkich wibratorów lub ubijarek płytowych - 60 cm.

Zagęszczanie gruntu przy zasypywaniu urządzeń lub warstw odwadniających powinno odbywać się ręcznie do wysokości około 30 cm powyżej urządzenia lub warstwy odwadniającej.

**5.10. Roboty odwodnieniowe**

Odwodnienie powierzchniowe powinno zabezpieczać przed powstawaniem obszarów bezodpływowych.

Spadek powierzchni terenu powyżej ściany oporowej powinien wynosić co najmniej 1 %, a w pasie o szerokości 1,5 m przylegającym do ściany, co najmniej 3 %.

Odwodnienie za murem oporowym powinno być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, a w przypadku braku wystarczających ustaleń, przy użyciu innych rozwiązań zaakceptowanych przez Inżyniera.

Warstwę filtracyjną pionową zaleca się stosować w przypadku zasypów z gruntów piaszczystych. Warstwę ukośną - w celu eliminacji nadmiernego ciśnienia spływowej wody w porach, w słabo zagęszczonym zasypie, natomiast jednocześnie warstwę poziomą i pionową (lub ukośną) należy stosować w celu przyspieszenia konsolidacji zasypu z gruntu spoistego, zgodnie z ustaleniami PN-B-03010 [5].

Zamiast warstwy filtracyjnej można wykonywać:  
cały zasyp z gruntu niespoistego spełniającego warunki jak dla warstwy filtracyjnej,  
geowłókninę,  
warstwę z kamienia porowatego (np. pumeksu) o grubości od 50 do 150 mm.

**5.11. Dopuszczalne tolerancje wykonania muru oporowego**

Dopuszcza się następujące odchylenia wymiarów w stosunku do podanych w dokumentacji projektowej:

- rzędnych wierzchu ściany  $\pm 20$  mm,
- rzędnych spodu  $\pm 50$  mm,
- w przekroju poprzecznym  $\pm 20$  mm,
- odchylenie krawędzi od linii prostej nie więcej niż 10 mm/m i nie więcej niż 20 mm na całej długości,
- zwichrowanie i skrzywienie powierzchni (odchylenie od płaszczyzny lub założonego szablonu) nie więcej niż 10 mm/m i nie więcej niż 20 mm na całej powierzchni muru.

## 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” pkt 6.

### 6.2. Kontrola wykonania wykopów fundamentowych

Kontrolę robót ziemnych w wykopach fundamentowych należy przeprowadzać z uwzględnieniem wymagań podanych w punkcie 5.3.

### 6.3. Kontrola wykonania muru z kamienia

Przy wykonywaniu muru z kamienia należy przeprowadzić badania zgodnie z BN-74/8841-19 [56] w zakresie i z tolerancją podaną poniżej:

sprawdzenie prawidłowości ułożenia i wiązania kamieni w murze - przez oględziny,

sprawdzenie grubości muru - dopuszczalna odchyłka w grubości  $\pm 20$  mm,

sprawdzenie grubości spoin - dopuszczalne odchyłki dla:

- spoin pionowych: grubość 12 mm, odchyłka + 8 mm lub - 4 mm,

- spoin poziomych: grubość 10 mm, odchyłka + 10 mm lub - 5 mm,

d) sprawdzenie prawidłowości wykonania powierzchni i krawędzi muru:

zwichrowanie i skrzywienie powierzchni muru: nie więcej niż 15 mm/m,

odchylenie krawędzi od linii prostej: nie więcej niż 6 mm/m i najwyżej dwa odchylenia na 2 m,

odchylenia powierzchni i krawędzi od kierunku pionowego: nie więcej niż 6 mm/m i 40 mm na całej wysokości,

odchylenie górnych powierzchni każdej warstwy kamieni od kierunku poziomego (jeśli mur ma podział na warstwy): nie więcej niż 3 mm/m i nie więcej niż 30 mm na całej długości.

### 6.4. Kontrola robót betonowych i żelbetonowych

W czasie wykonywania robót należy przeprowadzać systematyczną kontrolę składników mieszanki betonowej i wykonanego betonu wg PN-B-06250 [12], zgodnie z tablicą 2.

Kontrola zbrojenia polega na sprawdzeniu średnic, ilości i rozmieszczenia zbrojenia w porównaniu z dokumentacją projektową oraz z wymaganiami PN-B-06251 [13].

Tablica 2. Zestawienie wymaganych badań betonu w czasie budowy według PN-B-06250 [12]

Lp.	Rodzaj badania	Metoda badania wg	Termin lub częstość badania
1	Badania składników betonu 1.1. Badanie cementu - czasu wiązania - zmiany objętości - obecności grudek	PN-EN 196-3 [44] PN-EN 196-3 [44] PN-EN 196-6 [45]	bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii
	1.2. Badanie kruszywa - składu ziarnowego - kształtu ziarn - zawartości pyłów mineralnych - zawartości zanieczyszczeń obcych - wilgotności	PN-B-06714-15[20] PN-B-06714-16[21] PN-B-06714-13[19] PN-B-06714-	każdej dostarczonej partii  bezpośrednio przed użyciem

		12[18] PN-B-06714-18[22]	
	1.3. Badanie wody	PN-B-32250 [34]	przy rozpoczęciu robót oraz w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń
2	Badania mieszanki betonowej -urabialności -konsystencji  -zawartości powietrza w mieszance betonowej	PN-B-06250 [12]	-przy rozpoczęciu robót -przy proj.recepty i 2 razy na zmianę roboczą -przy ustalaniu recepty oraz 2 razy na zmianę roboczą
3	Badania betonu 3.1. Badanie wytrzymałości na ściskanie na próbkach	PN-B-06250 [12]	przy ustalaniu recepty oraz po wykonaniu każdej partii betonu
	3.2. Badania nieniszczące betonu w konstrukcji	PN-B-06261 [14] PN-B-06262 [15]	w przypadkach technicznie uzasadnionych
	3.3. Badanie nasiąkliwości	PN-B-06250 [12]	przy ustalaniu recepty, 3 razy w czasie wykonywania konstrukcji ale nie rzadziej niż raz na 5000 m3 betonu
	3.4. Badanie odporności na działanie mrozu	PN-B-06250 [12]	przy ustalaniu recepty, 2 razy w czasie wykonywania konstrukcji ale nie rzadziej niż raz na 5000 m3 betonu
	3.5. Badanie przepuszczalności wody	PN-B-06250 [12]	przy ustalaniu recepty, 3 razy w czasie wykonywania konstrukcji, ale nie rzadziej niż raz na 5000 m3 betonu

### 6.5. Kontrola szczelin dylatacyjnych

Szczeliny dylatacyjne należy sprawdzać przez oględziny oraz pomiar i porównanie z tolerancjami podanymi w punkcie 5.7, dotyczącymi szerokości szczeliny (od 10 do 20 mm) i maksymalnych rozstawów szczelin dylatacyjnych.

### 6.6. Kontrola izolacji muru oporowego

Izolacja przeciwwilgotnościowa powinna być sprawdzona przez oględziny i być zgodna z wymaganiami punktu 5.8.

### 6.7. Kontrola prawidłowości zasypywania wykopu muru oporowego

Sprawdzenie prawidłowości zasypania przestrzeni za murem oporowym należy przeprowadzać systematycznie w czasie wykonywania robót w zgodności z wymaganiami punktu 5.8.

### 6.8. Kontrola prawidłowości wykonania robót odwodnieniowych

Roboty odwodnieniowe za murem oporowym oraz odwodnienie powierzchniowe należy sprawdzać zgodnie z punktem 5.10.

### 6.9. Ocena wyników badań

Wszystkie materiały muszą spełniać wymagania podane w punkcie 2.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień SST powinny zostać rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m3 (metr sześcienny) wykonanego muru oporowego.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## **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” pkt 9.

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

Cena 1 m3 muru oporowego obejmuje:

prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

oznakowanie robót,

dostarczenie materiałów,

wykonanie robót ziemnych,

wykonanie muru oporowego

a) w przypadku muru z kamienia

- roboty murowe z kamienia,

b) w przypadku muru z betonu lub żelbetu

- wykonanie deskowania,

- wyprodukowanie mieszanki betonowej,

- wykonanie zbrojenia,

- wbudowanie i zagęszczenie mieszanki betonowej,

- wykonanie szczelin dylatacyjnych,

- pielęgnację betonu

dla wszystkich rodzajów murów:

- wykonanie izolacji przeciwwilgotnościowej,

- zasypanie wykopu,

- roboty odwodnieniowe,

- roboty wykończeniowe i uporządkowanie terenu,

- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji

technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **Normy**

- |    |            |   |
|----|------------|---|
| 1. | PN-B-01080 | Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Podział i zastosowanie według własności fizyczno-mechanicznych |
| 2. | PN-B-01100 | Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia                                      |
| 3. | PN-S-02205 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania   |
| 4. | PN-B-02356 | Koordynacja wymiarowa w budownictwie. Tolerancja wymiarów elementów budowlanych z betonu              |

5.	PN-B-03010	Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
6.	PN-B-03264	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie
7.	PN-B-04101	Materiały kamienne. Oznaczenie nasiąkliwości wodą
8.	PN-B-04102	Materiały kamienne. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią
9.	PN-B-04110	Materiały kamienne. Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie
10.	PN-B-04111	Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego
11.	PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze
12.	PN-B-06250	Beton zwykły
13.	PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
14.	PN-B-06261	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie
15.	PN-B-06262	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N
16.	PN-B-06711	Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych
17.	PN -B-06712	Kruszywa mineralne do betonu
18.	PN-B-06714-12	Kruszywa mineralne. Badania Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
19.	PN-B-06714-13	Kruszywa mineralne. Badania Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych
20.	PN-B-06714-15	Kruszywa mineralne. Badania Oznaczanie składu ziarnowego
21.	PN-B-06714-16	Kruszywa mineralne. Badania Oznaczanie kształtu ziarn
22.	PN-B-06714-18	Kruszywa mineralne. Badania Oznaczanie nasiąkliwości
23.	PN-B-06716	Kruszywa mineralne. Piaski i żwiry filtracyjne. Wymagania techniczne
24.	PN-B-11111	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
25.	PN-B-11113	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
26.	PN-B-12040	Ceramiczne rurki drenarskie
27.	PN-B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe
28.	PN-B-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
29.	PN-B-24620	Lepik asfaltowy stosowany na zimno
30.	PN-B-24622	Roztwór asfaltowy do gruntowania
31.	PN-B-24625	Lepik asfaltowy z wypełniaczami stosowany na gorąco
32.	PN-B-27617	Papa asfaltowa na tekturze budowlanej
33.	PN-B-30175	Kit asfaltowy uszczelniający
34.	PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
35.	PN-D-95017	Surowiec drzewny. Drewno tartaczne iglaste
36.	PN-D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia
37.	PN-D-96002	Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia
38.	PN-H-84020	Stal węglowa konstrukcyjna zwykłej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki
39.	PN-H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
40.	PN-M-82010	Podkładki kwadratowe w konstrukcjach drewnianych
41.	PN-M-82121	Śruby ze łbem kwadratowym
42.	PN-M-82503	Wkręty do drewna ze łbem stożkowym
43.	PN-M-82505	Wkręty do drewna ze łbem kulistym
44.	PN-EN 196-3	Metoda badania cementu. Oznaczenie czasów wiązania i stałości objętości
45.	PN-EN 196-6	Metoda badania cementu. Oznaczenie stopnia zmielenia

- 
- |     |               |   |
|-----|---------------|---|
| 46. | BN-87/5028-12 | Gwoździe budowlane. Gwoździe z trzpieniem gładkim, okrągłym i kwadratowym       |
| 47. | BN-78/6354-12 | Rury drenarskie karbowane z nieplastyfikowanego polichlorku winylu              |
| 48. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie  |
| 49. | BN-62/6738-07 | Beton hydrotechniczny. Wymagania techniczne                                     |
| 50. | BN-78/6741-07 | Wyroby przemysłu ceramiki budowlanej. Przechowywanie i transport                |
| 51. | BN-67/6747-14 | Sposoby zabezpieczania wyrobów kamiennych podczas transportu                    |
| 52. | BN-82/6751-04 | Materiały izolacji przeciwwilgociowej. Papa asfaltowa na włókninie przyszywanej |
| 53. | BN-82/6753-01 | Asfaltowa emulsja anionowa do izolacji wodochronnych                            |
| 54. | BN-71/6771-02 | Masy bitumiczne. Asfaltowe emulsje kationowe                                    |
| 55. | BN-69/7122-11 | Płyty pilśniowe z drewna  |
| 56. | BN-74/8841-19 | Roboty murowe. Mury z kamienia naturalnego. Wymagania i badania przy odbiorze   |
| 57. | BN-76/8847-01 | Ściany oporowe budowli kolejowych i drogowych. Wymagania i badania.             |



## D – 08.01.01b USTAWIENIE KRAWĘŻNIKÓW BETONOWYCH

**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot OST**

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych wraz z wykonaniem ław.

**1.2. Zakres stosowania OST**

Ogólna specyfikacja techniczna (OST) jest materiałem pomocniczym do opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach, ulicach i placach.

**1.3. Zakres robót objętych OST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem ustawienia krawężników betonowych typu ulicznego i typu drogowego (wtopionych) na ławach betonowych, żwirowych, tłuczniowych.

**1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Krawężnik betonowy – prefabrykat betonowy, przeznaczony do oddzielenia powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie lub na różnych poziomach stosowany: a) w celu ograniczania lub wyznaczania granicy rzeczywistej lub wizualnej, b) jako kanały odpływowe, oddzielnie lub w połączeniu z innymi krawężnikami, c) jako oddzielenie pomiędzy powierzchniami poddanymi różnym rodzajom ruchu drogowego.

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

1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.5.

**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” pkt 2.

**2.2. Materiały do wykonania robót****2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową**

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

**2.2.2. Stosowane materiały**

Przy ustawianiu krawężników na ławach można stosować następujące materiały:

krawężniki betonowe,  
piasek na podsypkę i do zapraw,  
cement do podsypki i do zapraw,  
wodę,  
materiały do wykonania ławy.

**2.2.3. Krawężniki betonowe****2.2.3.1. Wymagania ogólne wobec krawężników**

Krawężniki betonowe mogą mieć następujące cechy charakterystyczne:

krawężnik może być produkowany:

z jednego rodzaju betonu,  
z różnych betonów zastosowanych w warstwie konstrukcyjnej oraz w warstwie ścieralnej (która na całej powierzchni deklarowanej przez producenta jako powierzchnia widoczna powinna mieć minimalną grubość 4 mm),  
skośne krawędzie krawężnika powyżej 2 mm powinny być określone jako fazowane, z wymiarami deklarowanymi przez producenta,  
krawężnik może mieć profile funkcjonalne i/lub dekoracyjne (których nie uwzględnia się przy określaniu wymiarów nominalnych krawężnika); zalecana długość prostego odcinka krawężnika wraz ze złączem wynosi 1000 mm,

powierzchnia krawężnika może być obrabiana, poddana dodatkowej obróbce lub obróbce chemicznej, płaszczyzny czołowe krawężników mogą być proste lub ukształtowane w sposób ułatwiający układanie lub ryglowanie (przykłady w zał. 1),

krawężniki łukowe mogą być wykonane jako wypukłe lub wklęsłe (przykłady w zał. 2),  
rozróżnia się dwa typy krawężników (przykłady w zał. 3):

uliczne, do oddzielenia powierzchni znajdujących się na różnych poziomach (np. jezdni i chodnika),  
drogowe, do oddzielenia powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie (np. jezdni i pobocza).

#### 2.2.3.2. Wymagania techniczne wobec krawężników

Wymagania techniczne stawiane krawężnikom betonowym określa PN-EN 1340 [5] w sposób przedstawiony w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec krawężnika betonowego, ustalone w PN-EN 1340 [5]  
stosowania w warunkach kontaktu z solą odladzającą w warunkach mrozu

do

Lp.	Cecha	Załącznik	Wymagania																													
1	Kształt i wymiary																															
1.1	Wartości dopuszczalnych odchyłek od wymiarów nominalnych, z dokładnością do milimetra	C	Długość: ± 1%, ≥ 4 mm i ≤ 10 mm Inne wymiary z wyjątkiem promienia: - dla powierzchni: ± 3%, ≥ 3 mm, ≤ 5 mm, - dla innych części: ± 5%, ≥ 3 mm, ≤ 10 mm																													
1.2	Dopuszczalne odchyłki od płaskości i prostoliniowości, dla długości pomiarowej 300 mm 400 mm 500 mm 800 mm	C	± 1,5 mm ± 2,0 mm ± 2,5 mm ± 4,0 mm																													
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne																															
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia ≤ 1,0 kg/m2, przy czym każdy pojedynczy wynik < 1,5 kg/m2																													
2.2	Wytrzymałość na zginanie (Klasa wytrzymałości ustalona w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera)	F	<table><tr><td>Klasa</td><td colspan="2">Charakterystyczna</td></tr><tr><td>Każdy pojedynczy</td><td colspan="2">wytrzymałość, MPa</td></tr><tr><td>wytrż.</td><td colspan="2">wynik, MPa</td></tr><tr><td>1</td><td colspan="2">3,5</td></tr><tr><td>&gt; 2,8</td><td colspan="2"></td></tr><tr><td>2</td><td colspan="2">5,0</td></tr><tr><td>&gt; 4,0</td><td colspan="2"></td></tr><tr><td>3</td><td colspan="2">6,0</td></tr><tr><td>&gt; 4,8</td><td colspan="2"></td></tr></table>			Klasa	Charakterystyczna		Każdy pojedynczy	wytrzymałość, MPa		wytrż.	wynik, MPa		1	3,5		> 2,8			2	5,0		> 4,0			3	6,0		> 4,8		
Klasa	Charakterystyczna																															
Każdy pojedynczy	wytrzymałość, MPa																															
wytrż.	wynik, MPa																															
1	3,5																															
> 2,8																																
2	5,0																															
> 4,0																																
3	6,0																															
> 4,8																																
2.3	Trwałość ze względu na wytrzymałość	F	Krawężniki mają zadowalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz poddawane są normalnej konserwacji																													
2.4	Odporność na ścieranie (Klasa odporności ustalona w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera)	G i H	<table><tr><td rowspan="2">Klasa odporności</td><td colspan="2">Odporność przy pomiarze na tarczy</td></tr><tr><td>szerokiej ściernej, wg zał. G normy – badanie podstawowe</td><td>Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne</td></tr></table>	Klasa odporności	Odporność przy pomiarze na tarczy		szerokiej ściernej, wg zał. G normy – badanie podstawowe	Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne																								
Klasa odporności	Odporność przy pomiarze na tarczy																															
	szerokiej ściernej, wg zał. G normy – badanie podstawowe	Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne																														

			1 3 4	Nie określa się ≤ 23 mm ≤ 20 mm	Nie określa się ≤ 20000 mm <sup>3</sup> /5000 mm <sup>2</sup> ≤ 18000 mm <sup>3</sup> /5000 mm <sup>2</sup>
2.5	Odporność na poślizg/ poślizgnięcie	I	jeśli górna powierzchnia krawężnika nie była szlifowana i/lub polerowana – zadawająca odporność, jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia), trwałość odporności na poślizg/poślizgnięcie w normalnych warunkach użytkowania krawężnika jest zadawająca przez cały okres użytkowania, pod warunkiem właściwego utrzymywania i gdy na znacznej części nie zostało odsłonięte kruszywo podlegające intensywnemu polerowaniu.		
3	Aspekty wizualne				
3.1	Wygląd	J	powierzchnia krawężnika nie powinna mieć rys i odprysków, nie dopuszcza się rozwarstwień w krawężnikach dwuwarstwowych ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne		

3.2	Tekstura	J	krawężniki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien określić rodzaj tekstury, tekstura powinna być porównana z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę, różnice w jednolitości tekstury, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwości surowców i warunków twardnienia, nie są uważane za istotne		
3.3	Zabarwienie	J	barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element, zabarwienie powinno być porównane z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę, różnice w jednolitości zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub warunków dojrzewania betonu, nie są uważane za istotne		

W przypadku zastosowań krawężników betonowych na powierzchniach innych niż przewidziano w tablicy 1 (np. przy nawierzchniach wewnętrznych, nie narażonych na kontakt z solą odładową), wymagania wobec krawężników należy odpowiednio dostosować do ustaleń PN-EN 1340 [5].

**2.2.3.3. Składowanie krawężników**

Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, kształtów, cech fizycznych i mechanicznych, wielkości, wyglądu itp.

Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długości min. 5 cm większej od szerokości krawężnika.

**2.2.4. Materiały na podsypkę i do zapraw**

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST nie ustala inaczej, to należy stosować następujące materiały:

**a) na podsypkę piaskową**

piasek naturalny wg PN-B-11113 [10], odpowiadający wymaganiom dla gatunku 2 lub 3, piasek łamany ( $0,075 \div 2$ ) mm, mieszankę drobną granulowaną ( $0,075 \div 4$ ) mm albo miał ( $0 \div 4$ ) mm, odpowiadający wymaganiom PN-B-11112 [9],

**b) na podsypkę cementowo-piaskową i do zapraw**

mieszankę cementu i piasku: z piasku naturalnego spełniającego wymagania dla gatunku 1 wg PN-B-11113 [10], cementu 32,5 spełniającego wymagania PN-EN 197-1 [3] i wody odmiany 1 odpowiadającej wymaganiom PN-88/B-32250 [11].

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08 [12].

**Materiały na ławy**

Do wykonania ław pod krawężnik należy stosować, dla:

ławy betonowej – beton klasy C12/15 lub C8/10 wg PN-EN 206-1 [4], a tymczasowo B15 i B10 wg PN-88/B-06250 [6],

ławy żwirowej – żwir odpowiadający wymaganiom PN-B-11111 [8],

ławy tłuczniowej – tłuczeń odpowiadający wymaganiom PN-B-11112 [9].

**2.2.6. Masa zalewowa w szczelinach ławy betonowej i spoinach krawężników**

Masa zalewowa, do wypełniania szczelin dylatacyjnych, powinna odpowiadać wymaganiom OST D-05.03.04a [2].

**3. SPRZĘT****3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 3.

**3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

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

**4. TRANSPORT****4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 4.

**4.2. Transport krawężników**

- Krawężniki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.
- Krawężniki betonowe układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy.
- Krawężniki powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

**4.3. Transport pozostałych materiałów**

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08 [12].

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

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

## **5. Wykonanie robót**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

### **5.2. Zasady wykonywania robót**

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i SST. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji oraz z informacji podanych w załącznikach.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

roboty przygotowawcze,  
wykonanie ławy,  
ustawienie krawężników,  
wypełnienie spoin,  
roboty wykończeniowe.

### **5.3. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, SST lub wskazań Inżyniera:

ustalić lokalizację robót,  
ustalić dane niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,  
usunąć przeszkody, np. słupki, pachołki, elementy dróg, ogrodzeń itd.  
ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,  
określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

### **5.4. Wykonanie ławy**

#### **5.4.1. Koryto pod ławę**

Wymiary wykopu, stanowiącego koryto pod ławę, powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

#### **5.4.2. Ława żwirowa**

Ławę żwirową o wysokości do 10 cm wykonuje się jednowarstwowo przez zasypanie koryta żwirem i zagęszczenie go, polewając wodą.

Ławy o wysokości powyżej 10 cm należy wykonywać dwuwarstwowo, starannie zagęszczając poszczególne warstwy.

#### **5.4.3. Ława tłuczniowa**

Ławę należy wykonywać przez zasypanie wykopu koryta tłuczniem.

Tłuczeń należy starannie ubić polewając wodą. Górną powierzchnię ławy tłuczniowej należy wyrównać klincem i ostatecznie zagęścić.

Przy grubości warstwy tłucznia w ławie wynoszącej powyżej 10 cm należy ławę wykonać dwuwarstwowo, starannie zagęszczając poszczególne warstwy.

#### **5.4.4. Ława betonowa**

Ławę betonową zwykłą w gruntach spoistych wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sypkich należy stosować szalowanie.

Ławę betonową z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-63/B-06251 [7], przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

Przykłady ław betonowych zwykłych i ław z oporem podaje załącznik 4.

### **5.5. Ustawienie krawężników betonowych**

#### **5.5.1. Zasady ustawiania krawężników**

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, a w przypadku braku takich ustaleń powinno wynosić od 10 do 12 cm, a w przypadkach wyjątkowych (np. ze względu na „wyrobienie” ścieku) może być zmniejszone do 6 cm lub zwiększone do 16 cm.

Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

#### **5.5.2. Ustawienie krawężników na ławie żwirowej lub tłuczniowej**

Ustawianie krawężników na ławie żwirowej i tłuczniowej powinno być wykonywane na podsypce z piasku o grubości warstwy od 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

#### 5.5.3. Ustawienie krawężników na ławie betonowej

Ustawianie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce z piasku lub na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

#### 5.5.4. Wypełnianie spoin

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić żwirem, piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Zalewanie spoin krawężników zaprawą cementowo-piaskową stosuje się wyłącznie do krawężników ustawionych na ławie betonowej.

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

### 5.6. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i SST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:  
odtworzenie elementów czasowo usuniętych,  
roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

## 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” [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, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),  
ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkcie 2 (tablicy 1),  
sprawdzić cechy zewnętrzne krawężników.  
Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.  
Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego krawężników należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i ocenę uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i ustaleniami PN-EN 1340 [5].  
Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników betonowych powinny obejmować właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkcie 2.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Sprawdzenie koryta pod ławę

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.

Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi  $\pm 2$  cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt 5.4.1.

#### 6.3.2. Sprawdzenie ław

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

- a) zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową.

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

Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m ławy,

- b) wymiary ław.

Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy.

Tolerancje wymiarów wynoszą:

- dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,
- dla szerokości  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej,
- c) równość górnej powierzchni ław.

Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łaty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,

d) zagęszczenie ław z kruszyw.

Zagęszczenie ław bada się w dwóch przekrojach na każde 100 m. Ławy ze żwiru lub piasku nie mogą wykazywać śladu urządzenia zagęszczającego.

Ławy z tłucznia, badane próbą wyjęcia poszczególnych ziarn tłucznia, nie powinny pozwalać na wyjęcie ziarna z ławy,

e) odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.

Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać  $\pm 2$  cm na każde 100 m wykonanej ławy.

### 6.3.3. Sprawdzenie ustawienia krawężników

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,

dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,

równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,

dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego krawężnika.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST 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 pkt 6 dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- ~ wykonanie koryta pod ławę,
- ~ wykonanie ławy,
- ~ wykonanie podsypki.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 OST 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej OST.

D-M-

## 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” [1] pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena ustawienia 1 m krawężnika obejmuje:

prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,  
oznakowanie robót,  
przygotowanie podłoża,  
dostarczenie materiałów i sprzętu,  
wykonanie koryta pod ławę,  
wykonanie ławy z ewentualnym wykonaniem szalunku i zalaniem szczelin dylatacyjnych,

wykonanie podsypki,  
ustawienie krawężników z wypełnieniem spoin i zalaniem szczelin według wymagań dokumentacji projektowej, SST i specyfikacji technicznej,  
przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,  
odwiezienie sprzętu.

### 9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą OST obejmuje:  
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, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

## 10. przepisy związane

### 10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (OST)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne
2. D-05.03.04a Wypełnianie szczelin w nawierzchni z betonu cementowego
- 10.2. Normy
3. PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
4. PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
5. PN-EN 1340:2004 i PN-EN 1340:2004/AC Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań
6. PN-88/B-06250 Beton zwykły
7. PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe
8. PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
9. PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych
10. PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
11. PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
12. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
- 10.3. Inne dokumenty
13. Katalog szczegółów drogowych ulic, placów i parków miejskich, Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego, Warszawa 1987

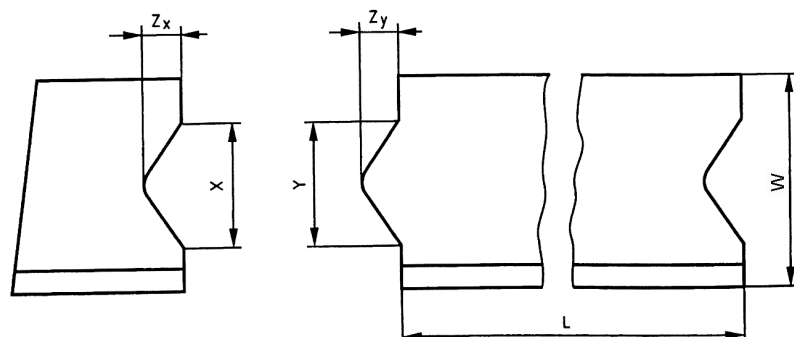


## ZAŁĄCZNIKI

## ZAŁĄCZNIK 1

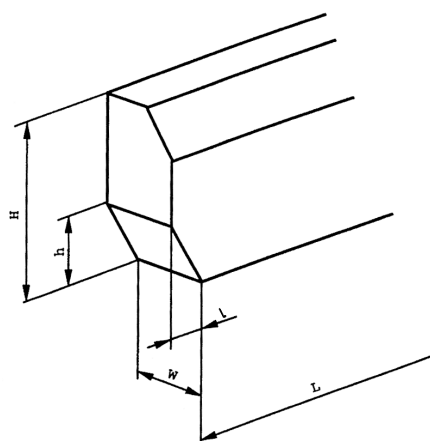
## GEOMETRIA KRAWĘŻNIKÓW (wg [5])

## 1.1. Przykład kształtu krawężnika przeznaczonego do ryglowania



Oznaczenia:  $Y \leq X - 3 \text{ mm}$  i  $ZY \leq ZX - 3 \text{ mm}$ ,  $X$  minimum:  $\geq 1/5 b$  i  $\geq 20 \text{ mm}$ ,  
 $X$  maximum:  $\leq 1/3 b$  i  $\leq 70 \text{ mm}$ ,  $ZY$  maximum:  $Y/2$ , Tolerancja dla  $X$  i  $ZX$   $-1, +2 \text{ mm}$ , Tolerancja  
 dla  $Y$  i  $ZY$   $-2, +1 \text{ mm}$ ,  $L$  – Długość elementu krawężnika,  $W$  – Szerokość elementu krawężnika

## 1.2. Przykład wgłębienia lub wcięcia powierzchni czołowej w dolnej części krawężnika



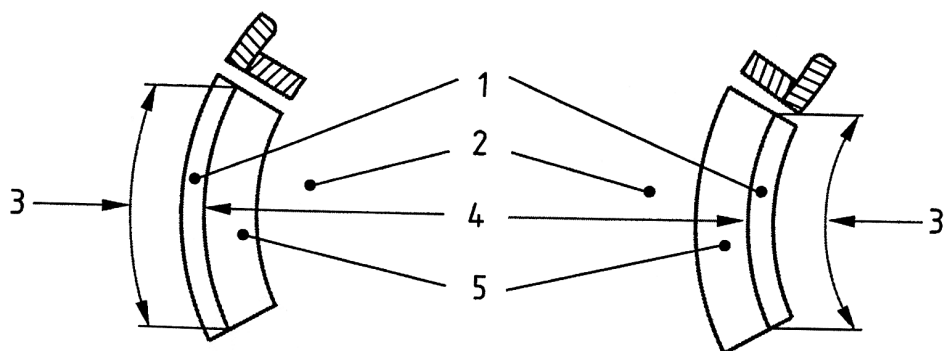
Oznaczenia:  $H$  – Wysokość elementu krawężnika,  $h$  – wysokość wgłębienia lub wcięcia,  $W$  –  
 szerokość elementu krawężnika,  $L$  – długość elementu krawężnika,  $l$  – długość wgłębienia lub  
 wcięcia

## ZAŁĄCZNIK 2

## PRZYKŁADY KRAWĘŻNIKÓW ŁUKOWYCH (wg [5])

a) wklęsłego

b) wypukłego



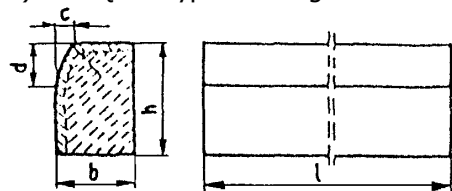
Oznaczenia: 1 – Krawężnik, 2 – Jezdnia, 3 – Długość, 4 – Promień, 5 – Kanał odpływowy

### ZAŁĄCZNIK 3

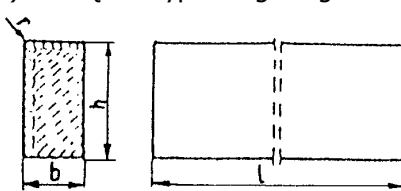
#### PRZYKŁADY KRAWĘŻNIKÓW TYPU ULICZNEGO I DROGOWEGO

(wg BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe)

##### a) Krawężnik typu ulicznego



##### b) Krawężnik typu drogowego



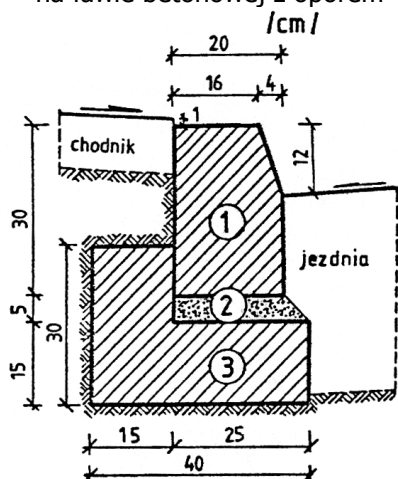
#### Przykładowe wymiary krawężników

Typ krawężnika	Wymiary krawężników, cm					
	l	b	h	c	d	r
Uliczny	100	20 15	30	min. 3 max. 7	min. 12 max. 15	1,0
Drogowy	100	15 12 10	20 25 25	-	-	1,0

### ZAŁĄCZNIK 4

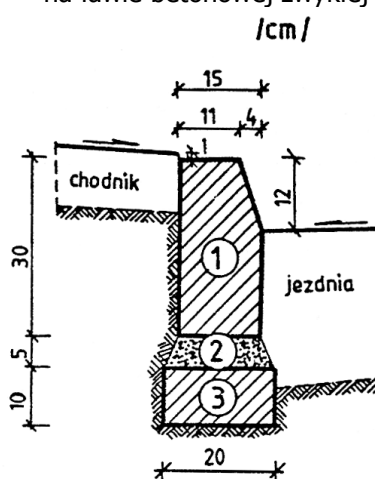
#### PRZYKŁADY USTAWIENIA KRAWĘŻNIKÓW BETONOWYCH NA ŁAWACH (wg [13])

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



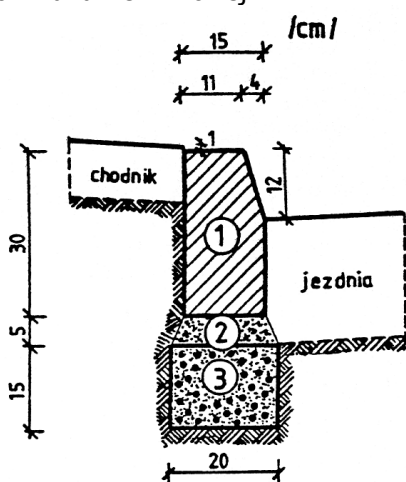
1. krawężnik, typ ciężki 20x30x100 cm
2. podsypka cem.-piaskowa 1:4
3. ława z betonu B10

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



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

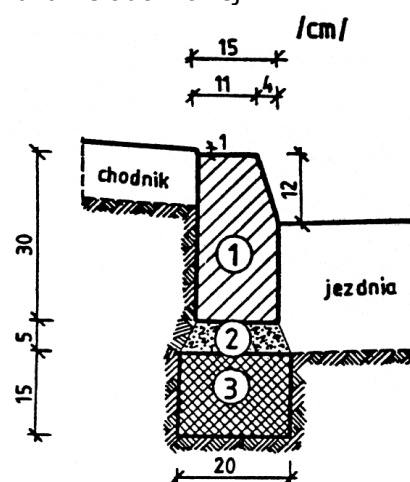
c) Krawężnik typu ulicznego 15 x 30 cm na ławie żwirowej



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

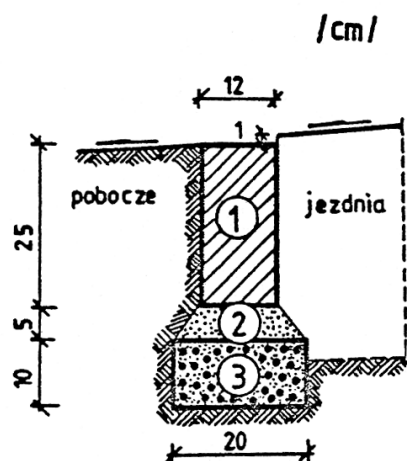
e) Krawężnik typu drogowego 12 x 25 cm na ławie żwirowej lub tłuczniowej

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

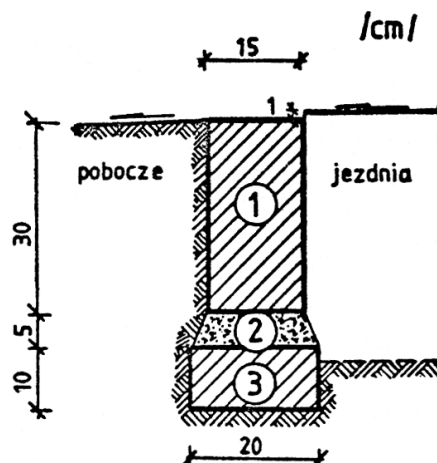


1. krawężnik, typ uliczny 15x30x100 cm
2. podsypka piaskowa lub cem.-piaskowa 1:4
3. ława tłuczniowa

f) Krawężnik typu drogowego 15 x 30 cm na ławie betonowej

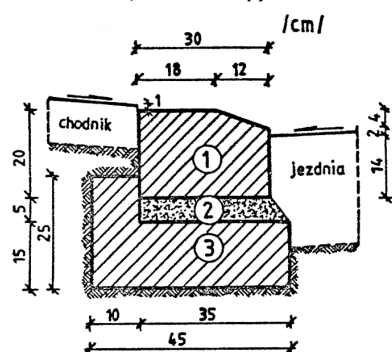


1. krawężnik, typ drogowy 12x25x100 cm
2. podsypka z piasku
3. ława żwirowa lub tłuczniowa



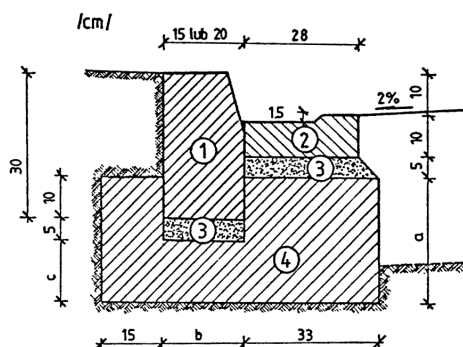
1. krawężnik, typ drogowy 15x30x100 cm
2. podsypka cem.-piaskowa 1:4
3. ława z betonu B10

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



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

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



WYMIARY UZUPEŁNIAJĄCE  
(alternatywne)

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

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

## D - 08.01.01 KRAWĘŻNIKI BETONOWE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot OST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych.

#### 1.2. Zakres stosowania OST

Ogólna specyfikacja techniczna (OST) stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych i wojewódzkich.

Zaleca się wykorzystanie OST przy zlecaniu robót na drogach miejskich i gminnych.

#### 1.3. Zakres robót objętych OST

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

betonowych na ławie betonowej z oporem lub zwykłej,

betonowych na ławie tłuczniowej lub żwirowej,

betonowych wtopionych na ławie betonowej, żwirowej lub tłuczniowej,

betonowych wtopionych bez ławy, na podsypce piaskowej lub cementowo-piaskowej.

#### 1.4. Określenia podstawowe

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

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2. Stosowane materiały

Materiałami stosowanymi są:

krawężniki betonowe,

piasek na podsypkę i do zapraw,

cement do podsypki i zapraw,

woda,

materiały do wykonania ławy pod krawężniki.

#### 2.3. Krawężniki betonowe - klasyfikacja

Klasyfikacja jest zgodna z BN-80/6775-03/01 [14].

##### 2.3.1. Typy

W zależności od przeznaczenia rozróżnia się następujące typy krawężników betonowych:

U - uliczne,

D - drogowe.

##### 2.3.2. Rodzaje

W zależności od kształtu przekroju poprzecznego rozróżnia się następujące rodzaje krawężników betonowych:

prostokątne ścięte - rodzaj „a”,

prostokątne - rodzaj „b”.

##### 2.3.3. Odmiany

W zależności od technologii i produkcji krawężników betonowych, rozróżnia się odmiany:

1 - krawężnik betonowy jednowarstwowy,

2 - krawężnik betonowy dwuwarstwowy.

##### 2.3.4. Gatunki

W zależności od dopuszczalnych wad, uszkodzeń krawężniki betonowe dzieli się na: gatunek 1 - G1,

gatunek 2 - G2.

Przykład oznaczenia krawężnika betonowego ulicznego (U), prostokątnego (b), jednowarstwowego (1) o wymiarach 12 x 15 x 100 cm, gat. 1: Ub-1/12/15/100

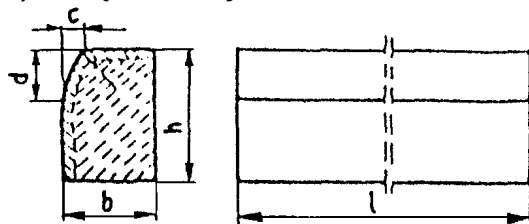
BN-

## 2.4. Krawężniki betonowe - wymagania techniczne

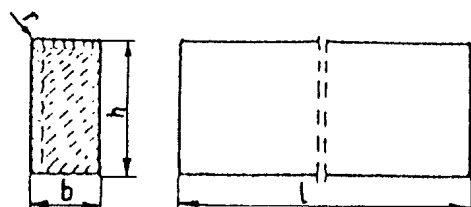
### 2.4.1. Kształt i wymiary

Kształt krawężników betonowych przedstawiono na rysunku 1, a wymiary podano w tablicy 1. Wymiary krawężników betonowych podano w tablicy 1. Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników betonowych podano w tablicy 2.

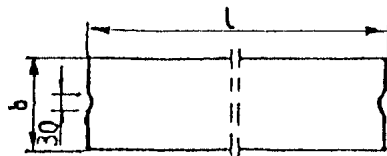
a) krawężnik rodzaju „a”



b) krawężnik rodzaju „b”



c) wpusty na powierzchniach stykowych krawężników



Rys. 1. Wymiarowanie krawężników

Tablica 1. Wymiary krawężników betonowych

Typ krawężnika	Rodzaj krawężnika	Wymiary krawężników, cm					
		l	b	h	c	d	r
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

Tablica 2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników betonowych

Rodzaj wymiaru	Dopuszczalna odchyłka, mm	
	Gatunek 1	Gatunek 2
l	± 8	± 12
b, h	± 3	± 3

## 2.4.2. Dopuszczalne wady i uszkodzenia

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

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów, zgodnie z BN-80/6775-03/01 [14], nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 3.

Tablica 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia krawężników betonowych

Rodzaj wad i uszkodzeń		Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń	
		Gatunek 1	Gatunek 2
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni krawężników w mm		2	3
Szczurby i uszkodzenia krawędzi i naroży	ograniczających powierzchnie górne (ścieralne), mm	niedopuszczalne	
	ograniczających pozostałe powierzchnie:		
	- liczba max	2	2
	- długość, mm, max	20	40
	- głębokość, mm, max	6	10

#### 2.4.3. Składowanie

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

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

#### 2.4.4. Beton i jego składniki

##### 2.4.4.1. Beton do produkcji krawężników

Do produkcji krawężników należy stosować beton wg PN-B-06250 [2], klasy B 25 i B 30. W przypadku wykonywania krawężników dwuwarstwowych, górna (licowa) warstwa krawężników powinna być wykonana z betonu klasy B 30.

Beton użyty do produkcji krawężników powinien charakteryzować się: nasiąkliwością, poniżej 4%, ścieralnością na tarczy Boehmego, dla gatunku 1: 3 mm, dla gatunku 2: 4 mm, mrozoodpornością i wodoszczelnością, zgodnie z normą PN-B-06250 [2].

##### 2.4.4.2. Cement

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy nie niższej niż „32,5” wg PN-B-19701 [10].

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08 [12].

##### 2.4.4.3. Kruszywo

Kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [5].

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z kruszywami innych asortymentów, gatunków i marek.

##### 2.4.4.4. Woda

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [11].

### 2.5. Materiały na podsypkę i do zapraw

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [5], a do zaprawy cementowo-piaskowej PN-B-06711 [4].

Cement na podsypkę i do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż „32,5”, odpowiadający wymaganiom PN-B-19701 [10].

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [11].

### 2.6. Materiały na ławy

Do wykonania ław pod krawężniki należy stosować, dla:

ławy betonowej - beton klasy B 15 lub B 10, wg PN-B-06250 [2], którego składniki powinny odpowiadać wymaganiom punktu 2.4.4,

ławy żwirowej - żwir odpowiadający wymaganiom PN-B-11111 [7],

ławy tłuczniowej - tłuczeń odpowiadający wymaganiom PN-B-11112 [8].

### 2.7. Masa zalewowa

Masa zalewowa, do wypełnienia szczelin dylatacyjnych na gorąco, powinna odpowiadać wymaganiom BN-74/6771-04 [13] lub aprobaty technicznej.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

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

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.



#### 4.2. Transport krawężników

Krawężniki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.

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

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

#### 4.3. Transport pozostałych materiałów

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08 [12].

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

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

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

#### 5.2. Wykonanie koryta pod ławy

Koryto pod ławy należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050 [1].

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

#### 5.3. Wykonanie ław

Wykonanie ław powinno być zgodne z BN-64/8845-02 [16].

##### 5.3.1. Ława żwirowa

Ławy żwirowe o wysokości do 10 cm wykonuje się jednowarstwowo przez zasypanie koryta żwirem i zagęszczenie go polewając wodą.

Ławy o wysokości powyżej 10 cm należy wykonywać dwuwarstwowo, starannie zagęszczając poszczególne warstwy.

##### 5.3.2. Ława tłuczniowa

Ławy należy wykonywać przez zasypanie wykopu koryta tłuczniem.

Tłuczeń należy starannie ubić polewając wodą. Górną powierzchnię ławy tłuczniowej należy wyrównać kliniecem i ostatecznie zagęścić.

Przy grubości warstwy tłucznia w ławie wynoszącej powyżej 10 cm należy ławę wykonać dwuwarstwowo, starannie zagęszczając poszczególne warstwy.

##### 5.3.3. Ława betonowa

Ławy betonowe zwykłe w gruntach spoistych wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sypkich należy stosować szalowanie.

Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-B-06251 [3], przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

#### 5.4. Ustawienie krawężników betonowych

##### 5.4.1. Zasady ustawiania krawężników

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, a w przypadku braku takich ustaleń powinno wynosić od 10 do 12 cm, a w przypadkach wyjątkowych (np. ze względu na „wyrobienie” ścieku) może być zmniejszone do 6 cm lub zwiększone do 16 cm.

Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Ustawienie krawężników powinno być zgodne z BN-64/8845-02 [16].

##### 5.4.2. Ustawienie krawężników na ławie żwirowej lub tłuczniowej

Ustawianie krawężników na ławie żwirowej i tłuczniowej powinno być wykonywane na podsypce z piasku o grubości warstwy od 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

#### 5.4.3. Ustawienie krawężników na ławie betonowej

Ustawianie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce z piasku lub na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

#### 5.4.4. Wypełnianie spoin

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić żwirem, piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Zalewanie spoin krawężników zaprawą cementowo-piaskową stosuje się wyłącznie do krawężników ustawionych na ławie betonowej.

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

## 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” pkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

#### 6.2.1. Badania krawężników

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia krawężników betonowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami tablicy 3. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021 [6].

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

#### 6.2.2. Badania pozostałych materiałów

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników betonowych powinny obejmować wszystkie właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 2.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Sprawdzenie koryta pod ławę

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.

Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi  $\pm 2$  cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt 5.2.

#### 6.3.2. Sprawdzenie ław

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

Zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową.

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

Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m ławy.

##### b) Wymiary ław.

Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy.

Tolerancje wymiarów wynoszą:

- dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,

- dla szerokości  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej.

##### c) Równość górnej powierzchni ław.

Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łąty.

Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łątą nie może przekraczać

1 cm.

##### d) Zagęszczenie ław.

Zagęszczenie ław bada się w dwóch przekrojach na każde 100 m. Ławy ze żwiru lub piasku nie mogą wykazywać śladu urządzenia zagęszczającego.

Ławy z tłucznia, badane próbą wyjęcia poszczególnych ziarn tłucznia, nie powinny pozwalać na wyjęcie ziarna z ławy.

e) Odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.

Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać  $\pm 2$  cm na każde 100 m wykonanej ławy.

#### 6.3.3. Sprawdzenie ustawienia krawężników

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:  
dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,  
dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,  
równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,  
dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego krawężnika betonowego.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:  
wykonanie koryta pod ławę,  
wykonanie ławy,  
wykonanie podsypki.

## 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” pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m krawężnika betonowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta pod ławę,
- ew. wykonanie szalunku,
- wykonanie ławy,
- wykonanie podsypki,
- ustawienie krawężników na podsypce (piaskowej lub cementowo-piaskowej),
- wypełnienie spoin krawężników zaprawą,
- ew. zalenie spoin masą zalewową,
- zasypanie zewnętrznej ściany krawężnika gruntem i ubicie,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

**10. przepisy związane****10.1. Normy**

1. PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane
2. PN-B-06250 Beton zwykły
3. PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe
4. PN-B-06711 Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw
5. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
6. PN-B-10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych
7. PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
8. PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych
9. PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
10. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
11. PN-B32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
12. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
13. BN-74/6771-04 Drogi samochodowe. Masa zalewowa
14. BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
15. BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe
16. BN-64/8845-02 Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru.

**10.2. Inne dokumenty**

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

## D - 08.02.02 CHODNIK Z BRUKOWEJ KOSTKI BETONOWEJ

**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot OST**

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem chodnika z brukowej kostki betonowej.

**1.2. Zakres stosowania OST**

Ogólna specyfikacja techniczna (OST) stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych i wojewódzkich.

Zaleca się wykorzystanie OST przy zlecaniu robót na drogach miejskich i gminnych.

**1.3. Zakres robót objętych OST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem chodnika z brukowej kostki betonowej.

**1.4. Określenia podstawowe**

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

Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

1.5.

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

**2.2. Betonowa kostka brukowa - wymagania****2.2.1. Aprobata techniczna**

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej, wydanej przez uprawnioną jednostkę.

**2.2.2. Wygląd zewnętrzny**

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków.

Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, wklęsnięcia nie powinny przekraczać 2 mm dla kostek o grubości  $\leq 80$  mm.

**2.2.3. Kształt, wymiary i kolor kostki brukowej**

Do wykonania nawierzchni chodnika stosuje się betonową kostkę brukową o grubości 60 mm. Kostki o takiej grubości są produkowane w kraju.

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

na długości  $\pm 3$  mm,

na szerokości  $\pm 3$  mm,

na grubości  $\pm 5$  mm.

Kolory kostek produkowanych aktualnie w kraju to: szary, ceglany, klinkierowy, grafitowy i brązowy.

**2.2.4. Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych**

Betonowe kostki brukowe powinny mieć cechy fizykomechaniczne określone w tablicy 1.

Tablica 1. Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych

Lp.	Cechy	Wartość
1	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa, co najmniej a) średnia z sześciu kostek b) najmniejsza pojedynczej kostki	60 50
2	Nasiąkliwość wodą wg PN-B-06250 [2], %, nie więcej niż	5
3	Odporność na zamrażanie, po 50 cyklach zamrażania, wg PN-B-06250 [2]: a) pęknięcia próbki b) strata masy, %, nie więcej niż	brak 5

	c) obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych, %, nie więcej niż	20
4	Ścieralność na tarczy Boehmego wg PN-B-04111 [1], mm, nie więcej niż	4

### 2.3. Materiały do produkcji betonowych kostek brukowych

#### 2.3.1. Cement

Do produkcji kostki brukowej należy stosować cement portlandzki, bez dodatków, klasy nie niższej niż „32,5”. Zaleca się stosowanie cementu o jasnym kolorze. Cement powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-19701 [4].

#### 2.3.2. Kruszywo do betonu

Należy stosować kruszywa mineralne odpowiadające wymaganiom PN-B-06712 [3].

Uziarnienie kruszywa powinno być ustalone w receptie laboratoryjnej mieszanki betonowej, przy założonych parametrach wymaganych dla produkowanego wyrobu.

#### 2.3.3. Woda

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [5].

#### 2.3.4. Dodatki

Do produkcji kostek brukowych stosuje się dodatki w postaci plastyfikatorów i barwników, zgodnie z receptą laboratoryjną.

Plastyfikatory zapewniają gotowym wyrobom większą wytrzymałość, mniejszą nasiąkliwość i większą odporność na niskie temperatury i działanie soli.

Stosowane barwniki powinny zapewnić kostce trwałe wybarwienie. Powinny to być barwniki nieorganiczne.

### 3. sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt do wykonania chodnika z kostki brukowej

Małe powierzchnie chodnika z kostki brukowej wykonuje się ręcznie.

Jeśli powierzchnie są duże, a kostki brukowe mają jednolity kształt i kolor, można stosować mechaniczne urządzenia układające. Urządzenie składa się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia.

Do zagęszczenia nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.

### 4. transport

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### 4.2. Transport betonowych kostek brukowych

Uformowane w czasie produkcji kostki betonowe układane są warstwowo na palecie. Po uzyskaniu wytrzymałości betonu min. 0,7 wytrzymałości projektowanej, kostki przewożone są na stanowisko, gdzie specjalne urządzenie pakuje je w folię i spina taśmą stalową, co gwarantuje transport samochodami w nienaruszonym stanie.

Kostki betonowe można również przewozić samochodami na paletach transportowych producenta.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

#### 5.2. Koryto pod chodnik

Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi oraz zgodnie z wymaganiami podanymi w OST D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”. Wskaźnik zagęszczenia koryta nie powinien być mniejszy niż 0,97 według normalnej metody Proctora.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie określa inaczej, to nawierzchnię chodnika z kostki brukowej można wykonywać bezpośrednio na podłożu z gruntu piaszczystego o  $WP \geq 35$  [6] w uprzednio wykonanym korycie.

**5.3. Podsypka**

Na podsypkę należy stosować piasek odpowiadający wymaganiom PN-B-06712 [3].

Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna zawierać się w granicach od 3 do 5 cm.  
Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

**5.4. Warstwa odsączająca**

Jeżeli w dokumentacji projektowej dla wykonania chodnika przewidziana jest warstwa odsączająca, to jej wykonanie powinno być zgodne z warunkami określonymi w OST D-04.02.01 „Warstwy odsączające i odcinające”.

**5.5. Układanie chodnika z betonowych kostek brukowych**

Z uwagi na różnorodność kształtów i kolorów produkowanych kostek, możliwe jest ułożenie dowolnego wzoru - wcześniej ustalonego w dokumentacji projektowej lub zaakceptowanego przez Inżyniera.

Kostkę układa się na podsypce lub podłożu piaszczystym w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety chodnika, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni chodnika.

Do ubijania ułożonego chodnika z kostek brukowych, stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca.

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny materiałem do wypełnienia i zamieść nawierzchnię. Chodnik z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddany do użytkowania.

**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” pkt 6.

**6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kostek brukowych posiada aprobatę techniczną.

Pozostałe wymagania określono w OST D-05.02.23 „Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej”.

**6.3. Badania w czasie robót****6.3.1. Sprawdzenie podłoża**

Sprawdzenie podłoża polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową i odpowiednimi SST.

Dopuszczalne tolerancje wynoszą dla:  
głębokości koryta:

o szerokości do 3 m:  $\pm 1$  cm,

o szerokości powyżej 3 m:  $\pm 2$  cm,

szerokości koryta:  $\pm 5$  cm.

**6.3.2. Sprawdzenie podsypki**

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz pkt 5.3 niniejszej OST.

**6.3.3. Sprawdzenie wykonania chodnika**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania chodnika z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami pkt 5.5 niniejszej OST:

pomiarzenie szerokości spoin,

sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),

sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,

sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

**6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych chodnika****6.4.1. Sprawdzenie równości chodnika**

Sprawdzenie równości nawierzchni przeprowadzać należy łątą co najmniej raz na każde 150 do 300 m<sup>2</sup> ułożonego chodnika i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż raz na 50 m chodnika. Dopuszczalny prześwit pod łątą 4 m nie powinien przekraczać 1,0 cm.

#### 6.4.2. Sprawdzenie profilu podłużnego

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

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

#### 6.4.3. Sprawdzenie przekroju poprzecznego

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

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-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.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

### 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” pkt 9.

#### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> chodnika z brukowej kostki betonowej obejmuje:  
prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,  
dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,  
wykonanie koryta,  
ew. wykonanie warstwy odsączającej,  
wykonanie podsypki,  
ułożenie kostki brukowej wraz z zagęszczeniem i wypełnieniem szczelin,  
przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

### 10. przepisy związane

#### 10.1. Normy

- |    |               |  |
|----|---------------|--|
| 1. | PN-B-04111    | Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego         |
| 2. | PN-B-06250    | Beton zwykły   |
| 3. | PN-B-06712    | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego                                  |
| 4. | PN-B-19701    | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności |
| 5. | PN-B-32250    | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw                          |
| 6. | BN-68/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.                    |

#### 10.2. Inne dokumenty

Nie występują.



**D - 05.03.23 NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BRUKOWEJ BETONOWEJ****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot OST**

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kostki brukowej betonowej.

**1.2. Zakres stosowania OST**

Ogólna specyfikacja techniczna (OST) stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych i wojewódzkich.

Zaleca się wykorzystanie OST przy zlecaniu robót na drogach miejskich i gminnych.

**1.3. Zakres robót objętych OST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kostki brukowej betonowej.

Betonowa kostka brukowa stosowana jest do układania nawierzchni: dróg i ulic lokalnego znaczenia, parkingów, placów, wjazdów do bram i garaży, chodników, placów zabaw, ścieżek ogrodowych i rowerowych.

**1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Betonowa kostka brukowa - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

**2. materiały****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

**2.2. Betonowa kostka brukowa - wymagania****2.2.1. Aprobata techniczna**

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej.

**2.2.2. Wygląd zewnętrzny**

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków.

Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, wklęsnięcia nie powinny przekraczać:

2 mm, dla kostek o grubości  $\leq 80$  mm,

3 mm, dla kostek o grubości  $> 80$  mm.

**2.2.3. Kształt, wymiary i kolor kostki brukowej**

W kraju produkowane są kostki o dwóch standardowych wymiarach grubości: 60 mm, z zastosowaniem do nawierzchni nie przeznaczonych do ruchu samochodowego, 80 mm, do nawierzchni dla ruchu samochodowego.

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

na długości  $\pm 3$  mm,

na szerokości  $\pm 3$  mm,

na grubości  $\pm 5$  mm.

Kolory kostek produkowanych aktualnie w kraju to: szary, ceglany, klinkierowy, grafitowy i brązowy.

**2.2.4. Wytrzymałość na ściskanie**

Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach (średnio z 6-ciu kostek) nie powinna być mniejsza niż 60 MPa.

Dopuszczalna najniższa wytrzymałość pojedynczej kostki nie powinna być mniejsza niż 50 MPa (w ocenie statystycznej z co najmniej 10 kostek).

#### 2.2.5. Nasiąkliwość

Nasiąkliwość kostek betonowych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06250 [2] i wynosić nie więcej niż 5%.

#### 2.2.6. Odporność na działanie mrozu

Odporność kostek betonowych na działanie mrozu powinna być badana zgodnie z wymaganiami PN-B-06250 [2].

Odporność na działanie mrozu po 50 cyklach zamrażania i odmrażania próbek jest wystarczająca, jeżeli:  
próbka nie wykazuje pęknięć,  
strata masy nie przekracza 5%,  
obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%.

#### 2.2.7. Ścieralność

Ścieralność kostek betonowych określona na tarczy Boehmego wg PN-B-04111 [1] powinna wynosić nie więcej niż 4 mm.

### 2.3. Materiały do produkcji betonowych kostek brukowych

#### 2.3.1. Cement

Do produkcji kostki brukowej należy stosować cement portlandzki, bez dodatków, klasy nie niższej niż „32,5”. Zaleca się stosowanie cementu o jasnym kolorze. Cement powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-19701 [4].

#### 2.3.2. Kruszywo

Należy stosować kruszywa mineralne odpowiadające wymaganiom PN-B-06712 [3].

Uziarnienie kruszywa powinno być ustalone w receptie laboratoryjnej mieszanki betonowej, przy założonych parametrach wymaganych dla produkowanego wyrobu.

#### 2.3.3. Woda

Właściwości i kontrola wody stosowanej do produkcji betonowych kostek brukowych powinny odpowiadać wymaganiom wg PN-B-32250 [5].

#### 2.3.4. Dodatki

Do produkcji kostek brukowych stosuje się dodatki w postaci plastyfikatorów i barwników, zgodnie z receptą laboratoryjną.

Plastyfikatory zapewniają gotowym wyrobom większą wytrzymałość, mniejszą nasiąkliwość i większą odporność na niskie temperatury i działanie soli.

Stosowane barwniki powinny zapewnić kostce trwałe zabarwienie. Powinny to być barwniki nieorganiczne.

### 3. sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z kostki brukowej

Małe powierzchnie nawierzchni z kostki brukowej wykonuje się ręcznie.

Jeśli powierzchnie są duże, a kostki brukowe mają jednolity kształt i kolor, można stosować mechaniczne urządzenia układające. Urządzenie składa 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 wymiatania piasku w szczeliny zamocowanymi do chwytaka szczotkami.

Do zagęszczenia nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.

Do wyrównania podsypki z piasku można stosować mechaniczne urządzenie na rolkach, prowadzone liniami na szynie lub krawężnikach.

### 4. transport

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### 4.2. Transport betonowych kostek brukowych

Uformowane w czasie produkcji kostki betonowe układane są warstwowo na palecie. Po uzyskaniu wytrzymałości betonu min. 0,7 R, kostki przewożone są na stanowisko, gdzie specjalne urządzenie pakuje je w folię i spina taśmą stalową, co gwarantuje transport samochodami w nienaruszonym stanie.

Kostki betonowe można również przewozić samochodami na paletach transportowych producenta.

## **5. wykonanie robót**

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

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

### **5.2. Podłoże**

Podłoże pod ułożenie nawierzchni z betonowych kostek brukowych może stanowić grunt piaszczysty - rodzimy lub nasypowy o WP  $\geq 35$  [7].

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to nawierzchnię z kostki brukowej przeznaczoną dla ruchu pieszego, rowerowego lub niewielkiego ruchu samochodowego, można wykonywać bezpośrednio na podłożu z gruntu piaszczystego w uprzednio wykonanym korycie. Grunt podłoża powinien być jednolity, przepuszczalny i zabezpieczony przed skutkami przemarzania.

Podłoże gruntowe pod nawierzchnię powinno być przygotowane zgodnie z wymogami określonymi w OST D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

### **5.3. Podbudowa**

Rodzaj podbudowy przewidzianej do wykonania pod ułożenie nawierzchni z kostki brukowej powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

Podbudowę, w zależności od przeznaczenia, obciążenia ruchem i warunków gruntowo-wodnych, może stanowić:

grunt ulepszony pospółką, odpadami kamiennymi, żużlem wielkopieczowym, spoiwem itp., kruszywo naturalne lub łamane, stabilizowane mechanicznie, podbudowa tłuczniowa, żwirowa lub żużlowa, lub inny rodzaj podbudowy określonej w dokumentacji projektowej.

Podbudowa powinna być przygotowana zgodnie z wymaganiami określonymi w specyfikacjach dla odpowiedniego rodzaju podbudowy.

### **5.4. Obramowanie nawierzchni**

Do obramowania nawierzchni z betonowych kostek brukowych można stosować krawężniki uliczne betonowe wg BN-80/6775-03/04 [6] lub inne typy krawężników zgodne z dokumentacją projektową lub zaakceptowane przez Inżyniera.

### **5.5. Podsypka**

Na podsypkę należy stosować piasek gruby, odpowiadający wymaganiom PN-B- 06712 [3].

Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna zawierać się w granicach od 3 do 5 cm. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

### **5.6. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych**

Z uwagi na różnorodność kształtów i kolorów produkowanych kostek, możliwe jest ułożenie dowolnego wzoru - wcześniej ustalonego w dokumentacji projektowej i zaakceptowanego przez Inżyniera.

Kostkę układa się na podsypce lub podłożu piaszczystym w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni.

Do ubijania ułożonej nawierzchni z kostek brukowych stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca.

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny piaskiem i zamieść nawierzchnię.

Nawierzchnia z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddana do ruchu.

## **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” pkt 6.

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

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kostek brukowych posiada atest wyrobu wg pkt 2.2.1 niniejszej OST.

Niezależnie od posiadanego atestu, Wykonawca powinien żądać od producenta wyników bieżących badań wyrobu na ściskanie. Zaleca się, aby do badania wytrzymałości na ściskanie pobierać 6 próbek (kostek) dziennie (przy produkcji dziennej ok. 600 m<sup>2</sup> powierzchni kostek ułożonych w nawierzchni).

Poza tym, przed przystąpieniem do robót Wykonawca sprawdza wyrób w zakresie wymagań podanych w pkt 2.2.2 i 2.2.3 i wyniki badań przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### **6.3.1. Sprawdzenie podłoża i podbudowy**

Sprawdzenie podłoża i podbudowy polega na stwierdzeniu ich zgodności z dokumentacją projektową i odpowiednimi SST.

#### **6.3.2. Sprawdzenie podsypki**

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz pkt 5.5 niniejszej OST.

#### **6.3.3. Sprawdzenie wykonania nawierzchni**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami wg pkt 5.6 niniejszej OST:

pomiarzenie szerokości spoin,  
sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),  
sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,  
sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

### **6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni**

#### **6.4.1. Nierówności podłużne**

Nierówności podłużne nawierzchni mierzone łątą lub planografem zgodnie z normą BN-68/8931-04 [8] nie powinny przekraczać 0,8 cm.

#### **6.4.2. Spadki poprzeczne**

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### **6.4.3. Niweleta nawierzchni**

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.

#### **6.4.4. Szerokość nawierzchni**

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

#### **6.4.5. Grubość podsypki**

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1,0$  cm.

### **6.5. Częstotliwość pomiarów**

Częstotliwość pomiarów dla cech geometrycznych nawierzchni z kostki brukowej, wymienionych w pkt 6.4 powinna być dostosowana do powierzchni wykonanych robót.

Zaleca się, aby pomiary cech geometrycznych wymienionych w pkt 6.4 były przeprowadzone nie rzadziej niż 2 razy na 100 m<sup>2</sup> nawierzchni i w punktach charakterystycznych dla niwelety lub przekroju poprzecznego oraz wszędzie tam, gdzie poleci Inżynier.

## **7. obmiar robót**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

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

## **8. odbiór robót**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt 6 dały wyniki pozytywne.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:  
przygotowanie podłoża,  
ewentualnie wykonanie podbudowy,

wykonanie podsypki,  
ewentualnie wykonanie ławy pod krawężniki.

Zasady ich odbioru są określone w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **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” pkt 9.

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

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni z kostki brukowej betonowej obejmuje:  
prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,  
oznakowanie robót,  
przygotowanie podłoża (ewentualnie podbudowy),  
dostarczenie materiałów,  
wykonanie podsypki,  
ułożenie i ubicie kostki,  
wypełnienie spoin,  
przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. przepisy związane**

### **Normy**

- |    |                  |   |
|----|------------------|---|
| 1. | PN-B-04111       | Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego  |
| 2. | PN-B-06250       | Beton zwykły  |
| 3. | PN-B-06712       | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego   |
| 4. | PN-B-19701       | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności  |
| 5. | PN-B-32250       | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw   |
| 6. | BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża |
| 7. | BN-68/8931-01    | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego  |
| 8. | BN-68/8931-04    | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.  |

## INFORMACJA AKTUALIZACYJNA

### O WPROWADZENIU DO STOSOWANIA PN-EN 1338:2005

#### Betonowe kostki brukowe - Wymagania i metody badań

Opracowanie: lipiec 2005 r.

#### 1. Podstawa zmian

Decyzją Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego z dnia 8 marca 2005 r. została zatwierdzona norma PN-EN 1338:2005 Betonowe kostki brukowe - Wymagania i metody badań.

Norma zawiera postanowienia dotyczące materiałów, właściwości, wymagań i metod badań odnoszących się do betonowych kostek brukowych na spoiwie cementowym i elementów uzupełniających, przeznaczonych dla ruchu kołowego i pieszego.

#### 2. Zmiany aktualizacyjne w OST

Wprowadzenie normy PN-EN 1338:2005 modyfikuje dotychczasowe wymagania określone dla betonowej kostki brukowej w ogólnych specyfikacjach technicznych (OST):

1. D-05.03.23 Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej
  2. D-05.03.23a Nawierzchnia z betonowej kostki brukowej dla dróg i ulic lokalnych oraz placów i chodników,
- które wynikały z ustaleń i procedur Instytutu Badawczego Dróg i Mostów, zawartych w wydawanych dotychczas aprobatkach technicznych.

W niniejszej informacji przedstawia się propozycje modyfikacji wymagań w OST, według PN-EN 1338, dotyczące ustaleń dla zewnętrznych nawierzchni, mających kontakt powierzchni z solą odladzającą w warunkach mrozu. (W przypadku innych zastosowań kostki, np. na wewnętrznych nawierzchniach, wymagania OST należy odpowiednio dostosować).

Najważniejsze wymagania dotyczące betonowej kostki brukowej, ustalone w PN-EN 1338 do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odladzającą w warunkach mrozu

#### 3.1. Dopuszczalne odchyłki wymiarów nominalnych deklarowanych przez producenta

##### Dopuszczalne odchyłki

Grubość kostki mm	Długość mm	Szerokość mm	Grubość mm
< 100	± 2	± 2	± 3
≥ 100	± 3	± 3	± 4
Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości tej samej kostki powinna być ≤ 3 mm.			

Odchyłki płaskości i pofalowania  
(jeśli maksymalne wymiary kostki przekraczają 300 mm)

Długość pomiarowa mm	Maksymalna wypukłość mm	Maksymalna wklęsłość mm
300	1,5	1,0
400	2,0	1,5

#### 3.2. Właściwości fizyczne i mechaniczne

##### 3.2.1. Odporność na zamrażanie/odmrażanie z udziałem soli odladzających

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

##### 3.2.2. Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu

Wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie przy rozłupywaniu  $T$  nie powinna być mniejsza niż 3,6 MPa.

Żaden pojedynczy wynik nie powinien być mniejszy niż 2,9 MPa i nie powinien wykazywać obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupania.

### 3.2.3. Trwałość (ze względu na wytrzymałość)

Prefabrykowane betonowe kostki brukowe poddawane działaniu normalnych warunków zewnętrznych zachowują zadowalającą trwałość (wytrzymałość) pod warunkiem spełnienia wymagań wytrzymałości na rozciąganie przy rozłupywaniu (pkt 3.2.2) i poddawaniu normalnej konserwacji.

### 3.2.4. Odporność na ścieranie

Klasa	Oznaczenie	Wymaganie	
		Pomiar wykonany wg zał. G normy (na szerokiej tarczy ściernej)	Pomiar wykonany wg zał. H normy (na tarczy Böhme)
3	H	≤ 23 mm	≤ 20000 mm <sup>3</sup> /5000 mm <sup>2</sup>

### 3.2.5. Odporność na poślizg/poślizgnięcie

Betonowe kostki brukowe wykazują zadowalającą odporność na poślizg/poślizgnięcie pod warunkiem, że ich górna powierzchnia nie była szlifowana i/lub polerowana w celu uzyskania bardzo gładkiej powierzchni.

Jeżeli wyjątkowo wymagane jest podanie wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie, to należy zastosować metodę badania opisaną w załączniku I normy i zadeklarować wartość minimalną odporności na poślizg/poślizgnięcie.

### 3.2.6. Aspekty wizualne

#### 3.2.6.1. Wygląd

Górna powierzchnia betonowych kostek brukowych oceniana zgodnie z załącznikiem J normy, nie powinna wykazywać wad, takich jak rysy lub odpryski.

W przypadku dwuwarstwowych kostek brukowych, ocenianych zgodnie z załącznikiem J normy, nie dopuszcza się występowania rozwarstwienia (rozdzielenia) między warstwami.

(Uwaga: Ewentualne wykwyty nie mają szkodliwego wpływu na właściwości użytkowe kostek brukowych i nie są uważane za istotne).

#### 3.2.6.2. Tekstura

Jeżeli kostki brukowe produkowane są z powierzchnią o specjalnej teksturze, to taka tekstura powinna być opisana przez producenta.

Jeśli nie ma znaczących różnic w teksturze, zgodność elementów ocenianych zgodnie z załącznikiem J normy, powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę.

(Uwaga: Różnice w jednolitości tekstury kostek brukowych, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i przez zmianę warunków twardnienia, nie są uważane za istotne).

#### 3.2.6.3. Zabarwienie

W zależności od decyzji producenta, barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element.

Jeśli nie ma znaczących różnic w zabarwieniu, zgodność elementów ocenianych zgodnie z załącznikiem J normy, powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę.

(Uwaga: Różnice w jednolitości zabarwienia kostek brukowych, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub przez zmianę warunków twardnienia, nie są uważane za istotne).

## D-08.05.01 ŚCIEKI Z PREFABRYKOWANYCH ELEMENTÓW BETONOWYCH

**1. Wstęp****1.1. Przedmiot OST**

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ścieków z prefabrykowanych elementów betonowych.

**1.2. Zakres stosowania OST**

Ogólna specyfikacja techniczna (OST) stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych i wojewódzkich.

Zaleca się wykorzystanie OST przy zlecaniu robót na drogach miejskich i gminnych.

**1.3. Zakres robót objętych OST**

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

ścieków ulicznych przykrawężnikowych,

ścieków ulicznych międzyjezdniowych,

ścieków terenowych.

**1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Ściek przykrawężnikowy - element konstrukcji jezdni służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni jezdni i chodników do projektowanych odbiorników (np. kanalizacji deszczowej).

1.4.2. Ściek międzyjezdniowy - element konstrukcji jezdni służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni, na których zastosowano przeciwne spadki poprzeczne, np. w rejonie zatok, placów itp.

1.4.3. Ściek terenowy - element zlokalizowany poza jezdnią lub chodnikiem służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni jezdni, chodników oraz przyległego terenu do odbiorników sztucznych lub naturalnych.

1.4.4. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

**2.2. Krawężniki**

Krawężniki powinny odpowiadać wymaganiom BN-80/6775-03/01 [9] i BN-80/6775-03/04 [10].

**2.3. Beton na ławę**

Beton na ławę pod krawężnik i ściek powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06250 [2]. Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, powinien to być beton klasy B-15 lub B-10.

**2.4. Kruszywo do betonu**

Kruszywo do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [4].

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z kruszywami innych asortymentów, gatunków i marek.

**2.5. Cement**

Cement do betonu powinien być cementem portlandzkim, odpowiadającym wymaganiom PN-B-19701 [5].

Cement do zaprawy cementowej i na podsypkę cementowo-piaskową powinien być klasy 32,5.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08 [7].

**2.6. Woda**

Woda powinna być „odmiany 1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [6].



**2.7. Piasek**

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [4].

Piasek do zaprawy cementowo-piaskowej powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06711 [3].

**2.8. Prefabrykowane elementy betonowe ścieku**

Prefabrykowane elementy betonowe stosowane do wykonania ścieków przykrawężnikowych, międzyjezdniowych lub terenowych, powinny odpowiadać wymaganiom BN-80/6775-03/01 [9].

Kształt i wymiary prefabrykowanych elementów betonowych, użytych do wykonania ścieków, powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Mogą to być np. prefabrykaty betonowe o wymiarach i kształtach wg „Katalogu szczegółów drogowych ulic, placów i parków miejskich - Karty 2.5, 2.9, 2.13 [12].

Do wykonania prefabrykatów należy stosować beton wg PN-B-06250 [2], klasy co najmniej 25.

Nasiąkliwość prefabrykatów nie powinna przekraczać 4%.

Ścieralność na tarczy Boehmego nie powinna przekraczać 3,5 mm.

Wytrzymałość betonu na ściskanie powinna być zgodna z PN-B-06250 [2] dla przyjętej klasy betonu.

Powierzchnia prefabrykatów powinna być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze zatartej.

Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Wklęsłość lub wypukłość powierzchni elementów nie powinna przekraczać 3 mm.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów prefabrykatów:

na długości  $\pm 10$  mm,

na wysokości i szerokości  $\pm 3$  mm.

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania, na podłożu utwardzonym i dobrze odwodnionym.

**2.9. Masa zalewowa**

Masa zalewowa do wypełnienia spoin powinna być stosowana na gorąco i odpowiadać wymaganiom BN-74/6771-04 [8].

**3. sprzęt****3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

**3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu, z zastosowaniem: betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej, wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

**4. transport****4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

**4.2. Transport materiałów**

Transport prefabrykatów powinien odbywać się wg BN-80/6775-03/01 [9], transport cementu wg BN-88/6731-08 [7].

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami.

**5. wykonanie robót****5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

**5.2. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do wykonania ścieku należy wytyczyć linię krawężnika i oś ścieku zgodnie z dokumentacją projektową. Dla ścieku umieszczonego między jezdniami oś ścieku stanowi oś wykopu pod ławę.

**5.3. Wykop pod ławę**

Wykop pod wspólną ławę dla ścieku i krawężnika należy wykonać zgodnie z dokumentacją i PN-B-06050 [1]. Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to najczęściej stosowaną ławą

pod ściek i krawężnik jest ława z oporem. Dla ścieku umieszczonego między jezdniami oraz ścieku terenowego stosowana jest ława zwykła.

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu konstrukcji szalunku dla ławy z oporem. Wskaźnik zagęszczenia dna wykopu pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97, wg normalnej metody Proctora.

#### 5.4. Wykonanie ław

Wykonanie ław powinno być zgodne z wymaganiami BN-64/8845-02 [11].

##### 5.4.1. ława betonowa

Klasa betonu stosowanego do wykonania ław powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, można stosować ławy z betonu klasy B-15 i klasy B-10.

Wykonanie ławy betonowej podano w OST D-08.01.01 „Krawężniki betonowe”.

##### 5.4.2. ława żwirowa

Wykonanie ławy żwirowej podano w OST D-08.01.01 „Krawężniki betonowe”.

### 5.5. Ustawienie krawężników

Ustawienie krawężników na ławie powinno być wykonywane zgodnie z dokumentacją projektową oraz z postanowieniami według OST D-08.01.01 „Krawężniki betonowe”.

### 5.6. Wykonanie ścieku z prefabrykatów

Ustawienie prefabrykatów na ławie powinno być wykonane na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 5 cm, lub innego wymiaru wskazanego w dokumentacji projektowej. Ustawianie prefabrykatów powinno być zgodne z projektowaną niweletą dna ścieku.

Spoiny elementów prefabrykowanych nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny prefabrykatów układanych na ławie żwirowej należy wypełnić żwirem lub piaskiem. Spoiny prefabrykatów układanych na ławie betonowej należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Prefabrykaty ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą, powinny mieć co 50 m spoiny wypełnione bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy betonowej.

Jeżeli do wykonania ścieków terenowych zastosowano prefabrykaty typu „korytkowego” wg KPED - karta 01.03 [13], to połączenie prefabrykatu z jezdnią należy wypełnić bitumiczną masą zalewową. Od dolnej strony prefabrykatu, wykop należy wypełnić piaskiem lub żwirem i starannie zagęścić.

## 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” pkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania ścieku i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Badania materiałów stosowanych do wykonania ścieku z prefabrykatów powinny obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 2.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Zakres badań

W czasie robót związanych z wykonaniem ścieku z prefabrykatów należy sprawdzać:  
wykop pod ławę,  
gotową ławę,  
ustawienie krawężnika,  
wykonanie ścieku.

#### 6.3.2. Wykop pod ławę

Należy sprawdzać, czy wymiary wykopu są zgodne z dokumentacją projektową oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.

Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi  $\pm 2$  cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt 5.3.

#### 6.3.3. Sprawdzenie wykonania ławy

Przy wykonywaniu ławy, badaniu podlegają:  
linia ławy w planie, która może się różnić od projektowanego kierunku o  $\pm 2$  cm na każde 100 m ławy,

niweleta górnej powierzchni ławy, która może się różnić od niwelety projektowanej o  $\pm 1$  cm na każde 100 m ławy,  
 wymiary i równość ławy, sprawdzane w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy, przy czym dopuszczalne tolerancje wynoszą dla:  
 wysokości (grubości) ławy  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,  
 szerokości górnej powierzchni ławy  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej,  
 równości górnej powierzchni ławy 1 cm prześwitu pomiędzy powierzchnią ławy a przyłożoną czterometrową łatą.

#### 6.3.4. Sprawdzenie ustawienia krawężnika

Przy ustawianiu krawężnika, badaniu podlegają:  
 linia krawężnika w planie, która może się różnić o  $\pm 1$  cm od linii projektowanej na każde 100 m ustawionego krawężnika,  
 niweleta krawężnika, która może się różnić od niwelety projektowanej o  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,  
 równość górnej powierzchni krawężnika, sprawdzana w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m długości, która może wykazywać prześwit nie większy niż 1 cm pomiędzy powierzchnią krawężnika a przyłożoną czterometrową łatą,  
 wypełnienie spoin, sprawdzane na każdych 10 metrach ustawionego krawężnika, przy czym wymagane jest całkowite wypełnienie badanej spoiny,  
 szerokość spoin, sprawdzana na każdych 10 metrach ustawionego krawężnika, która nie może być większa od 1 cm.

#### 6.3.5. Sprawdzenie wykonania ścieku

Przy wykonaniu ścieku, badaniu podlegają:  
 niweleta ścieku, która może różnić się od niwelety projektowanej o  $\pm 1$  cm na każde 100 m wykonanego ścieku,  
 równość podłużna ścieku, sprawdzana w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m długości, która może wykazywać prześwit nie większy niż 0,8 cm pomiędzy powierzchnią ścieku a łatą czterometrową,  
 wypełnienie spoin, wykonane zgodnie z pkt 5, sprawdzane na każdych 10 metrach wykonanego ścieku, przy czym wymagane jest całkowite wypełnienie badanej spoiny,  
 grubość podsypki, sprawdzana co 100 m, która może się różnić od grubości projektowanej o  $\pm 1$  cm.

### 7. obmiar robót

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego ścieku z prefabrykowanych elementów betonowych.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

#### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:  
 wykop pod ławę,  
 wykonana ława,  
 wykonana podsypka.

### 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” pkt 9.

#### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m ścieku z prefabrykowanych elementów betonowych obejmuje:  
 prace pomiarowe i przygotowawcze,  
 dostarczenie materiałów,  
 wykonanie wykopu pod ławy,

wykonanie szalunku (dla ław betonowych z oporem),  
 wykonanie ławy (betonowej, żwirowej),  
 wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,  
 ustawienie krawężników z wypełnieniem spoin,  
 ułożenie prefabrykatów ścieku z wypełnieniem spoin,  
 zalanie spoin bitumiczną masą zalewową,  
 zasypanie zewnętrznej ściany prefabrykatu lub krawężnika,  
 przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. przepisy związane**

### **10.1. Normy**

- |     |                      |  |
|-----|----------------------|--|
| 1.  | PN-B-06050           | Roboty ziemne budowlane  |
| 2.  | PN-B-06250           | Beton zwykły   |
| 3.  | PN-B-06711           | Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw   |
| 4.  | PN-B-06712           | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego  |
| 5.  | PN-B-19701           | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład,<br>wymagania i ocena zgodności  |
| 6.  | PN-B-32250           | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw  |
| 7.  | BN-88/6731-08        | Cement. Transport i przechowywanie   |
| 8.  | BN-74/6771-04        | Drogi samochodowe. Masa zalewowa   |
| 9.  | BN-80/6775-<br>03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni<br>dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne<br>wymagania i badania     |
| 10. | BN-80/6775-<br>03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni<br>dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych.<br>Krawężniki i obrzeża chodnikowe |
| 11. | BN-64/8845-02        | Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i<br>odbioru   |

### **10.2. Inne dokumenty**

Katalog szczegółów drogowych ulic, placów i parków miejskich, Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego, Warszawa 1987.

Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt-Warszawa, 1979.

## D - 02.00.01 ROBOTY ZIEMNE. WYMAGANIA OGÓLNE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot OST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru liniowych robót ziemnych.

#### 1.2. Zakres stosowania OST

Ogólna specyfikacja techniczna (OST) stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych. Zaleca się wykorzystanie OST przy zlecaniu robót na drogach wojewódzkich, powiatowych i gminnych.

Niniejsza specyfikacja nie ma zastosowania do robót fundamentowych i związanych z wykonaniem instalacji.

#### 1.3. Zakres robót objętych OST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy lub modernizacji dróg i obejmują:

- a) wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych,
- b) wykonanie wykopów w gruntach skalistych,
- c) budowę nasypów drogowych,
- d) pozyskiwanie gruntu z ukopu lub dokopu.

#### 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.** Korpus drogowy - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.

**1.4.3.** Wysokość nasypu lub głębokość wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.

**1.4.4.** Nasyp niski - nasyp, którego wysokość jest mniejsza niż 1 m.

**1.4.5.** Nasyp średni - nasyp, którego wysokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

**1.4.6.** Nasyp wysoki - nasyp, którego wysokość przekracza 3 m.

**1.4.7.** Wykop płytki - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.

**1.4.8.** Wykop średni - wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

**1.4.9.** Wykop głęboki - wykop, którego głębokość przekracza 3 m.

**1.4.10.** Bagno - grunt organiczny nasycony wodą, o małej nośności, charakteryzujący się znacznym i długotrwałym osiadaniem pod obciążeniem.

**1.4.11.** Grunt nieskalisty - każdy grunt rodzimy, nie określony w punkcie 1.4.12 jako grunt skalisty.

**1.4.12.** 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 ściskanie  $R_c$  ponad 0,2 MPa; wymaga użycia środków wybuchowych albo narzędzi pneumatycznych lub hydraulicznych do odspojenia.

**1.4.13.** Ukop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone w obrębie pasa robót drogowych.

**1.4.14.** Dokop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.

**1.4.15.** 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.

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

**1.4.17.** 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).

**1.4.18.** 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 powtórny obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998 [4].

**1.4.19.** Geosyntetyk - materiał stosowany w budownictwie drogowym, wytwarzany z wysoko polimeryzowanych 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, geodzianiny, georuszty, geosiatki, geokompozyty, geomembrany, zgodnie z wytycznymi IBDiM [13].

**1.4.20.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

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

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

## **2. MATERIAŁY (GRUNTY)**

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

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

### **2.2. Podział gruntów**

Podział gruntów pod względem wysadzinowości podaje tablica 1.

Podział gruntów pod względem przydatności do budowy nasypów podano w OST D-02.03.01 pkt 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 Inżyniera.

Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonaniu wykopów, nie będąc nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały za zgodą Inżyniera 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 Inżyniera.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, określone w OST D-02.03.01 pkt 2.4, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Zamawiającego, o ile nie określono tego inaczej w kontrakcie. Inżynier 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] i dokumentacją projektową. Geosyntetyk powinien posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

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

Lp.	Wyszczególnie nie 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>– zwietrzelina 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>– glina piaszczysta</li> <li>– glina zwięzła, glina zwięzła, glina pylasta</li> <li>– ił, ił piaszczysty, ił 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>– glina piaszczysta, glina, glina pylasta</li> <li>– ił warwowy</li> </ul>
2	Zawartość cząstek ≤ 0,075 mm ≤ 0,02 mm	%	<p>&lt; 15</p> <p>&lt; 3</p>	<p>od 15 do 30</p> <p>od 3 do 10</p>	<p>&gt; 30</p> <p>&gt; 10</p>
3	Kapilarność				

	bierna $H_{kb}$	m	< 1,0	$\geq 1,0$	> 1,0
4	Wskaźnik piaskowy WP		> 35	od 25 do 35	< 25

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt do robót ziemnych

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

- odspajania 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.).

#### 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 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### 4.2. Transport gruntów

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do rodzaju gruntu (materiału), jego objętości, sposobu odspajania 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 Inżyniera.

#### 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 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.



## 5.2. Dokładność wykonania wykopów i nasypów

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.

Szerokość górnej powierzchni korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm, a krawędzie korony drogi nie powinny mieć wyraźnych załamań w planie.

Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalne nierówności na powierzchni skarp nie powinny przekraczać  $\pm 10$  cm przy pomiarze łąką 3-metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące nierówności, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni skarpy.

W gruntach skalistych wymagania, dotyczące równości powierzchni dna wykopu oraz pochylenia i równości skarp, powinny być określone w dokumentacji projektowej i SST.

## 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 odpajania 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. Rowy

Rowy boczne oraz rowy stokowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i SST. Szerokość dna i głębokość rowu nie mogą różnić się od wymiarów projektowanych o więcej niż  $\pm 5$  cm. Dokładność wykonania skarp rowów powinna być zgodna z określoną dla skarp wykopów w OST D-02.01.01.

## 5.6. Układanie geosyntetyków

Geosyntetyki należy układać łącząc je na zakład zgodnie z dokumentacją projektową i SST. Jeżeli dokumentacja projektowa i SST 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 Inżynierem, 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 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### 6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych

#### 6.2.1. Sprawdzenie odwodnienia

Sprawdzenie odwodnienia korpusu ziemnego polega na kontroli zgodności z wymaganiami specyfikacji określonymi w pkt 5 oraz z dokumentacją projektową.

Szczególne uwagi należy zwrócić na:

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

#### 6.2.2. Sprawdzenie jakości wykonania robót

Czynności wchodzące w zakres sprawdzenia jakości wykonania robót określono w pkt 6 OST D-02.01.01, D-02.02.01 oraz D-02.03.01.

### 6.3. Badania do odbioru korpusu ziemnego

#### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów do odbioru korpusu ziemnego podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łąką o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach co 200 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m na łukach o $R \geq 100$ m co 50 m na łukach o $R < 100$ m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości
2	Pomiar szerokości dna rowów	
3	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	
4	Pomiar pochylenia skarp	
5	Pomiar równości powierzchni korpusu	
6	Pomiar równości skarp	
7	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200 m oraz w punktach wątpliwych
8	Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż w trzech punktach na 1000 m <sup>2</sup> warstwy

#### 6.3.2. Szerokość korpusu ziemnego

Szerokość korpusu ziemnego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm.

#### 6.3.3. Szerokość dna rowów

Szerokość dna rowów nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

**6.3.4. Rzędne korony korpusu ziemnego**

Rzędne korony korpusu ziemnego nie mogą różnić się od rzędnych projektowanych o więcej niż -3 cm lub +1 cm.

**6.3.5. Pochylenie skarp**

Pochylenie skarp nie może różnić się od pochylenia projektowanego o więcej niż 10% wartości pochylenia wyrażonego tangensem kąta.

**6.3.6. Równość korony korpusu**

Nierówności powierzchni korpusu ziemnego mierzone łata 3-metrową, nie mogą przekraczać 3 cm.

**6.3.7. Równość skarp**

Nierówności skarp, mierzone łata 3-metrową, nie mogą przekraczać  $\pm 10$  cm.

**6.3.8. Spadek podłużny korony korpusu lub dna rowu**

Spadek podłużny powierzchni korpusu ziemnego lub dna rowu, sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych, nie może dawać różnic, w stosunku do rzędnych projektowanych, większych niż -3 cm lub +1 cm.

**6.3.9. Zagęszczenie gruntu**

Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/8931-12 [9] powinien być zgodny z założonym dla odpowiedniej kategorii ruchu. W przypadku gruntów dla których nie można określić wskaźnika zagęszczenia należy określić wskaźnik odkształcenia  $I_0$ , zgodnie z normą PN-S-02205:1998 [4].

**6.4. Badania geosyntetyków**

Przed zastosowaniem geosyntetyków w robotach ziemnych, Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi 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 SST.

**6.5. 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 Inżyniera Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w punktach 5 i 6 specyfikacji powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

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

**7. OBMIAR ROBÓT****7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

**7.2. Obmiar robót ziemnych**

Jednostka obmiarową jest  $m^3$  (metr sześcienny) wykonanych robót ziemnych.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Zakres czynności objętych ceną jednostkową podano w OST D-02.01.01, D-02.02.01 oraz D-02.03.01 pkt 9.

## 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 | Geotekstylika – Terminologia  |
| 6. PN-EN-963:1999   | Geotekstylika 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.