

# **SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

Nazwa inwestycji: **Przebudowa drogi gminnej na ulicy Prusa w Miłakowie na działkach nr 22/4 , 237 , 223/50 , 283 , 233/43 i 231**

Adres: **14-310 Miłakowo , ul. Prusa**

Inwestor: **Gmina Miłakowo , Urząd Miejski w Miłakowie 14-310 Miłakowo  
ul. Olsztyńska 16**

Branża : **Drogowa**

Projektant: **mgr inż. Jacek Babicki upr.do projektowania dróg  
nr WAM/0095/POOD/07**

Październik 2017r.

## SPIS TREŚCI

D-01.01.01. Odtworzenie (wyznaczenie) trasy i punktów wysokościowych.....	3
<b>D-02.00.00. ROBOTY ZIEMNE. WYMAGANIA OGÓLNE.....</b>	<b>6</b>
D-02.01.01. Wykonanie wykopów.....	11
<b>D-04.00.00. PODBUDOWY.</b>	
D-04.01.01. Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża.....	14
D-04.02.01. Warstwy odsączające i odcinające.....	18
D-04.04.02. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.....	23
<b>D-05.00.00. NAWIERZCHNIE</b>	
D-08.02.02. Nawierzchnia z kostki betonowej.....	30
D- 08.01.01. Krawężniki betonowe.....	36
D-09.01.01. Oznakowanie pionowe.....	42

## **D - 01.01.01. ODTWORZENIE (WYZNACZENIE) TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH**

### **1. WSTĘP**

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są przepisy dotyczące przebudowy drogi gminnej ulicy Prusa w Miłakowie

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi obowiązujący dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót związanych z przebudową drogi gminnej ulicy Prusa w Miłakowie

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty których dotyczą specyfikacje, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu odtworzenie w terenie przebiegu trasy drogowej zgodnie z dokumentacją projektową.

Zakres robót obejmuje odtworzenie w terenie na podstawie dokumentacji projektowej.

##### **1.3.1. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych**

W zakres robót pomiarowych, związanych z odtworzeniem (wyznaczeniem) trasy i punktów wysokościowych wchodzi:

- a) sprawdzenie wyznaczenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- b) uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami (wyznaczenie osi),
- c) wyznaczenie przekrojów poprzecznych, z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- d) zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.

#### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Punkty główne trasy - punkty załamania osi trasy, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt trasy.

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

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00.00 Przepisy ogólne".

### **2. MATERIAŁY**

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pręty stalowe albo rury metalowe o długości około 0,50 metra lub kołki drewniane.

### **3. SPRZĘT**

Do odtworzenia (wyznaczenia) trasy i punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt:

- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- łąty,
- taśmy stalowe.

Sprzęt stosowany do odtworzenia trasy i punktów głównych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

### **4. TRANSPORT**

Nie występuje.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ustalenia ogólne**

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi GUGiK [4÷10]. Zamawiający zobowiązany jest wytyczyć i zastabilizować w terenie punkty główne osi trasy oraz punkty wysokościowe (repery robocze) i dostarczyć Wykonawcy szkic wytyczenia trasy, wykaz punktów wysokościowych oraz wszelkie inne dane, niezbędne do zidentyfikowania tych punktów w terenie.

W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót. Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za niezgodności wykonanych robót z dokumentacją projektową, ST oraz zmianami wprowadzonymi w nich zawczasu przez Inżyniera. Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera o jakichkolwiek błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych. Błędy te powinny być usunięte na koszt Zamawiającego. Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej to powinien powiadomić o tym Inżyniera. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w dokumentacji projektowej i rzędnych rzeczywistych, zaakceptowanych przez Inżyniera, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inżyniera oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera.

Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

### **5.2. Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych**

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne do tyczenia powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu palików drewnianych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych.

Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy drogowej. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe stabilnych, istniejących budowli wzdłuż trasy drogowej. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie.

Rzędne reperów roboczych należy określać z dokładnością do 0,5 cm stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy reperu i jego rzędnej.

### **5.3. Wyznaczenie osi trasy**

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej, określonej w dokumentacji projektowej.

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach przekrojów poprzecznych.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do dokumentacji projektowej nie może być większe niż 5 cm.

Rzędne punktów osi należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych określonych w dokumentacji projektowej.

Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć odpowiednich pali drewnianych lub rur metalowych. Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonymi poza granicą robót.

### **5.4. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych**

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie osi przekroju poprzecznego, szerokości jezdni i poboczy według dokumentacji projektowej.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrolę jakości prac projektowych pomiarowych związanych z odtworzeniem (wyznaczeniem) trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK [4, 5, 6, 7, 8, 9, 10].

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową robót związanych z odtworzeniem (wyznaczeniem) trasy w terenie jest km.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór robót związanych z odtworzeniem (wyznaczeniem) trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przekłada Inżynierowi.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płatność za kilometr należy przyjmować na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej.

Cena wykonania robót obejmuje:

- sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie.

Zakres robót obejmuje:

- roboty drogowe – 1,5 km.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
2. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa, 1979.
3. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK, 1978.
4. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK, 1983.
5. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK, 1979.
6. Wytyczne techniczne G-3.2. - Pomiary realizacyjne, GUGiK, 1983.
7. Wytyczne techniczne G-3.1. - Osnowy realizacyjne, GUGiK, 1983

## D - 02.00.01. ROBOTY ZIEMNE. WYMAGANIA OGÓLNE.

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru liniowych robót ziemnych związanych z przebudową drogi gminnej ulicy Prusa w Miłakowie

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna /ST/ stanowi obowiązkowy dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z przebudową drogi gminnej ulicy Prusa w Miłakowie

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Przedstawiono w przedmiarze.

#### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Budowla ziemna - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu albo rozdrobnionych odpadów przemysłowych, 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 głębokości 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 niski - 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. Ukop - miejsce pozyskania gruntu nasypów, położone poza pasem robót ziemnych, jednak w obrębie pasa robót ziemnych.

1.4.12. Dokop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.

1.4.13. 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.

1.4.14. Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru

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

gdzie  $\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, [Mg/m<sup>3</sup>],

$\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [2], służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badania zgodnie z normą BN-77/8931-12 [7], [Mg/m<sup>3</sup>].

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

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

$d_{10}$

gdzie:

$d_{60}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60 % gruntu, [mm].

$d_{10}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10 % gruntu, [mm]

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

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### 2.2. Podział gruntów

Podstawę podziałów gruntów i innych materiałów na kategorie pod względem trudności ich odspajania stanowi tablica 1. W wymienionej tablicy określono przeciętne wartości gęstości objętościowej gruntów i materiałów w stanie naturalnym oraz współczynników spulchnienia.

Podział gruntów pod względem wysadzinowym podaje tablica 2.

Podział gruntów pod względem przydatności do budowy nasypów podano w ST D-02.03.01., p.2.

### 2.3.Zasady wykorzystania gruntów

Grunty uzyskane przy wykonaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza plac budowy tylko wówczas gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych albo na polecenie lub za zezwoleniem Inżyniera.

Jeżeli grunty przydatne uzyskane przy wykonaniu wykopów, nie będące 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 ST D-02.03.01., p.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 placu budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

Tablica 1. Podział gruntów i innych materiałów na kategorie wg [8]

Kate- goria	Rodzaj i charakterystyka gruntu lub materiału	Gęstość objętościowa w stanie naturalnym kN /m <sup>3</sup>	Przeciętne spulchnienie po odspojeniu w % od pierwotnej objętości <sup>1)</sup>
1.	Piasek suchy bez spoiwa Gleba uprawna zaorana lub ogrodowa Torf bez korzeni popioły lotne niezleżące	15,7 11,8 9,8 11,8	5÷15 5÷15 20÷30 5÷15
2.	Piasek wilgotny Piasek gliniasty, pył i lessy wilgotne, twardoplastyczne i plastyczne Gleba uprawna z darnią lub korzeniami grubości do 30 mm Torf z korzeniami grubości do 30 mm Nasyp z piasku oraz gliniastego z gruzem ,tłuczniem lub odpadkami drewna Żwir bez spoiwa lub małospoisty	16,7 17,7 12,7 10,8 16,7 16,7	15÷25 15÷25 15÷25 20÷30 15÷25 15÷25
3.	Piasek gliniasty, pył i lessy małowilgotne, półwarte Gleba uprawna z korzeniami grubości ponad 30 mm Torf z korzeniami grubości ponad 30 mm Nasyp zleżały z piasku gliniastego, pyłu i lessu z gruzem, tłuczniem lub odpadkami drewna Rumosz skalny zwietrzelinowy z otoczkami o wymiarach do 40	18,6 13,7 13,7 18,6	20÷30 20÷30 20÷30 20÷30

	mm Glina, glina ciężka i łył wilgotne, twaroplastyczne i plastyczne bez głazów Mady namuły gliniaste rzeczne  Popioły lotne zleżale	17,7 19,6 17,7 19,6 17,7 19,6	20÷30 20÷30 20÷30 20÷30 20÷30
1) mniejsze wartości stosować przy obliczaniu ilości materiałów na warstwy nasypów przed ich zagęszczeniem, większe wartości przy obliczaniu objętości i ilości środków przewozowych.			

Tablica 2. Podział gruntów pod względem właściwości wg PN-S-02205 [4]

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	jeden ostki	Grupy gruntów		
			niewysadzinowe	wątpiliwe	wysadzinowe
1	Rodzaj gruntu		- rumosz niegliniasty żwir pospółka piasek gruby piasek średni piasek drobny żużel nierozpadowy	piasek pylasty zwiertrzelina gliniasta rumosz gliniasty żwir gliniasty pospółka gliniasta	Mało wysadzinowe glina piaszczysta zwięzła, glina zwięzła, glina pylasta zwięzła ił, ił piaszczysty, ił pylasty bardzo wysadzinowe piasek gliniasty pył, pył piaszczysty glina piaszczysta, glina pylasta ił warstwowy
2	Zawartość cząstek $\leq 0,075$ mm $\leq 0,02$ m	%	< 15 < 3	Od 15 do 30 Od 3 do 10	30 10
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 ST D-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:

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

### 4. TRANSPORT



#### 4.1.Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4.

#### 4.2.Transport gruntów

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu ( materiału), jego objętości, technologii odspajania i załadunku oraz od 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.

### **5.WYKONANIE ROBÓT**

#### 5.1.Ogólne zasady wykonania robot

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

#### 5.2.Dokładność wykonania wykopów i nasypów

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

Szerokość 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. Maksymalna głębokość nierówności na powierzchni skarp nie może przekraczać 10 cm przy pomiarze łatą 3-metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące równości, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni.

#### 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 zapewniają odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

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

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

#### 5.4. Odwodnienie wykopów

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

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

Źródła wody, odsłonięte przy wykonaniu 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 ST. Szerokość dna i głębokość rowu nie mogą różnić się od wymiarów projektowanych o więcej niż  $\pm 5$  cm. Dokładność wykonania rowów powinna być zgodna z określoną ilością dla skarp wykopów w ST D-02.01.01.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

## 6.1. Zasady ogólne kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli robót podano w ST D-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.

Szczególną uwagę 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 punkcie 6 ST D-02.01.01i 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 3.

Tablica 3. 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, łątą 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 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 rzędnym w odstępach co 200 m oraz punktach wątpliwych
8	Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż raz na każde 500 m <sup>3</sup> nasypu

### 6.3.2. Szerokość korpusu ziemnego

Szerokość korpusu ziemnego może się różnić 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 łątą 3 -metrową, nie mogą przekraczać 3 cm

### 6.3.7. Równość skarp

Nierówności skarp, mierzone łątą 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 [7] powinien być zgodny z założonym dla odpowiedniej kategorii ruchu.

#### 6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie 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 wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

Na piśmie 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 ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 7.

#### 7.2. Obmiar robót ziemnych

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

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt dały wyniki pozytywne.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Zakres czynności objętych ceną jednostkową podano w ST D-02.01.01. oraz D-02.03.01 pkt 9.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

#### 10.1. NORMY

- |                  |  |
|------------------|--|
| 1. PN-B-02480    | Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów  |
| 2. PN-B-04481    | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.  |
| 3. PN-B-04493    | Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej.   |
| 4. PN-S-02205    | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.   |
| 5. BN-64/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego   |
| 6. BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą. |
| 7. BN-77/8931-12 | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.  |

#### 10.2. Inne dokumenty

7. Wykonywanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1978.

## **D-02.01.01. WYKONANIE WYKOPÓW**

### **1.WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów w związku z przebudową drogi gminnej ulicy Prusa w Miłakowie

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

Specyfikacja techniczna /ST/ stanowi obowiązkowy dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót w związku z przebudową drogi gminnej ulicy Prusa w Miłakowie

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

Zakres przedstawiono w przedmiarze robót.

Ilość wykopów w chodniku wynosi 134,95m<sup>3</sup>.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Podstawowe określenia zostały podane w p. 1.4. , ST D-02.00.01.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-02.00.01 pkt 1.5.

### **2. MATERIAŁY (GRUNTY)**

Podstawę podziału gruntów i innych materiałów na kategorie pod względem trudności ich odspajania podano w tablicy 1, w ST D-02.00.01. W wymienionej tablicy określono przeciętne wartości gęstości objętościowej gruntów i materiałów w stanie naturalnym oraz spulchnienie po odspojeniu.

### **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w p.3 ST D-02.00.01.

### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące transportu określono w p.4 ST D-02.00.01.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **a) Zasady prowadzenia robót**

#### **b)**

Ogólne zasady prowadzenia robót podano w ST D-02.00.01 pkt 5.

Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od dokumentacji projektowej obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

Wykonawca powinien wykonać wykopy w taki sposób aby grunty o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odspajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie. Odstępstwo od powyższego wymagania, uzasadnione skomplikowanym układem warstw geotechnicznym, wymaga zgody Inżyniera.

Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład.

O ile Inżynier dopuści czasowe składowanie gruntów należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

Jeżeli grunt jest zamarznięty nie należy odspajać go do głębokości około 0,5 metra powyżej projektowanych rzędnych robót ziemnych.

#### **5.2. Wymagania dotyczące zagęszczenia**

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

- górna warstwa o grubości 20 cm - 1,0

- na głębokość od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych – 1,0

Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie mają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dogęścić do wartości ( $I_s$ ), podanych wyżej.

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

### 5.3. Ruch budowlany

Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu (nakładu) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,3 metra.

Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących tę czynność budowlaną. Może odbywać się jedynie sporadyczny ruch pojazdów które nie spowodują uszkodzeń powierzchni korpusu.

Naprawa uszkodzeń powierzchni robót ziemnych, wynikających z niedotrzymania podanych powyżej warunków obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

## **6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### 6.1.Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-02.00.01 pkt 6.

### 6.2.Kontrola wykonania wykopów

Sprawdzenie wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji oraz w dokumentacji projektowej ST. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) odspajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
- b) zapewnienie stateczności skarp
- c) odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- d) dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
- e) zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w punkcie 5.2.

## **7.OBMIAR ROBÓT**

### 7.1.Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-02.00.01 pkt 7.

### 7.2.Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $m^3$  ( metr sześcienny) wykonanego wykopu.

## **8.ODBIÓR ROBÓT**

Zasady odbioru robót określono w ST D-02.00.01. , p.8.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### 9.1.Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-02.00.01 pkt 9

### 9.2.Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1  $m^3$  wykopów obejmuje:

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

## **D-04.01.01. KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZANIEM PODŁOŻA**

### **1. Wstęp**

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową drogi gminnej ulicy Prusa w Miłakowie

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna ST stanowi obowiązkowy dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót związanych z przebudową drogi gminnej ulicy Prusa w Miłakowie

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

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

- wykonaniem koryta przeznaczonego do ułożenia konstrukcji nawierzchni
- profilowaniem i zagęszczaniem podłoża pod warstwy konstrukcyjne.

Zakres robót obejmuje:

- wykonanie koryta mechanicznie wraz z profilowaniem i zagęszczeniem o średniej głębokości 20 cm

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicji podanymi w ST D-00.00.00."Przepisy ogólne".

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST oraz z zaleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podane w ST D-00.00.00"Przepisy ogólne".

### **2. Materiały**

Nie występują

### **3. Sprzęt**

Do wykonywania robót należy stosować spycharki uniwersalne z ukośnie ustawionym lemieszem, a w razie potrzeby również sprzęt do ręcznego prowadzenia robót ziemnych. Inżynier może dopuścić wykonanie koryta i profilowanie podłoża z zastosowaniem zwykłej spycharki z lemieszem ustawionym prostopadle do kierunku pracy maszyny.

Do zagęszczenia podłoża należy użyć walców oraz ewentualnie w miejscach trudno dostępnych innego sprzętu zagęszczającego, zapewniającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Cały sprzęt budowlany, maszyny, urządzenia i narzędzia powinny być w dobrym stanie, zapewniającym uzyskanie odpowiedniej jakości robót, w szczególności stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża. Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera, lub w przypadku braku takich dokumentów powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera. Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym. Wykonawca powinien również dysponować sprawnym sprzętem rezerwowym, umożliwiającym prowadzenie robót w przypadku awarii sprzętu podstawowego. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

### **4. Transport**

Uzyskany z koryta urobek należy wywieźć na odkład w miejsce wskazane przez Inżyniera.

### **5. Wykonanie robót**

#### 5.1. Zasady ogólne

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniej

przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża i wykonywanie tych robót z wyprzedzeniem jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

W wykonanym korycie oraz po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem nawierzchni.

## 5.2. Wykonanie koryta

Położenie koryta musi zostać wytyczone. Sposób wytyczenia powinien umożliwiać wykonanie koryta oraz warstw nawierzchni z tolerancjami określonymi w dokumentacji projektowej, specyfikacjach lub przez Inżyniera.

Paliki lub szpilki do kontroli ukształtowania koryta w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót przez Wykonawcę. Rozmieszczenie palików, ustawionych w rzędach równoległych do osi placu, powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 metrów.

Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta ma być wywieziony na odkład.

Profilowanie i zagęszczanie podłoża w korycie należy wykonać zgodnie z zasadami określonymi w p. 5.3. i w p. 5.4.

## 5.3. Profilowanie podłoża

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń. Należy usunąć błoto i grunt który uległ nadmiernemu zawilgoceniu.

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża, które ma być profilowane należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się aby rzędne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża.

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania. Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Jeżeli rzędne podłoża przed profilowaniem nie wymagają dowiezienia i wbudowania dodatkowego gruntu, to przed przystąpieniem do profilowania oczyszczonego podłoża jego powierzchnię należy dogęścić 3 - 4 przejściami średniego walca stalowego, gładkiego lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Do profilowania podłoża należy stosować równiarki lub spycharki. Ścięty grunt powinien być wywieziony na odkład.

## 5.4. Zagęszczanie podłoża

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego dogęszczania przez wałowanie. Jakiegokolwiek nierówności powstałe przy zagęszczaniu powinny być naprawione przez Wykonawcę w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Zagęszczenie podłoża należy kontrolować według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej zgodnie z PN-88/B-04481 (metoda I lub II).

Wilgotność gruntu podłoża przy zagęszczaniu nie powinna różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż 20 % jej wartości.

## 5.5. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

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

Minimalna wartość wskaźnika zagęszczenia podłoża ( $I_s$ ) wynosi 1.00

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystępuje natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to przed przystąpieniem do układania podbudowy należy odczekać do czasu jego naturalnego osuszenia.

Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to dodatkowe naprawy wykona on na własny koszt.

# **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, lecz nie rzadziej niż wskazano w odpowiednich punktach niniejszej specyfikacji.

Częstotliwość badań kontrolnych w czasie robót związanych z wykonywaniem koryta oraz profilowaniem i zagęszczeniem podłoża podano w tablicy 2.

Tablica 2. Częstotliwość badań kontrolnych w czasie robót przy wykonaniu koryta oraz profilowaniu i zagęszczeniu podłoża

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia (m <sup>2</sup> ) przypadająca na 1 badanie
1.	Szerokość, głębokość i położenie koryta	Z częstotliwością gwarantującą spełnienie wymagań przy odbiorze określonych w p. 6.2.	
2.	Ukształtowanie pionowe Osi koryta	jw.	
3.	Zagęszczenie, wilgotności Gruntu - badanie wskaźnika zagęszczenia	2	600

Wskaźnik zagęszczenia należy sprawdzać według BN-77/8931-12, przynajmniej w dwóch punktach, wybranych losowo na każdej działce roboczej. Zagęszczenie należy kontrolować na podstawie normalnej próby Proctora, według PN-88/B-04481 (metoda I lub II).

Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać przynajmniej dwukrotnie na każdej działce roboczej.

## 6.2. Badanie i pomiary wykonanego koryta i podłoża

### 6.2.1. Zagęszczenie podłoża

Do odbioru zagęszczenia podłoża Wykonawca przygotowuje i przedstawi tabelaryczne zestawienie wyników badań wskaźnika zagęszczenia, wraz z wartościami średnimi dla całego odbieranego odcinka, wykonane na podstawie bieżącej kontroli zagęszczenia.

### 6.2.2. Cechy geometryczne

#### 6.2.2.1. Równość

Nierówności profilowanego i zagęszczonego podłoża należy mierzyć 4 metrową łatą co 10.0 metrów w kierunku podłużnym. Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4 metrową łatą co 10.0m.

Nierówności nie mogą przekraczać 2 cm.

#### 6.2.2.2. Spadki poprzeczne.

Spadki poprzeczne należy mierzyć za pomocą 4 metrowej łaty i poziomicy co 10.0 m, spadki poprzeczne podłoża powinny być zgodne z projektem z tolerancją 0,5 %

#### 6.2.2.3. Głębokość koryta i rzędne dna

Głębokość koryta i rzędne należy sprawdzać co 10.0 m.

Różnice pomiędzy rzędnymi zmierzonymi i projektowanymi nie powinny przekraczać +2 cm i -2cm.

#### 6.2.2.4. Ukształtowanie osi koryta

Ukształtowanie osi koryta należy sprawdzać co 10.0 m. Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż 2 cm.

#### 6.2.2.5. Szerokość koryta

Szerokość koryta należy sprawdzać co 20.0 m.

Szerokość koryta nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +5 cm i -5 cm.

#### 6.2.2.6. Zasady postępowania z odcinkami o niewłaściwych cechach geometrycznych



Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.2.2. powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

## **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 Inżynierowi do odbioru zakończony odcinek koryta (wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża). Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki badań z bieżącej kontroli robót.

Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie raportów Wykonawcy z bieżącej kontroli robót, ewentualnych uzupełniających badań i pomiarów oraz oględzin warstwy.

Inżynier zleci Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie uzupełniających badań i pomiarów wtedy gdy:

a) zakres lub częstotliwość badań Wykonawcy są niezgodne z niniejszą specyfikacją; koszty tych badań ponosi Wykonawca.

b) istnieją jakiegokolwiek wątpliwości co do jakości robót lub rzetelności badań Wykonawcy; koszty tych badań ponosi Wykonawca tylko w razie stwierdzenia usterek.

W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres wykonania robót poprawkowych, zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość lub poleci powtórzenie robót według zasad określonych w niniejszej specyfikacji.

Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inżynierem.

## **9. Podstawa płatności**

Płatność za metr kwadratowy wykonanego koryta należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót na podstawie pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena jednostkowa wykonanego koryta obejmuje:

- prace pomiarowe,
- odspojenie gruntu z wywiezieniem na odkład,
- profilowanie dna koryta,
- zagęszczenie,
- utrzymanie koryta.

## **10. Przepisy związane**

### 10.1. Normy

- |                  |   |
|------------------|---|
| 1. PN-S-02201    | "Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy i określenia"                                      |
| 2. PN-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-70/8931-05 | "Oznaczenie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych."                                  |
| 7. BN-77/8931-12 | "Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu."  |
| 8. BN-72/8932-01 | "Budowie drogowe i kolejowe. Roboty ziemne."  |

### 10.2. Inne dokumenty

9. Instrukcja DP-T14 o dokonaniu odbiorów robót drogowych i mostowych realizowanych na drogach zamiejskich, krajowych i wojewódzkich. Warszawa 1989.

10. Tymczasowe ogólne warunki kontraktu na roboty budowlane realizowane na terenie kraju przez zleceniodawców i wykonawców krajowych, GDDP, Warszawa, 1992, Wydanie

## **D - 04.02.01. WARSTWY ODCINAJĄCE**

### **1. WSTĘP**

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową drogi gminnej na ulicy Prusa w Miłakowie

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna /ST/ stanowi obowiązkowy dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### 1.3. Zakres robót

Zakres robót obejmuje wykonanie:

- warstwy odcinającej śr. grub. 30 cm pod warstwy konstrukcyjne nawierzchni.

#### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Grunty wysadzinowe - grunty o wskaźniku piaskowym poniżej 25, łatwo tworzące soczewki lodowe i wysadziny w okresie mrozów; piaski gliniaste, gliny piaszczyste i pylaste, płyty piaszczyste, pyły, gliny, iły warwowe, gliny zwarte pylaste i piaszczyste, iły, iły piaszczyste i pylaste.

1.4.1. Grunty wątpliwe - grunty o wskaźniku piaskowym od 25 do 35, o ograniczonej zdolności do tworzenia soczewek lodowych i wysadzin w okresie mrozów; piaski pylaste, żwiry gliniaste, pospółki gliniaste, rumosze i wietrzliny gliniaste.

1.4.3. Grunty niewysadzinowe - grunty o wskaźniku piaskowym powyżej 35, nie tworzące soczewek lodowych i wysadzin w okresie mrozów; żwiry, pospółki, piaski grubo -, średnio -, i drobnoziarniste oraz rumosze skalne (niegliniaste).

1.4.4. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z określeniami podanymi w ST D-00.00.00. "Przepisy ogólne".

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

### **2. Materiały**

#### 2.1. Kruszywa

##### 2.1.1. Właściwości kruszywa na warstwę podsypkową:

Warstwa podsypkowa z kruszywa powinna być wykonana z piasku, albo żwiru, spełniającego następujące warunki:

- wodoprzepuszczalności; wartość współczynnika wodoprzepuszczalności "k" powinna być większa od 8 m/dobę,
- zagęszczalności; użyte kruszywo powinno mieć wskaźnik różnoziarnistości U o wartości co najmniej 5 i umożliwiać uzyskanie wskaźnika zagęszczenia (Is) warstwy odsączającej równego 1.00 według normalnej próby Proctora (PN-88/B-04481, metoda I lub II) [2], badanego zgodnie z normą BN-77/8931-12 [21].

Oprócz wymienionych właściwości kruszywo użyte do wykonania warstwy podsypkowej nie powinno zawierać zanieczyszczeń:

- obcych - zawartość nie więcej niż 0,3 % badanie według PN-78/B-06714/12 [10],
- organicznych - barwa cieczy nie ciemniejsza od wzorcowej, badanie według PN-78/B-06714/26 [13].

##### 2.1.2. Źródła materiałów

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót. Nie później niż 30 dni przed rozpoczęciem robót z użyciem tych materiałów, Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi wyniki badań laboratoryjnych i reprezentatywne próbki materiałów. Wyniki badań laboratoryjnych dostarczone przez wykonawcę powinny dotyczyć wszystkich właściwości określonych w p. 2.1.1.

Materiały z zaproponowanego przez Wykonawcę źródła będą zaakceptowane do wbudowania przez Inżyniera jeżeli dostarczone przez wykonawcę wyniki badań laboratoryjnych i wyniki ewentualnych badań

laboratoryjnych prowadzonych przez Inżyniera wykażą zgodność cech materiałowych z wymaganiami określonymi w p. 2.1.1.

Zaakceptowanie źródła materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inżyniera przyjęte do wbudowania. Jakiegokolwiek materiały z takiego źródła, które nie spełnią wymagań określonych w p. 2.1.1. zostaną odrzucone.

### 2.3. Składowanie materiałów

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy podsypkowej nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania, to Wykonawca robót powinien zabezpieczyć kruszywo przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

## **3. SPRZĘT**

Do wykonania warstwy podsypkowej z kruszywa należy stosować równiarki i walce drogowe, a w razie potrzeby inny sprzęt zagęszczający, zapewniający uzyskanie wymaganego wskaźnika zagęszczenia w miejscach trudno dostępnych.

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanych przez Inżyniera.

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

## **4. TRANSPORT**

### 4.1. Transport kruszywa

Należyce wymieszane kruszywo, o wilgotności optymalnej, należy dostarczać na budowę w warunkach zabezpieczających je przed wysychaniem, wpływami atmosferycznymi i segregacją.

Kruszywo dostarczone na budowę, przeznaczone do wykonania warstwy podsypkowej powinno spełnić wymagania określone w p. 2.1.

Ruch środków transportowych po koronie budowanej drogi powinien być zorganizowany w sposób uniemożliwiający powstanie kolein.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### 5.1. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe warstwy podsypkowej, powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami określonymi w D-04.01.01 "Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża".

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

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

### 5.2. Rozkładanie kruszywa

Kruszywo do wykonania warstwy podsypkowej może być rozkładane ręcznie.

Rozłożona warstwa powinna mieć taką grubość aby ostateczna grubość warstwy po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Warstwa podsypkowa powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

### 5.3. Zagęszczanie kruszywa

Zagęszczanie warstwy podsypkowej należy wykonywać zagęszczarkami płytowymi.

Zagęszczenia należy przeprowadzać do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej zgodnie z PN-88/B-04481 [2]. Wskaźnik zagęszczenia należy określić zgodnie z BN-77/8931-12 [21].

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481 (metoda I lub II) [2]. Jeżeli materiał został nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność materiału jest niższa od optymalnej, materiał powinien być zwilżony wodą i równomiernie wymieszany. Wilgotność przy zagęszczaniu nie powinna różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż 20 % jej wartości.

#### 5.4. Odcinek próbny

Nie przewidziano wykonania odcinka próbnego.

#### 5.5. Utrzymanie warstwy podsypkowej

Warstwa podsypkowa wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinny być utrzymane w dobrym stanie.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia napraw warstwy uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych takich jak opady deszczu, śniegu i mróz. Koszty tych napraw są objęte ceną jednostkową 1 metra kwadratowego warstwy.

Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy obciąża Wykonawcę robót.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne i dostarczać kopie ich wyników Inżynierowi.

Badania kontrolne Wykonawca powinien wykonać w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano w odpowiednich punktach niniejszej specyfikacji.

#### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi, według zasad określonych w p. 2.1.2. w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w p. 2.1.1.

#### 6.3. Badania w czasie robót

##### 6.3.1.1. Częstotliwość badań kontrolnych

Częstotliwość badań kontrolnych w czasie robót przy budowie warstwy podsypkowej z kruszyw podano w tablicy 1.

Tablica 1. Częstotliwość badań kontrolnych w czasie robót przy budowie warstwy podsypkowej z kruszyw

Lp.		Częstotliwość badań	
	Wyszczególnienie badań	Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy (m <sup>2</sup> ) przypadająca na jedno badanie
1. 2. 3. 4.	Uziarnienie kruszywa Wilgotność kruszywa Zagęszczenie warstwy Zawartość zanieczyszczeń obcych	2	600
5.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych	-	6000 i przy każdej zmianie kruszywa

##### 6.3.1.2. Badanie właściwości kruszywa

W czasie robót Wykonawca powinien prowadzić badania właściwości kruszywa, określone w tablicy 1. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Kierownikowi Projektu.

Na podstawie wyników badań uziarnienia należy sprawdzić, czy stosowany materiał spełnia warunki określone w p. 2.1.1.

##### 6.3.1.3. Badanie zagęszczenia warstwy podsypkowej

Zagęszczanie warstwy powinno odbywać się do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00 według normalnej próby Proctora, według PN-88/B-04481 (metoda I lub II) [2]. Zagęszczenie należy sprawdzać

według BN-77/8931-12 [2], przynajmniej w dwóch punktach, wybranych losowo na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż w jednym punkcie na 600 m<sup>2</sup>.

#### 6.3.1.4. Badanie wilgotności kruszywa

Wilgotność kruszywa w czasie zagęszczenia powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją  $\pm 20\%$  jej wartości, określonej według normalnej próby Proctora, według PN-88/B-04481 (metoda I lub II) [2]. Wilgotność kruszywa należy badać według PN-77/B-06714/17 [12] przynajmniej dwukrotnie na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m<sup>2</sup> warstwy.

#### 6.3.1.5. Grubość warstwy

Grubość warstwy Wykonawca powinien mierzyć natychmiast po zagęszczeniu co najmniej w trzech losowo wybranych punktach na każdej działce roboczej i nie rzadziej niż w jednym punkcie na każde 400 m<sup>2</sup> warstwy.

Grubość warstwy powinna być zgodna z określoną w dokumentacji projektowej z tolerancją + 1 cm, - 2 cm.

6.4. Badania i pomiary wykonanej warstwy podsypkowej oraz zasady postępowania z odcinkami wadliwie wykonanymi

#### 6.4.1. Warstwa z kruszywa

##### 6.4.1.1. Grubość warstwy

Przed przystąpieniem do odbioru Wykonawca sprawdzi grubość warstwy w obecności Inżyniera przynajmniej w trzech losowo wybranych punktach, lecz nie rzadziej niż w jednym punkcie na każde 1000 m<sup>2</sup>.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę warstwy.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad na własny koszt Wykonawcy.

##### 6.4.1.2. Zagęszczenie warstwy

Zagęszczenie warstwy podsypkowej powinno być zgodne z wymogami ST

##### 6.4.1.3. Cechy geometryczne warstwy

1. Równość. Nierówności podłużne warstwy podsypkowej należy mierzyć 4 metrową łatą co 20 metrów. Nierówności poprzeczne warstwy należy mierzyć 4 metrową łatą co 25m.

Nierówności nie powinny przekraczać 2 cm.

2. Spadki poprzeczne - należy mierzyć za pomocą łaty 4 metrowej i poziomicy co 25m

Spadki poprzeczne warstwy być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0.5\%$ .

3. Rzędne wysokościowe - należy sprawdzać co 25 m.

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi zmierzonymi i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać 1 cm i -2cm.

4. Szerokość - należy sprawdzać co 25m.

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

## 7.OBMIAR ROBÓT

Obmiar warstwy podsypkowej powinien być dokonany na budowie, w metrach kwadratowych, po ułożeniu i zagęszczeniu.

Obmiar nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowych, wykonanych powierzchni nie wykazanych w dokumentacji projektowej z wyjątkiem powierzchni zaakceptowanych na piśmie przez Inżyniera.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór warstwy podsypkowej jest dokonywany na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu i powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw bez hamowania postępu robót.

Wykonawca zgłasza Inżynierowi do odbioru zakończony odcinek warstwy. Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki badań z bieżącej kontroli materiałów i robót.

Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie wyników badań Wykonawcy z bieżącej kontroli jakości materiałów i robót, ewentualnych uzupełniających badań i pomiarów oraz oględzin warstwy.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za metr kwadratowy wykonanej warstwy należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wbudowanego materiału i wykonanej warstwy na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena jednostkowa wykonanej warstwy podsypkowej:

- prace pomiarowe,
- dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy materiału o grubości i jakości określonej w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
- wyrównanie ułożonej warstwy do wymaganego profilu,
- zagęszczenie wyprofilowanej warstwy zgodnie ze specyfikacją techniczną
- utrzymanie warstwy z kruszywa.

## 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. PN-60/B-04493	"Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej."
4. PN-76/B-06714/00	"Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne."
5. PN-89/B-06714/01	"Kruszywa mineralne. Badania. Podział nazwy i określenia badań."
6. PN-77/B-06714/12	"Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych."
7. PN-78/B-06714/15	"Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego."
8. PN-77/B-06714/17	"Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności."
9. PN-78/B-06714/26	"Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych."
10. BN-66/6774-01	"Kruszywo mineralne do nawierzchni drogowych i kolejowych. żwir i pospółka."
11. BN-87/6774/04	"Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek."
12. BN-64/8931-01	"Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego."
13. BN-64/8931-02	"Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą."
14. BN-75/8931-03	"Drogi samochodowe. Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniczych."
15. BN-68/8931-04	"Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata."
16. BN-70/8931-05	"Oznaczenie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych."
17. BN-77/8931-12	"Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu."
18. BN-72/8932-01	"Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne."
19. BN-64/8933-02	"Drogi samochodowe. Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie."
20. BN-76/8950-03	"Grunty budowlane. Badania właściwości fizycznych. Oznaczenie wskaźnika

## **D-04.04.02 PODBUDOWA Z KRUSZYWA STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE**

### **1. WSTĘP**

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie w związku z przebudową drogi gminnej ulicy Prusa w Miłakowie

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna stanowi obowiązującą podstawę do opracowania ST stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Zakres robót obejmuje wykonanie podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie o frakcji 0-31,5 grubości 20cm . Ilość robót przedstawiono w przedmiarze robót.

#### 1.4. Podstawowe określenia

Stabilizacja mechaniczna – proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczaniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu.  
Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie – jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### **2. MATERIAŁY**

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

#### 2.1 Źródła materiałów

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie jest kruszywo łamane. Zatwierdzenie źródła materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Kierownika Projektu dopuszczone do wbudowania. Materiały, które nie spełniają wymagań zostaną odrzucone.

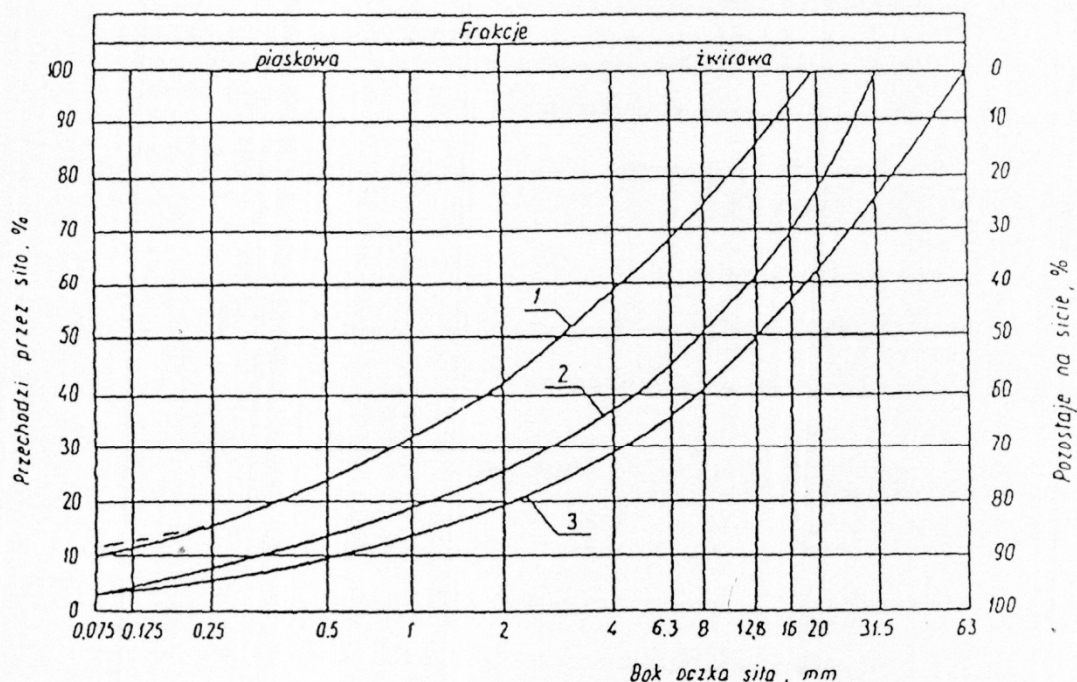
#### 2.2. Rodzaje materiałów

Materiałem do wykonywania podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego litego dotyczy drogi głównej, lub kamieni narzutowych i otoczków przy wykonaniu podbudowy na innych konstrukcjach.  
Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

#### 2.3. Wymagania dla materiałów

##### 2.3.1. Uziarnienie kruszywa

Uziarnienie kruszywa może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.  
Krzywą uziarnienia pokazano na rysunku nr 1.



Rysunek 1. Pole dobrego uziarnienia kruszyw przeznaczonych na podbudowy wykonywane metodą stabilizacji mechanicznej

1-2 kruszywo na podbudowę zasadniczą (górną warstwę) lub podbudowę jednowarstwową

1-3 kruszywo na podbudowę pomocniczą (dolną warstwę)

Krzywa mieszanki kruszywa powinna zawierać się pomiędzy krzywymi 1 i 2.

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

### 2.3.2. Właściwości kruszywa do stabilizacji mechanicznej

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tablicy 1. Zawartość w % obliczonych masowo.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania	Badania według
1	Zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm, %(m/m), nie więcej niż	od 2 do 10	PN-B-06714-15 (PN-91/B-06714)
2	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż	5	PN-B-06714-15 (PN-91/B-06714)
3	Zawartość ziaren nieforemnych %(m/m), nie więcej niż	35	PN-B-06714-16 (PN-91/B-06714)
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, % (m/m), nie więcej niż	1	PN-B-04481 (PN-88/B-04481)
5	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, % (PN-88/B-04481)	od 30 do 70	BN-64/8931
6	Ścieralność w bębnie Los Angeles ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów nie więcej niż	35 35	(PN-79/B-06714/42) PN-B-06714-42
7	Nasiąkliwość, %(m/m), nie więcej niż	3	PN-B-06714-18 (PN-77/B-06714)
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, % (m/m), nie więcej niż	5	PN-B-06714-19 (PN-78/B-06714)



9	Rozpad krzemianowy i żelazawy łącznie, % (m/m), nie więcej niż	-	PN-B-06714-37 (PN-80/B-06714) PN-B-06714-39 (PN-78/B-06714)
10	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , % (m/m), nie więcej niż	1	PN-B-06714-28 (PN-78/B-06714/28)
11	Zawartość ziarn łamanych*, % (mm) nie mniej niż	80**)	
12	Wskaźnik nośności w <sub>noś</sub> mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż: a) przy zagęszczeniu Is □ 1,00 grub. 12cm b) przy zagęszczeniu Is □ 1,03 grub. 20cm	80 120	PN-S-06102

\*) Ziarna łamane są to ziarna o wszystkich powierzchniach przełamanych, szorstkich i wszystkich krawędziach ostrych. Zawartość ziarn łamanych określa się makroskopowo na próbce analitycznej o wielkości wg normy PN-78/B-06714-16.

\*\*) dotyczy kruszyw z kamieni narzutowych i otoczaków (podbudowa na zjazdach, chodnikach)

### 3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu: mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej, równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki, walców gumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4. Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem. Transport pozostałych materiałów powinien odbywać się z wymaganiami norm przedmiotowych.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

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

#### 5.1. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod podbudowę powinno spełniać wymagania określone w ST D-02.00.00 „Roboty ziemne”. Podbudowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nieprzenikanie drobnych cząstek gruntu do podbudowy. Warunek nieprzenikania należy sprawdzić wzorem:

$$D_{15}/d_{85} \leq 5$$

(1)

w którym:

D<sub>15</sub> – wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 15% ziaren warstwy podbudowy lub warstwy odsączającej, w milimetrach,

d<sub>85</sub> – wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 85% ziaren warstwy podbudowy lub warstwy odsączającej, w milimetrach.

Przed wykonaniem podbudowy podłoże należy oczyścić ze wszelkich zanieczyszczeń oraz sprawdzić jego cechy geometryczne oraz zagęszczenie. Wszelkie koleiny oraz powierzchnie nieodpowiednio zagęszczone lub wykazujące odchylenia od wymaganej równości, spadków poprzecznych lub rzędnych powinny być naprawione przez spulchnienie, dodanie wody lub osuszenie poprzez mieszanie do osiągnięcia wilgotności optymalnej, powtórnie wyrównane i zagęszczone.

#### 5.2. Wytyczenie podbudowy

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane. Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Kierownika Projektu.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

#### 5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszanke kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednnorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu. Do przygotowania mieszanki można stosować wytwórnie mieszanki betonowej typu cyklicznego albo typu ciągłego. Czas mieszania w mieszarkach cyklicznych nie powinien być krótszy od 1 min, o ile krótszy czas mieszania nie zostanie dozwolony przez Kierownika Projektu po wstępnych próbach. W mieszarkach typu ciągłego prędkość podawania materiałów powinna być ustalona przed rozpoczęciem produkcji i na bieżąco kontrolowana w taki sposób, aby zapewnić jednorodność mieszanki. Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją  $\pm 1\%$

#### 5.4. Rozkładanie mieszanki kruszywa

Transport mieszanki powinien odbywać się w sposób określony w p. 4 „transport”. Przed ułożeniem mieszanki należy podłoże zwilżyć wodą. Mieszanka dowieziona z wytwórni powinna być układana przy pomocy układarek lub równiarek. Mieszanka kruszywa powinna być układana w warstwach o jednakowej grubości takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków poprzecznych i podłużnych. Przy użyciu równiarek do rozkładania mieszanki należy wykorzystać prowadnice w celu uzyskania odpowiedniej równości profilu warstwy. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy. Kruszywo w miejscach, w których widoczna jest jego segregacja powinno być przed zagęszczeniem zastąpione materiałem o odpowiednich właściwościach.

#### 5.5. Zagęszczenie

Zagęszczenie warstwy kruszywa należy prowadzić przy użyciu walców stalowych wibracyjnych i/lub statycznych oraz ogumionych. Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki nie mniejszego od 1,0 według normalnej próby Proctora, zgodnie z normą PN-88/B-04481. Wilgotność przy zagęszczaniu powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją  $+1\%$ ,  $-2\%$ . Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spękanе podczas zagęszczania lub w inny sposób wadliwe, powinny być naprawione przez Wykonawcę.

#### 5.6. Odcinek próbny

Nie przewidziano konieczności odcinka próbnego.

#### 5.7. Utrzymanie podbudowy

Podbudowę po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Kierownika Projektu, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

#### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w pkt. 2.3 niniejszej specyfikacji.

#### 6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy podano w tablicy 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów przy wykonywaniu podbudowy z kruszywa

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalne ilości badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna pow. Podbudowy na jedno badanie [m <sup>2</sup> ]
1	Uziarnienie mieszanki kruszywa	2	600 m <sup>2</sup>
2	Wilgotność mieszanki		
3	Zawartość zanieczyszczeń obcych		
4	Zawartość ziarn łamanych	2	1000 m <sup>2</sup>
5	Zawartość ziaren nieforemnych		
6	Zawartość zanieczyszczeń organicznych		
7	Granica płynności		

#### 6.3.2 Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.3. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

#### 6.3.3. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II), z tolerancją + 10%, - 20%.  
Wilgotność należy określić według PN-B-06714-17.

#### 6.3.4. Zagęszczenie podbudowy

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według BN-77/8931-12. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg BN-64/8931-02 i nie rzadziej niż raz na 200 m<sup>2</sup> lub według zaleceń Kierownika Projektu.

Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu  $E_2$  do pierwotnego modułu odkształcenia  $E_1$  jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

### 6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

#### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tab. 3.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość podbudowy	W każdym przekroju poprzecznym
2	Równość podłużna podbudowy	W sposób ciągły
3	Równość poprzeczna podbudowy	W każdym przekroju poprzecznym
4	Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>	W każdym przekroju poprzecznym
5	Rzędne wysokościowe	W każdym przekroju poprzecznym
6	Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup>	W każdym przekroju poprzecznym
7	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup> Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup>
8	Nośność podbudowy: moduł odkształcenia ugięcia sprężyste	co najmniej w dwóch przekrojach na każde 400 m co najmniej w 2 punktach na każde 100 m

\*) dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowanie osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych

#### 6.4.2. Szerokość podbudowy

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

Nierówności podłużne należy planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04.  
 Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą.  
 Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać 10 mm.

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i na łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 0.5\%$ .

#### 6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją + 1 cm, - 2 cm.

#### 6.4.6. Ukształtowanie osi podbudowy i ulepszonego podłoża

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

#### 6.4.7. Grubość podbudowy i ulepszonego podłoża

Grubość podbudowy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż + 10%, - 15%.

#### 6.4.8. Nośność podbudowy

Moduł odkształcenia wg BN-64/8931-02 powinien być zgodny z podanym w tablicy 4,  
 Ugięcie sprężyste wg BN-70/8931-06 powinno być zgodne z podanym w tablicy 4.  
 Tablica 4. Cechy podbudowy

Podbudowa z kruszywa o wskaźniku $w_{noś}$ nie mniejszym niż, %	Wymagane cechy podbudowy				
	Wskaźnik zagęszczenia $I_s$ nie mniejszy niż	Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem, mm		Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa	
		40 kN	50 kN	od pierwszego obciążenia $E_1$	od drugiego obciążenia $E_2$
Droga powiatowa	1,0	1,25	1,40	80	140

### 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

#### 6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.4 powinny być naprawione przez spalanie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórnie zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spalania wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spalanie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

#### 6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spalanie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inżyniera, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównanie i ponowne zagęszczenie.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad, na koszt Wykonawcy.

#### 6.5.3. Niewłaściwa nośność podbudowy

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inżyniera.

Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zaniżenie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę podbudowy.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.  
Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej i odebranej podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.  
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wynik pozytywny.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> podbudowy obejmuje:  
prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,  
oznakowanie robót,  
sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,  
przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą,  
dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,  
rozłożenie mieszanki,  
zagęszczenie rozłożonej mieszanki,  
przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,  
utrzymanie podbudowy w czasie robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### Normy

PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania laboratoryjne.
PN-B-06714-12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
PN-B-06714-15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.
PN-B-06714-16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziarn.
PN-B-06714-17	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności.
PN-B-06714-18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości.
PN-B-06714-19	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
PN-B-06714-26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych
PN-B-06714-28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości siarki metodą bromową.
PN-B-06714-37	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie rozpadu krzemianowego.
PN-B-06714-39	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie rozpadu żelazowego
PN-B-06714-42	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie ścieralności w bębnie Los Angeles
13. PN-B-06731	Żużel wielkopiecowy kawałkowy. Kruszywo budowlane i drogowe. Badania techniczne
14. PN-B-11111	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
15. PN-B-11112	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
16. PN-B-11113	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych. Piasek.
17. PN-B-2300	Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne. Kruszywa z żużla wielkopiecowego kawałkowego.
PN-B-3006	Kruszywo do betonu lekkiego
PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw
PN-S-06102	Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie
PN-B-11112:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego
BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą
BN-70/8931-06	Drogi samochodowe. Pomiar ugięć nawierzchni podatnych ugięciomierzem belkowym
BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

## **D-08.02.02. NAWIERZCHNIE Z KOSTKI BETONOWEJ**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są przepisy dotyczące wykonania nawierzchni w związku z przebudową drogi gminnej ulicy Prusa w Miłakowie

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

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi obowiązujący dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

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

ST obejmuje wszystkie roboty związane z wykonaniem kontrolą i odbiorem konstrukcji nawierzchni z kostki betonowej grub. 8 cm.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

##### **1.4.1. Kostka betonowa brukowa – kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania.**

Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w procesie produkcji.

##### **1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe – zgodnie z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i de-**

finicjami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

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

### **2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### **2.1. Kostka betonowa – wymagania**

##### **2.1.1. Aprobata techniczna**

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej.

##### **2.1.2. 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

### 2.1.3. Kształt, wymiary i kolor kostki betonowej

Zastosowano kostkę o grubości 80 mm.

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

- ? na 3 mm, długości
- ? na 3 mm, szerokości
- ? na 5 mm, grubości

### 2.1.4. Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach (średnio z 6 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).

### 2.1.5. Nasiąkliwość

Nasiąkliwość kostek betonowych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06250 (2) i wynosić nie więcej niż 5%.

### 2.1.6. Odporność na działanie mrozu

Odporność kostek betonowych na działanie mrozu powinna być badana zgodnie z wymaganiami PN-B-06250

Odporność na działanie mrozu po 50 cyklach zamrażania i odmrażania próbek jest wystarczająca, jeżeli:

- ? próbka nie wykazuje pęknięć
- ? starta masy nie przekracza 5%
- ? obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%.

### 2.1.7. Ścieralność

Ścieralność kostek betonowych określona na tarczy Boehmego wg PN-B-04111 powinna wynosić nie więcej niż 4 mm.

### 2.1.8. Materiały do produkcji betonowych kostek brukowych

#### 2.1.8.1. 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.

#### 2.1.8.2. Kruszywo

Należy stosować kruszywa mineralne odpowiadające wymaganiom PN-B-06712.

Uziarnienie kruszywa powinno być ustalone w receptce laboratoryjnej mieszanki betonowej, przy założonych parametrach wymaganych do produkowanego wyrobu.

#### 2.1.8.3. Woda

Właściwości i kontrola wody stosowanej do produkcji kostki brukowej powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

#### 2.1.8.4. Dodatki

Do produkcji kostek betonowych 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 ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do wykonywania nawierzchni

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem:

- ? betoniarek do przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- ( wibratorów płytowych z osłoną z tworzywa sztucznego,

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport betonowych kostek brukowych

Kostka betonowa powinna być przewożona dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7R. Kostkę betonową należy układać na środkach transportowych płaszczyznami górnymi ku sobie, rębem w kierunku jazdy. Kostka powinna być zabezpieczona przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna ich warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportu więcej niż 1/3 wysokości tej kostki. Beton przewozić pojazdami do tego przeznaczonymi.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

#### 5.2. Podbudowa

Podbudowę pod kostkę betonową stanowi kamień łamany 0-31,5 grub. Warstwy 20cm.

#### 5.3. Podsypka

Zaprojektowano podsypkę cementowo-piaskową 1:4. Grubość podsypki po zagęszczeniu wynosi 3 cm. Na podsypkę stosować piasek odpowiadający wymaganiom PN-B-06712

#### 5.5. Układanie kostki betonowej



Kostkę należy układać na wykonanej warstwie podsypki cementowo-piaskowej grubości 3 cm po wykonaniu podbudowy .. Kostkę układa się na podsypce w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety powierzchni, gdyż w czasie wibrowania podsypka ulega zagęszczeniu. Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek i przystąpić do ubijania nawierzchni. Do ubijania ułożonej nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem.

Zastosowana kostka:

- grubość 8cm kolor szary

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 ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 6.

### 6.2. Kontrola przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do wykonywania robót Wykonawca powinien sprawdzić czy producent kostek brukowych posiada atest wyrobu wg pkt 2.2.1. niniejszej ST.

Niezależnie od posiadanego atestu, Wykonawca powinien żądać od producenta wyników bieżących badań 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. Kontrola w czasie robót

#### 6.3.1. Sprawdzenie podłoża i podsypki

Sprawdzenie podłoża i podsypki polega na stwierdzeniu ich zgodności z dokumentacją projektową i odpowiednimi ST.

#### 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 ST.

#### 6.3.3. Sprawdzenie wykonania nawierzchni

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz wymaganiami pkt 5.6 niniejszej ST:

- pomiar szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie, czy przejęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

### 6.4. Kontrola po wykonaniu robót

#### 6.4.1. Nierówności podłużne

Nierówności podłużne nawierzchni mierzone łątą zgodnie z normą BN-68/8931-04 nie powinny przekraczać 0,8 mm.

#### 6.4.2. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją 0,5%.

#### 6.4.3. Niweleta nawierzchni

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać 1 cm

#### 6.4.4. Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm

#### 6.4.5. Grubość podsypki

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać 1 cm.

### 6.5. Częstotliwość pomiarów

Pomiary cech geometrycznych wymienionych w pkt 6.4 muszą być przeprowadzane 2 razy na 100 m<sup>2</sup> nawierzchni i w punktach charakterystycznych dla niwelety i przekroju poprzecznego oraz w miejscach poleconych przez Inżyniera.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

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

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST 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,
- wykonanie podbudowy,
- wykonanie podsypki,

Zasady ich odbioru są określone w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne”

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

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

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża i podbudowy,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie i ubicie kostki,
- wypełnienie spoin,
- 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-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. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.  |
| 8. | BN-68/8931-04    | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą  |

## **D – 08.01.01. KRAWĘŻNIKI BETONOWE**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są przepisy dotyczące wykonania krawężników betonowych w związku z przebudową drogi gminnej ulicy Prusa w Miłakowie

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

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi obowiązujący dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

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

ST obejmuje wszystkie roboty związane z wykonaniem, kontrolą i odbiorem robót krawężników betonowych.

Zakres robót podano w przedmiarze robót.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Ława – warstwa nośna służąca do umocnienia krawężnika oraz przenosząca obciążenie krawężnika

na grunt.

- 1.4.2. Podsypka – warstwa wyrównawcza ułożona na ławie.

- 1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe – zgodnie z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

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

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

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Krawężniki betonowe**

##### **2.1.1. Wymiary krawężników betonowych**

Zastosowano krawężniki betonowe o wym. 15X30x100cm .

Wyłukowania w krawężnikach należy wykonać krawężnikami łukowymi o odpowiednich promieniach..

##### **2.1.2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników**

Krawężniki betonowe powinny być gatunku I-G1.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników betonowych wynoszą:

8 mm -dla długości

3 mm -dla szerokości i wysokości

#### 2.1.3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia krawężników betonowych

Powierzchnie krawężników powinny być bez rys pęknięć i ubytków betonu o fakturze z formy lub zatartej zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady krawężników betonowych:

-wklęsłość lub wypukłość powierzchni krawężników 2 mm, -szczерby i uszkodzenia krawędzi i naroży na powierzchni górnej niedopuszczalne, -szczерby i uszkodzenia krawędzi i naroży na pozostałych powierzchniach:

- a) max 2 sztuki,
- b) długość 20 mm,
- c) głębokość 6 mm,

#### 2.1.4. Składowanie

Krawężniki betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni na podłożu wyrównanym i odwodnionym.

#### 2.1.5. Kontrola

Do każdej partii krawężników sprawdzonej przez Wykonawcę dołączone powinno być świadectwo dopuszczenia lub inny dokument potwierdzający jej jakość na podstawie przeprowadzonych badań.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach krawędziach elementu. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm zgodnie z PN-80/B-10021.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

W razie wystąpienia wątpliwości Inżynier może zmienić sposób pobierania próbek lub poszerzyć zakres kontroli krawężników o inny rodzaj badań które Wykonawca wykona na swój koszt.

#### 2.1.6. Wymagania w stosunku do betonu krawężników

Beton do produkcji krawężników musi spełniać następujące wymagania PN-88/B-06250:

- beton B-30
- nasiąkliwość nie większa niż 4%
- odporność na działanie mrozu – stopień mrozoodporności co najmniej F 150

Krawężniki powinny posiadać atest producenta.

#### 2.2. Cement

Cement użyty do wytwarzania betonów powinien być klasy nie mniejszej niż 32,5 oraz na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać PN-B-19701 .

Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z BN-88/6731-08.

#### 2.3. Woda

Woda stosowana do podsypki i zaprawy cementowo-piaskowej powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-88/B-32250.

Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej. Woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego i nie powinna zawierać zawiesiny np. Grudek kłaczków.

#### 2.4. Masa zalewowa

Do zalewania spoin krawężników należy co 50 m nad szczeliną dylatacyjną ławy używać bitumicznej masy zalewowej wg BN-74/6771-04.

Do masy zalewowej należy stosować asfalt drogowy rodzaju D100 wg PN-65/C-96170 lub mieszaninę asfaltów drogowych tak dobraną aby penetracja jej określona wg PN-84/C-04134 wynosiła 90-120 w temperaturze 25<sup>o</sup> C. Jako składniki mineralne masy zalewowej należy stosować wypełniacz wapienny oraz wełnę mineralną gatunku II. Wskazane jest stosowanie dodatków uszlachetniających właściwości asfaltu np. Paki tłuszczowe, żywice syntetyczne itp.

#### 2.5. Beton

Do wykonania krawężników należy stosować beton wg PN-88/B-06250:klasy B30.

#### 2.6. Podsypka cementowo-piaskowa

Jako podsypkę pod krawężniki należy stosować podsypkę cementowo-piaskową w stosunku 1:4.

### 3. SPRZĘT

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

Krawężniki układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy. Krawężniki powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ławy

Ławy betonowe z oporem wykonuje się z betonu B15 w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu musi być wyrównany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-63/B-06251, przy czym w odcinkach betonowych należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową odpowiadającą BN-74/6771-04.

Szczeliny należy starannie oczyścić na pełną wysokość ławy i osuszyć przed zalaniem ich bitumiczną masą zalewową. Przed zalaniem należy podgrzać masę zalewową do temperatury 150-170

#### 5.2. Ustawienie krawężników

Ustawienie krawężników na ławach betonowych należy wykonać na podsypce cementowo-piaskowej. Grubość warstwy podsypki cementowo piaskowej wynosić 5 cm po zagęszczeniu.

### 5.3. Wypełnianie spoin

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1 : 2.

Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na zaprawie cementowo – piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

### 5.4. Krawężniki

#### 5.4.1. Światło krawężnika

Światło krawężników betonowych wynosi:  
od strony jezdni wynosić 3 cm  
na przejściach dla pieszych zaniżenie na 2 cm

#### 5.4.2. Niweleta podłużna krawężnika

Niweleta podłużna krawężnika powinna być zgodna z projektowaną niweleta jezdni ulicy.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Kontrola przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do wykonywania robót Wykonawca powinien sprawdzić sprawność sprzętu, środków transportu, zasoby sprowadzonych materiałów oraz inne czynniki zapewniające możliwość prowadzenia robót zgodnie z PZJ.

### 6.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót Wykonawca powinien prowadzić doraźne kontrole wszystkich asortymentów robót składających się na ogólny element. Kontrola obejmować powinna zgodność wykonywanych robót z dokumentacją projektową, ustaleniami zawartymi w punkcie 5 ST - „Wykonywanie robót” oraz w zakresie rodzaju badań i tolerancji wykonania robót podanych w tym punkcie. Częstotliwość kontroli powinna być uzależniona od potrzeb gwarantujących wykonanie robót zgodnie z wymaganiami nie rzadziej jednak niż przed upływem każdego dnia roboczego.

### 6.3. Kontrola po wykonaniu robót

#### 6.3.1. Kontrola 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 na całym odcinku wynosić 0,5 cm

b) Wymiary ław

Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 10 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:

Dla 10 % wysokości projektowej, ?wysokości

dla 20 % szerokości projektowej. Szerokości ławy

c) Zgodność wymiarów szerokości górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową.

Tolerancja wymiarów szerokości górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową wynosi 20 % szerokości projektowanej.

d) Równość górnej powierzchni ław.

Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m ławy, trzymetrowej łaty brukarskiej.

Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.

e) Odchylenie linii ław od projektowanego kierunku. Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego 2 cm na 100 m wykonanej ławy. Kierunku nie może przekraczać

#### 6.3.2. Dopuszczalne odchylenia linii krawężników w planie

Dopuszczalne odchylenie linii krawężników w 1 cm na każde 100m ustawionego planie od linii projektowanej wynosi krawężnika.

#### 6.3.3. Dopuszczalne odchylenie niwelety krawężników

Dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej może wynosić 1 cm na każde 100 m badanego niwelacją ciągu krawężnika.

#### 6.3.4. Równość górnej powierzchni krawężników

Równość górnej powierzchni krawężników sprawdza się przez przełożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika trzymetrowej łaty brukarskiej. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.

#### 6.3.5. Dokładność wypełnienia spoin krawężników

Dokładność wypełnienia spoin bada się na każdym 10 metrach ustawionego krawężnika. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

Odbiór robót może być dokonany jeżeli wszystkie badania dadzą wynik pozytywny.

### 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową krawężnika betonowego jest 1 m.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór elementów ulic dokonywany jest na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu. Odbiór elementów ulic powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanych robót bez hamowania ich postępu.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za m należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót w oparciu o wynik pomiarów i badań.



Cena jednostkowa ustawienia 1 m dla krawężnika betonowego obejmuje:

- ( prace pomiarowe, roboty przygotowawcze,
- ( wykonanie rowków pod ławę o szerokości 40 cm,
- ( dostarczenie na miejsce wbudowania materiałów,
- ( wykonanie szalunku pod ławę fundamentową, dostarczenie i wbudowanie mieszanki betonowej ,
- ( dostarczenie i wbudowanie podsypki cementowo-piaskowej,
- ( ustawienie krawężników w pionie,
- ( przygotowanie zaprawy cementowej i wypełnienie spoin
- ( zalanie spoin bitumiczną masą zalewową,
- ( zasypanie zewnętrznej ściany krawężnika ziemią i ubicie.

#### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-88/B-04320 Cement. Odbiorcza statystyczna kontrola jakości.
2. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane.
3. PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe.
4. PN-79/B-06711 Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.
5. PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.
6. PN-80/B-10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.
7. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
9. PN-88/B-30003 Cement murarski.
10. PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
11. PN-84/C-04134 Przetwory naftowe. Pomiar penetracji asfaltów.
12. PN-65/C-96170 Przetwory naftowe. Asfalty drogowe.
13. PN-83/N-03010 Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbk.
14. PN-76/P-79005 Opakowania transportowe. Worki papierowe.
15. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
16. BN-74/6771-04 Drogi samochodowe. Masa zalewowa.
17. PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne - Kruszywa łamane do nawierzchni drogowej.
18. BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
19. BN-80/6775-03/03 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty chodnikowe

## **D-09.02.01. OZNAKOWANIE PIONOWE**

### **1. WSIĘP**

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są przepisy dotyczące wykonania robót drogowych związanych z wykonaniem oznakowania pionowego w związku z budową drogi gminnej we wsi Kalnik

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi obowiązujący dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Zakres robót obejmuje wykonanie:

Ustawienie znaków pionowych w zakresie przedstawionym w przedmiarze robót.

#### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Znak pionowy - znak wykonany w postaci tarczy lub tablicy z napisami albo symbolami, zwykle

umieszczony na konstrukcji wsporczej.

1.4.2. Tarcza znaku - element konstrukcyjny na powierzchni którego umieszczana jest treść znaku. Tarcza może być wykonana z różnych materiałów (stal, aluminium, tworzywa syntetyczne itp.)

1.4.3. Lico znaku - przednia część znaku służąca do podania treści. Lico znaku jest wykonane jako oklejane folią odblaskową.

1.4.4. Konstrukcja wsporcza znaku - słup na którym zamocowana jest tarcza znaku, wraz z elementami słu

żącymi do przymocowania tarczy (śruby, zaciski, itp.)

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

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

### **2. MATERIAŁY**

#### 2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Wymagania ogólne dotyczące materiałów ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 2.

#### 2.2. Świadectwo dopuszczenia do stosowania

Każdy materiał do wykonania pionowego znaku drogowego, na który nie ma polskiej normy (PN lub BN) musi posiadać dokument wydany przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów pt "świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym" lub "tymczasowe świadectwo dopuszczenia do stosowania"[28].

Inżynier nie dopuści do wbudowania materiałów, które nie będą miały "świadectwa dopuszczenia".

#### 2.3. Materiały stosowane do fundamentów znaków

Fundament dla zamocowania konstrukcji wsporczych znaków powinien być wykonywany z betonu B15.

Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-88/B-06250 [4]

## 2.4. Konstrukcje wsporcze

### 2.4.1. Wymiary i najważniejsze charakterystyki

Konstrukcje wsporcze znaków pionowych należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i ST, a w przypadku braku wystarczających ustaleń Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi propozycje konstrukcji dostosowanej do wymiarów znaków i tablic, składających się z:

- słupka pojedynczego
- łączników do mocowania elementów konstrukcji lub sposobu połączeń spawanych
- połączenia konstrukcji wsporczej z fundamentem.

Konstrukcje wsporcze będą wykonane z ocynkowanych rur o średnicy 70 mm.

Rury stalowe okrągłe bez szwu walcowane na gorąco według PN-80/H-74219 [8]

Średnica	Grubość	Masa 1 m	Dopuszczalne odchyłki	
zewnętrzna mm	ścianki mm	kg/m	średnicy zewnętrznej	grubości ścianki
70,0	2,9÷16,0	4,80÷21,3	± 1,25	±15 %

## 2.5. Tarcza znaku

### 2.5.1. Trwałość materiałów na wpływy zewnętrzne

Materiały użyte na lico i tarczę znaku oraz połączenie lica znaku z tarczą znaku, a także sposób wykończenia znaku, muszą wykazywać pełną odporność na oddziaływanie światła, zmian temperatury, wpływy atmosferyczne i występujące w normalnych warunkach oddziaływania chemiczne ( w tym korozję elektrochemiczną) - przez cały czas trwałości znaku, określony przez wytwórcę lub dostawcę.

### 2.5.2. Warunki gwarancyjne producenta lub dostawy znaku

Producent lub dostawca znaku obowiązany jest przy dostawie określić trwałość znaku oraz warunki gwarancyjne dla znaku, a także udostępnić na życzenie odbiorcy:

- a) instrukcję montażu znaku,
- b) dane szczegółowe o ewentualnych ograniczeniach w stosowaniu znaku
- c) instrukcję utrzymania znaku

### 2.5.3. Materiały do wykonania tarczy znaku

Materiałami stosowanymi do wykonania tarczy znaku drogowego jest blacha stalowa ocynkowana.

## 2.6. Znaki odblaskowe

### 2.6.1. Wymagania dotyczące powierzchni odblaskowej

Znaki drogowe odblaskowe wykonuje się z zasady przez oklejenie powierzchni znaku materiałem odblaskowym.

W zależności od właściwości folii odblaskowej (odbijającej powrotnie) stosuje się, według ustaleń ST lub wskazań Inżyniera, znaki odblaskowe typu 1 i typu 2, spełniające wymagania optyczne przedstawione w tablicy 5.

Tablica 5. Minimalne współczynniki luminacji barw znaków drogowych odblaskowych

Barwa		Biała	Żółta	Czerwona	Zielona	Niebieska	Szara	Pomarańcz
-------	--	-------	-------	----------	---------	-----------	-------	-----------

								zowa
Współczyn-	Typ 1	0,35	0,27	0,05	0,04	0,01	0,14	0,17
nik luminacji	Typ 2	0,27	0,14	0,03	0,03	0,01	0,11	0,14

Oświetlenie: Wzorcowe źródło światła D65 (geometria pomiaru 45/Oo).

Minimalne wartości współczynnika odbicia powrotnego powinny odpowiadać wymagania określonym w TWT-94 [29].

#### 2.6.2. Wymagania dotyczące barwy znaku odblaskowego

Materiały odblaskowe użyte do wykonania tarczy znaku nowego powinny odpowiadać wymaganiom dla współrzędnych chromatyczności.

#### 2.6.3. Wymagania jakościowe znaku odblaskowego

Folie odblaskowe użyte do wykonania lica znaku powinny wykazywać pełne związane z tarczą znaku przez cały okres deklarowanej trwałości znaku. Niedopuszczalne są lokalne niedoklejenia odklejenia, złuszczenia lub odstawianie folii na krawędziach tarczy znaku oraz na jego powierzchni.

Sposób połączenia folii z powierzchnią tarczy znaku powinien uniemożliwiać jej odłączenie od tarczy bez jej zniszczenia.

Przy malowaniu lub klejeniu symboli lub obrzeży znaków na folii odblaskowej, technologia malowania lub klejenia oraz stosowane w tym celu materiały powinny być uzgodnione z producentem folii.

Okres trwałości znaku wykonanego przy użyciu folii odblaskowych typu 1 powinien wynosić co najmniej 7 lat, a znaku wykonanego przy użyciu folii odblaskowych typu 2, co najmniej 10 lat.

Powierzchnia lica znaku powinna być równa i gładka, nie mogą na niej występować lokalne nierówności i pofałdowania.

Połączenie folii odblaskowej z tarczą znaku nie może wykazywać żadnych odklejeń i rozwarstwień między licem i tarczą znaku. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek ognisk korozji, zarówno na powierzchni jak na obrzeżach tarczy znaku.

Dokładność rysunku znaku powinna być taka aby wady konturów znaku które mogą powstać przy nanoszeniu farby na odblaskową powierzchnię znaku nie były większe niż 2 mm.

Powsiałe zacieki przy nanoszeniu farby na odblaskową część znaku nie powinny być większe w każdym kierunku niż 2 mm.

Uszkodzenia folii nie mogą zniekształcać treści znaku - w przypadku występowania takiego zniekształcenia znak musi być bezzwłocznie wymieniony.

W znakach niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek rys, sięgających przez warstwę folii do powierzchni tarczy znaku.

W znakach użytkowanych dopuszczalne jest występowanie po okresie gwarancyjnym co najwyżej dwóch lokalnych ognisk korozji o wymiarach nie przekraczających 2,0 mm w każdym kierunku na powierzchni każdego z fragmentów znaku o wymiarach 4 x 4 cm.

W znakach znajdujących się w okresie gwarancji żadna korozja tarczy znaku nie może występować.

Wymagana jest taka wytrzymałość połączenia folii odblaskowej z tarczą znaku by po zgięciu tarczy o 90° przy promieniu łuku zgięcia  $\rho = 10$  mm w każdym miejscu nie uległo ono zniszczeniu.

Tylna strona tarczy znaków odblaskowych musi być zabezpieczona matową farbą nieodblaskową barwy ciemno-szarej (szarej neutralnej) o współczynniku luminacji 0,08 do 0,10 - wg wzorca stanowiącego załącznik do "Instrukcji o znakach drogowych pionowych" [26]. Grubość powłoki farby nie może być mniejsza od 20  $\mu$ m. Gdy tarcza znaku jest wykonana z aluminium lub ze stali cynkowanej ogniowo i cynkowanie to jest wykonywane po ukształtowaniu tarczy - jej krawędzie mogą pozostać niezabezpieczone farbą ochronną.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne pkt. 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania pionowego

Przy wykonaniu oznakowania pionowego, przewozić, załadunku i wyładunku materiałów należy stosować samochody dostawcze do 0.9 t.

## **4. TRANSPORT**

### 4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w ST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 4.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

### 5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć:

- lokalizację znaku, tj. jego pikietaż oraz odległość od krawędzi jezdni,
- wysokość zamocowania znaku na konstrukcji wsporczej.

Punkty stabilizujące miejsca ustawienia znaków należy zabezpieczyć w taki sposób, aby w czasie trwania i odbioru robót istniała możliwość odtworzenia lokalizacji znaków.

Lokalizacja zamocowania powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

### 5.3. Wykonanie wykopów i fundamentów dla konstrukcji wsporczych znaków

Wykop należy wykonać ręcznie.

### 5.4. Tolerancje ustawienia znaku pionowego

Konstrukcje wsporcze znaków powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST lub wskazaniemi Inżyniera.

Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku:

- odchyłka od pionu, nie więcej niż 1 %,
- odchyłka w wysokości umieszczenia znaku, nie więcej niż 2 cm,
- odchyłka w odległości ustawienia znaku od krawędzi jezdni nie więcej niż 5 cm, przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczenia znaku zgodnie z Instrukcją o znakach drogowych pionowych [26].

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### 6.1. Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 6.

Sposób i procedura pomiarów oraz badań kontrolnych powinny być zgodne z zatwierdzonym przez Inżyniera PZJ.

### 6.2. Badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych

Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, Inżynier zwolni go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

### 6.3. Badania w czasie wykonywania robót

#### 6.3.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę ze świadectwem dopuszczenia do stosowania lub zaświadczeniem o jakości (atestem) producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

#### 6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- zgodność wykonania znaków pionowych z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość zamocowanie znaków),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek pomiarów, zgodnie z punktem 2 i 5,
- poprawność ustawienia słupków .

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 7.

#### 7.2. Jednostki obmiarowe

Jednostkami obmiarowymi jest sztuka.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

#### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8.  
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i normami, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

#### 8.2. Odbiór ostateczny

Odbiór robót oznakowania pionowego dokonywany jest na zasadzie odbioru ostatecznego.  
Odbiór ostateczny powinien być dokonany po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach 2 i 5.

#### 8.3. Odbiór pogwarancyjny

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

#### 9.1. Ustalenia ogólne dotyczące podstawy płatności

Ustalenia ogólne dotyczące podstawy płatności podano w ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 9.

#### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- wykonanie fundamentów,
- dostarczenie i ustawienie konstrukcji wsporczych,
- zamocowanie tarcz znaków drogowych zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną,

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

## 10.1. Normy

1. PN-85/B-23010 Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia.
2. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
3. PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
4. PN-88/B-06250 Beton zwykły.
5. PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
6. PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.
7. PN-71/H-04651 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk.
8. PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
9. PN-84/H-74220 Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia.
10. PN-77/H-82200 Cynk
11. PN-86/H-84018 Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.
12. PN-75/H-84019 Stal węglowa konstrukcyjna wyższej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki.
13. PN-88/H-84020 Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.
14. PN-81/H-84023/07 Stal określonego zastosowania. Stal na rury.
15. PN-89/H-84030/02 Stal stopowa konstrukcyjna. Stal do nawęglania. Gatunki.
16. PN-91/H-93010 Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco.
17. PN-84/H-93401 Stal walcowana. Kątowniki równoramienne.
18. PN-79/M-06515 Dźwignice. Ogólne zasady projektowania stalowych ustrojów nośnych.
19. PN-78/M-69011 Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach spawanych. Podział i wymagania.
20. PN-91/M-69430 Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania stali niskowęglowych i stali niskostopowych o podwyższonej wytrzymałości.
21. PN-85/M-69775 Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczenie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych.
22. BN-89/1076/02 Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych i żeliwnych. Wymagania i badania.
23. BN-82/4131-03 Spawalnictwo. Pręty i elektrody ze stopów staliwowych i pręty z żeliw wyskocchromo- wych do napawania.
24. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
25. BN-72/8932-01 Roboty ziemne. Budowle drogowe i kolejowe.