

Tablica 4. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Mieszanki mineralno-asfaltowe do nawierzchni dróg o kategorii ruchu	
		KR 1 - 2	KR 3 - 6
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # (mm): 31,5; 25,0; 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	± 5,0	± 4,0
2	0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	± 3,0	± 2,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # mm 0,075	± 2,0	± 1,5
4	Asfalt	± 0,5	± 0,3

## 5.8. Odcinek próbny

Nie przewiduje się wykonania odcinka próbnego.

## 5.9. Wykonanie warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową.

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w pkt 5.3.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż:

- dla asfaltu D 50 125° C,
- dla asfaltu D 70 115° C.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicy 3.

Złącza w podbudowie powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi.

W przypadku rozkładania mieszanki całą szerokością warstwy, złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej, powinny być równo obcięte, posmarowane lepiszczem i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem.

W przypadku rozkładania mieszanki połową szerokości warstwy, występujące dodatkowo złącze podłużne należy zabezpieczyć w sposób podany dla złącza poprzecznego.

Złącze układanej następnej warstwy, np. wiążącej, powinno być przesunięte o co najmniej 15 cm względem złącza podłużnego podbudowy.

## 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”.

## 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania lepiszcza, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

## 6.3. Badania w czasie robót

### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Uziarnienie mieszanki mineralnej	2 próbki
2	Skład i uziarnienie mieszanki mineralno - asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
3	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
4	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
5	Właściwości kruszywa	1 na 200 Mg przy każdej zmianie
6	Temperatura składników mieszanki mineralno- asfaltowej	dozór ciągły
7	Temperatura mieszanki mineralno- asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
8	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	jw.
9	Właściwości próbek mieszanki mineralno- asfaltowej pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie

### 6.3.2. Uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej

Próbki do badań uziarnienia mieszanki mineralnej należy pobrać po wymieszaniu kruszyw , a przed podaniem asfaltu. Krzywa uziarnienia powinna być zgodna z zaprojektowaną w receptie laboratoryjnej.

### 6.3.3. Skład mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001:1967 [7].

Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicy 4.

#### 6.3.4. Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić właściwości asfaltu , zgodnie z pkt 2.2.

#### 6.3.5. Badanie właściwości wypełniacza

Na każde 100 mg zużytego wypełniacza należy określić właściwości wypełniacza , zgodnie z pkt. 2.3.

#### 6.3.6. Badanie właściwości kruszywa

Z częstotliwością podaną w tablicy 5 należy określić właściwości kruszywa , zgodnie z pkt. 2.4.

#### 6.3.7. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptie laboratoryjnej i ST.

#### 6.3.8. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury.

Dokładność pomiaru  $\pm 2^{\circ}$  C. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptie i ST.

#### 6.3.9. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

#### 6.3.10. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.

### 6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości podbudowy z betonu asfaltowego

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

Należy wykonać na jednej działce roboczej następujące badania i pomiary :

- szerokość warstwy
- równość warstwy
- rzędne wysokościowe warstwy
- spadki poprzeczne warstwy
- grubość warstwy
- złącza podłużne i poprzeczne
- krawędź, obramowanie warstwy
- wygląd warstwy

**6.4.2. Szerokość podbudowy**

Szerokość podbudowy powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją + 5 cm.

**6.4.3. Równość podbudowy**

Nierówności podłużne i poprzeczne podbudowy mierzone wg BN-68/8931-04 [9] nie powinny być większe od podanych w tablicy 7.

Tablica 7. Dopuszczalne nierówności

Lp.	Drogi i place	Podbudowa asfaltowa
1	Drogi klasy I, II, III	9
2	Drogi klasy IV i V	12
3	Drogi klasy VI i VII oraz place i parkingi	15

**6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy**

Spadki poprzeczne na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

**6.4.5. Rzędne wysokościowe**

Rzędne wysokościowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 1$  cm.

**6.4.6. Ukształtowanie osi w planie**

Oś podbudowy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 5$  cm.

**6.4.7. Grubość podbudowy**

Grubość podbudowy powinna być zgodna z grubością projektową, z tolerancją  $\pm 10$  %.

**6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne**

Złącza podbudowy powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi.

**6.4.9. Krawędzie podbudowy**

Krawędzie podbudowy powinny być równo obcięte lub wyprofilowane i pokryte asfaltem.

**6.4.10. Wygląd podbudowy**

Podbudowa powinna mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

#### **6.4.11. Zagęszczenie podbudowy i wolna przestrzeń**

Zagęszczenie i wolna przestrzeń podbudowy powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w recepcie.

### **7. Obmiar robót**

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

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

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

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) podbudowy z betonu asfaltowego.

### **8. Odbiór robót**

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i ST, wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pktu 6 dały wyniki pozytywne.

### **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”.

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

Cena wykonania 1  $m^2$  podbudowy z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

- |                    |  |
|--------------------|--|
| 1. PN-B-11111:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka. |
| 2. PN-B-11112:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.                      |
| 3. PN-B-11113:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.           |
| 4. PN-C-04024:1991 | Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport                |
| 5. PN-C-96170:1965 | Przetwory naftowe. Asfalty drogowe   |
| 6. PN-C-96173:1974 | Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych.                |
| 7. PN-S-04001:1967 | Drogi samochodowe. Mieszanki mineralno-bitumiczne. Badania.                        |
| 8. PN-S-96504:1961 | Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych                         |
| 9. BN-68/8931-04   | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.                 |

### 10.2. Inne dokumenty

1. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM - 1997
2. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-94. IBDiM - 1994
3. WT/MK-CZDP84 Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonego do nawierzchni drogowych.
4. Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe. Wytyczne oznaczania odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno-bitumicznych metodą pełzania pod obciążeniem statycznym. IBDiM – Zeszyt 48/1995.

**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE****D.05.03.00 NAWIERZCHNIE****D.05.03.00. Nawierzchnia twarda ulepszona****D.05.03.05. Nawierzchnie z mieszanek mineralno-bitumicznych wytwarzanych i wbudowywanych na gorąco:**

- warstwa wiążąca gr. 6 cm
- warstwa ścieralna gr. 4 cm

**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni z mieszanek mineralno-bitumicznych wbudowywanych na gorąco:

w warstwie ścieralnej:

- z betonu asfaltowego średnioziarnistego ścisłego,

w warstwie wiążącej:

- z betonu asfaltowego gruboziarnistego półściśłego,

**1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

**1.3. Zakres robót w SST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wykonanie nawierzchni z mieszanek mineralno-bitumicznych wytwarzanych i wbudowywanych na gorąco.

Warstwę wiążącą z betonu asfaltowego gruboziarnistego półściśłego o grubości 6,0 cm, oraz warstwę ścieralną z betonu asfaltowego średnioziarnistego ścisłego o grubości 4,0 cm wykonuje się jako nawierzchnię jezdni.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z normami podstawowymi PN-74/S-96022 i BN-74/8934-06, normami związanymi i wytycznymi i określeniami podanymi w SST DM.00.00.00.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano SST DM.00.00.00.

## 2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi do wytworzenia betonu asfaltowego średnioziarnistego modyfikowanego wg zasad niniejszej SST są:

- kruszywo łamane naturalne uszlachetnione frakcji 0-16 mm o parametrach podanych w tablicach niniejszego rozdziału,
- na warstwę wiążącą i ścierną przewidziano kruszywo łamane z grysów bazaltowych 0/12,8 mm klasy I, gat. I,
- wypełniacz wg wymagań tablicy,
- gotowy asfalt modyfikowany polimerem lub wariantowo asfalt D70 lub DA70 zmodyfikowany dodatkiem polimeru, spełniający wymagania podane w tablicy nr 2.3.1.

### 2.1. Kruszywo

Do wykonania warstwy ścierną należy stosować wyłącznie grysy i piaski łamane oraz wypełniacz podstawowy. Nie dopuszcza się stosowania piasku naturalnego i żwirów do warstwy ścierną.

Do warstwy wiążącej dopuszcza się użycie co najwyżej 30 % kruszywa naturalnego, tzn. żwiru i piasku. Pozostałą część powinny stanowić kruszywa łamane. Zaleca się stosowanie wypełniacza podstawowego (wapiennego).

Należy stosować kruszywa łamane naturalne i naturalne uszlachetnione, do których wymagania określone są w normach PN-B-11112 dla kruszyw łamanych i PN-B-11113 dla piasku w proporcjach i o parametrach jakościowych dla kategorii ruchu bardzo ciężkiego w zależności od warstwy na jaką będzie przeznaczony beton asfaltowy.

Stosowane kruszywa muszą spełniać wymagania zawarte w niniejszych SST.

#### 2.1.1. Kruszywo łamane

##### 2.1.1.1. Kruszywo łamane

Tablica 2.1.1-1. Wymagania podstawowe dla kruszywa łamanego

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
1	Ścieralność w bębnie kulowym: a) po pełnej liczbie obrotów, % ubytku masy nie więcej niż: b) po 1/5 pełnej liczby obrotów, % ubytku masy w stosunku do masy po pełnej liczbie obrotów nie więcej niż:	25 (35) 25
2	Nasiąkliwość w stosunku do suchej masy kruszywa, %, nie więcej niż: a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażeniowych frakcja 4 - 6,3 mm frakcja powyżej 6,3 mm b) dla kruszyw ze skał osadowych	1,5 (2,0) 1,2 (2,0) 2,0 (3,0)
3	Odporność na działanie mrozu, % ubytku nie więcej niż: a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażeniowych b) dla kruszyw ze skał osadowych	2,0 (4,0) 2,0 (5,0)
4	Odporność na działanie mrozu wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej, % ubytku masy nie więcej niż:	10,0 (30)

W nawiasach podano wartości dopuszczalne w warstwie wiążącej



Tablica 2.1.1-2. Wymagania dla grysów

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
1	Skład ziarnowy: a) zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, odsianych na mokro dla frakcji, % masy, nie więcej niż: w grysie 6,3 - 12,8 mm w grysie 2,0 - 6,3 mm b) zawartość frakcji podstawowej, dla frakcji % masy, nie mniej niż: w grysie 6,3 - 12,8 mm w grysie 2,0 - 6,3 mm c) zawartość podziarna dla frakcji, % masy, nie więcej niż: w grysie 6,3 - 12,8 mm w grysie 2,0 - 6,3 mm d) zawartość nadziarna, % masy, nie więcej niż:	1,5 2,0  85 80  10 15 8
2	Zawartość zanieczyszczeń obcych	0,1
3	Zawartość ziarn nieforemnych	25
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy	nie ciemniejsza niż wzorcowa wg PN-78/B-06714

2.1.1.1. Nie dopuszcza się grysów wapiennych powyżej 4 mm.

### 2.1.2. Kruszywa łamane – miął i piasek łamany

Tablica 2:1.2-1. Wymagania dla miálu i piasku łamanego

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	miął	piasek łamany
1	Zawartość zanieczyszczeń obcych, % masy, nie więcej niż:	0,5	0,1
2	Wskaźnik piaskowy, nie mniejszy niż:		
	a) dla kruszyw z wyjątkiem wapieni	20	65
	b) dla kruszywa z wapieni	20	40
3	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy	nie ciemniejsza niż wzorcowa wg PN-78/B-06714	
4	Zawartość nadziarna, % masy, nie więcej niż:	20	15
5	Zawartość frakcji 2,0 - 4,0 mm, % masy, powyżej		15

### 2.1.3. Kruszywo naturalne – żwir, mieszanka kruszywa naturalnego i piasku

Tablica 2.1.3-1. Wymagania dla żwiru i mieszanki kruszywa naturalnego

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Warstwa wiążąca i wyrównawcza
1	Zanieczyszczenia obce	0,3
2	Zanieczyszczenia organiczne, barwa cieczy	nie ciemniejsza niż wzorcowa wg PN-78/B-06714
3	Ziarna wydłużone płaskie	35
4	Wskaźnik piaskowy	>60
5	Ścieralność, nie więcej niż:	35%
6	Nasiakliwość, % masy, nie więcej niż:	4
7	Odporność na działanie mrozu. Strata masy, % nie więcej niż:	10

Tablica 2.1.3-2. Wymagania dla piasku naturalnego

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
1	Skład ziarnowy a) zawartość ziarn mniejszych od 0,075, % masy nie więcej niż: b) zawartość nadziarna, % masy, nie więcej niż:	2  10
2	Zawartość zanieczyszczeń obcych, % masy, nie więcej niż:	0,1
3	Wskaźnik piaskowy, większy od:	60
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa	nie ciemniejsza niż wzorcowa wg PN-78/B-06714

## 2.2. Wypełniacz

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

Tablica 2.2.1-1. Wymagania dla wypełniacza

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
1	Zawartość cząstek ziarn mniejszych od, % masy, nie mniej niż: - 0,3 mm - 0,074 mm	100 80
2	Wilgotność, %, nie więcej niż:	1,0
3	Wskaźnik emulgacji nie większy niż:	0,4

## 2.3. Lepiszczce

2.3.1. Do wytworzenia betonu asfaltowego zaleca się zastosować:

Do produkcji betonu asfaltowego na warstwę ścieralną i wiążącą należy stosować asfalt modyfikowany elastomerem, spełniający wymagania podane w tabelicy 2.3.1-1.

Tablica 2.3.1-1. Wymagania dla polimero-asfaltu

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	do warstw betonu asfaltowego	badania wg normy
1	Penetracja w temperaturze 25°C przy całkowitej masie (100g, 5s, (obciążnik, sworzeń, uchwyt igły) 10 <sup>-1</sup> mm	60-80	PN-84/C04134
2	Temperatura tężenia, °C, co najwyżej	-15	PN-89/C04130
3	Temperatura mięknięcia wg PIK, °C	48-55	
4	Ciągliwość, cm, w temp 25°C co najmniej 13°C co najmniej	- 100	PN-73/C04021 PN-85/C-04132
5	Gęstość w 25°C, g/cm <sup>3</sup>	10-11	PN-90/C-04004
6	Temperatura zapłonu, co najmniej	220	PN-73/C-04008
7	Nawrót sprężysty w 25°C, co najmniej	50	TLPmB p.3.2.1
8	Stabilność termiczna, °C, co najwyżej	2	TLPmB p.3.2.2
	Po odparowaniu w cienkiej warstwie		PN/C-04138
9	Względna zmiana masy, %, co najwyżej	0.5	PN/C-04138
10	Zmiana temperatury mięknięcia, °C, wzrost co najwyżej spadek co najwyżej	 5 2	PN-73/C-04130
11	Względna zmiana penetracji wzrost co najwyżej spadek co najwyżej	 10 40	PN-84/C-04134
12	Ciągliwość, cm, w temp. 25°C co najmniej 13°C co najmniej	- 50	PN-85/C-04132
13	Nawrót sprężysty w 25°C, %, co najmniej	50	TLPmB p.3.2.1

2.3.2. Nie zaleca się modyfikacji w mieszalniku otaczarki ze względu na trudności w kontroli jakości i możliwość uzyskania lepszycza o gorszej jakości i jednorodności.

## 2.4. Dostawa materiałów

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w SST DM.00.00.00.

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ilościowego i jakościowego odbioru dostaw poszczególnych asortymentów materiałów oraz wykonania ustalonych w PZJ badań kontrolnych.

Pochodzenie i jakość materiałów powinna być wcześniej zaaprobowana przez Inżyniera na podstawie wyników badań wykonanych w ramach PZJ.

Zarówno zmiana producenta lepiszcza jak i zmiana źródła pozyskania kruszyw w trakcie trwania robót, wymagają zgody Inżyniera oraz opracowania nowej receptury na mieszankę mineralno-bitumiczną.

Poszczególne asortymenty, grupy i podgrupy kruszyw powinny pochodzić z jednego źródła.

## 2.5. Składowanie materiałów

### 2.5.1. Składowanie kruszyw

Warunki składowania, warunki oraz parametry techniczne składowania winny uzyskać akceptację Inżyniera.

Sposób składowania musi zabezpieczać kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa albo jego frakcjami.

Powierzchnia składowania winna zapewnić zgromadzenie materiałów w ilości 50 % potrzebnych materiałów przed rozpoczęciem robót<sup>TM</sup> oraz umożliwiającej 7-dniową produkcję otaczarni w trakcie robót.

Zaleca się aby frakcje drobne (poniżej 4 mm), były chronione przed opadami atmosferycznymi.

### 2.5.2. Składowanie wypełniacza

Warunki składowania, warunki oraz parametry techniczne składowania winny uzyskać akceptację Inżyniera.

Sposób składowania musi zabezpieczać wypełniacz przed zanieczyszczeniem, zawilgoceniem i zbryleniem.

Wypełniacz przechowywać w stalowych silosach w ilości umożliwiającej 7-dniową produkcję otaczarni w trakcie robót.

### 2.5.3. składowanie lepiszczy

Warunki składowania, warunki oraz parametry składowania winny uzyskać akceptację Inżyniera.

Lepiszczka należy przechowywać w pojemnikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze oraz zabezpieczających przed dostępem wody i zanieczyszczeń.

Dopuszcza się przechowywanie lepiszcza w zbiornikach betonowych lub murowanych przy zachowaniu takich samych wymagań jak dla zbiorników stalowych. Zabrania się podgrzewania zbiorników z lepiszczem bezpośrednio płomieniem.

Ilość lepiszcza powinna umożliwiać 7-dniową produkcję otaczarni w trakcie robót.

### 3. SPRZĘT

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

#### 3.1. Wytwórnia

Powinna być zlokalizowana nie dalej niż 30 km od miejsca wbudowania masy, co pozwala na transport wytworzonej mieszanki maksimum w ciągu 1 h.

Wytwórnia nie może zakłócać warunków ochrony środowiska.

Wykonawca musi posiadać świadectwo dopuszczenia wytwórni do eksploatacji przez inspekcję sanitarną i władze ochrony środowiska.

Wydajność wytwórni musi zapewnić zapotrzebowanie na mieszankę dla danej budowy.

Wytwórnia musi być wyposażona w urządzenia do automatycznego sterowania produkcją.

#### 3.2. Sprzęt do wbudowania mieszanki

##### 3.2.1. Sprzęt do układania mieszanki

Układarka mechaniczna o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni o szerokości układania 7,0 m, wyposażona w automatyczne sterowanie umożliwiające ułożenie warstwy o założonej grubości zgodnie z projektowaną niweletą drogi.

Układarka musi posiadać podgrzewaną płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczania.

##### 3.2.2. Sprzęt do zagęszczania

- walce ciężkie stalowe dwuwałowe średnie,
- walce wibracyjne
- zastosowanie walców ogumionych ciężkich o regulowanym ciśnieniu w oponach ( w granicach 0,2 – 0,8 MPa) należy uzależnić od wymagań producenta modyfikatora asfaltu.

Walce muszą być wyposażone w system zwilżania wałów przy użyciu płynu. W przypadku dopuszczenia walców ogumionych sprzęt taki powinien posiadać:

- fartuchy osłonowe
- urządzenia do regulacji ciśnienia w oponach w czasie wałowania
- balast umożliwiający zmianę ciśnienia
- zaleca się wyposażenie walców w system podgrzewający opony promiennikami podczerwieni

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

### 4. TRANSPORT

Do transportu mieszanki można używać samochodów – wywrotek o ładowności 10 Mg. Czas transportu mieszanki na budowę nie może przekraczać 1 h (ok. 30 km).

Powierzchnię wewnętrzną skrzyni samochodów – wywrotek przed załadunkiem należy spryskać zapobiegającym przyklejaniu się mieszanki. Samochody muszą być wyposażone

w plandeki, którymi przykrywa się mieszankę w czasie transportu. Skrzynie samochodów – wywrotek powinny być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku, kiedy układarka pcha przed sobą wywrotkę.

Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ściankami skrzyni wyposażonej w system grzewczy.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Wymagania podstawowe

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

### 5.2. Zakres wykonywanych robót

Wytworzenie i wbudowanie z zagęszczeniem:

- asfaltobetonu modyfikowanego polimerem średnioziarnistego o strukturze zamkniętej na warstwę ścieralną o grubości 4 cm.
- asfaltobetonu modyfikowanego polimerem średnioziarnistego o strukturze częściowo zamkniętej na warstwę ochronną i wiążącą o grubościach odpowiednio 3 i 4 cm.

### 5.3. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowo-polimerowej

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

Receptura winna być opracowana w oparciu o założenia i wymagania PZJ, wytyczne niniejszej SST, wyniki badań minerałów oraz normy PN 74/S 96022 „nawierzchnie z betonu asfaltowego”

Mieszankę projektuje się tak jak dla asfaltobetonu konwencjonalnego.

#### 5.3.1. Wymagania dla mieszank mineralno-bitumicznych

Tablica 5.3.1-1.

Stabilność, odkształcalność oraz wymagania dla mieszank mineralno-bitumicznych

Kategorie ruchu	warstwa ścieralna	warstwa wiążąca
Bardzo ciężki	1000 / (2 do 5)	1000 / (2 do 5)
Wymagania		
Wolne przestrzenie w mieszance, %	1,5 - 4,5	4,5 - 6
Wolne przestrzenie w mieszance wypełnione lepiszczem, %	70 - 85	60 - 75
Nasiąkliwość nie więcej niż, % objętości	2	4

### 5.3.2. Projektowanie mieszanki mineralnej

Krzywa uziarnienia wg PN-74/S-96022, jak dla

- warstwy ścieralnej z asfaltobetonu modyfikowanego polimerem średnioziarnistego o strukturze zamkniętej należy stosować krzywe graniczne „a” i „b”
- warstwy wiążącej i ochronnej z asfaltobetonu modyfikowanego polimerem średnioziarnistego o strukturze częściowo zamkniętej należy stosować krzywe graniczne „a” i „b”

Kruszywo w mieszance dla obu warstw przyjmuje się:

- o uziarnieniu 0 – 16 mm na sicie o oczkach okrągłych
- o uziarnieniu 0 – 12,8 mm na sicie o oczkach kwadratowych.

### 5.3.3. Projektowanie lepiszcza

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

Wymagane parametry dla mieszanek mineralno-bitumicznych podano w tablicy 5.2.2-1.

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

## 5.4. Wytwarzanie mieszanek

Mieszanki mineralno-bitumiczne wytwarzane i wbudowywane na gorąco można produkować w okresie występowania temperatur powyżej 10<sup>0</sup> C, a zmiana wymogu może nastąpić za zgodą Inżyniera.

### 5.4.1. Zarób próbny

Przed przystąpieniem do produkcji wykonawca jest zobowiązany do wykonania zarobu próbnego.

Granice tolerancji dla zarobu próbnego podano w punkcie 5.4.3.

W wypadku przekroczenia granic tolerancji należy dokonać korekty w urządzeniach wytwórni i powtórzyć kontrolę próbnego zarobu uzyskując akceptację Inżyniera.

### 5.4.2. Odcinek próbny

Z uwagi na małe ilości robót sugeruje się nie wykonywać odcinka próbnego. Ostateczną decyzję podejmie Inżynier.

### 5.4.3. Produkcja mieszanki

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

Dopuszczalne tolerancje dla produkowanego betonu asfaltowego:

- a) na sucho bez udziału lepiszcza pobierając próbkę po opróżnieniu zawartości mieszalnika.

Maksymalne odchylenia składu mieszanki od receptury winno być w granicach tolerancji (w % bezwzględnych).

- frakcje kruszywa powyżej 2 mm +/- 6,0 %
- frakcje kruszywa od 0,074 do 2 mm +/- 4,0 %
- frakcje kruszywa poniżej 0,074 mm +/- 2,0 %

- b) zarób z udziałem lepiszcza sprawdzić na minimum dwóch próbkach 1000 gramowych. Ilość asfaltu otrzymana w drodze ekstrakcji winna mieścić się w granicach tolerancji +/- 0,5 % w stosunku wagowym w odniesieniu do receptury.

Wykonawca ponosi całą odpowiedzialność za jakość produkcji.

#### 5.4.3.1. Przygotowanie mieszanki

Proces technologiczny zgodnie z wymaganiami normy PN 74/S 96022.

Cały proces wytwórni związany z wyprodukowaniem mieszanki mineralno-bitumicznej jest dla danej receptury zautomatyzowany i zaprogramowany.

Ze względu na zastosowanie asfaltu modyfikowanego lub modyfikatora należy dostosować temperatury otaczania, wbudowywania i zagęszczania do wymogów producenta asfaltu modyfikowanego albo modyfikatora.

Automatyczne dozowanie składników odbywa się z następującą dokładnością (% w stosunku do zarobu):

- dla kruszywa +/- 2,5 %
- dla wypełniacza +/- 1,0 %
- dla lepiszcza +/- 0,3 %

#### 5.4.3.2. Modyfikator asfaltu

Jeżeli modyfikator asfaltu będzie dozowany do lepiszcza w trakcie produkcji mieszanki, to wytwórnia musi posiadać automatyczne precyzyjne urządzenia dozujące i postępować ściśle wg wymagań producenta przyjętego modyfikatora.

#### 5.5. Przygotowanie podłoża

Przed wbudowaniem asfaltobetonu należy wykonać roboty związane z przygotowaniem podłoża wg D.04.04.02.

#### 5.6. Wbudowywanie mieszanki

Układanie warstw nawierzchni wykonać zgodnie z wymogami PZJ oraz szkicu układania warstw na dziennej działce roboczej na całej szerokości jezdni.

Wykonawca jest zobowiązany do opracowania organizacji ruchu drogowego, oznakowania odcinka robót i jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo ruchu na drodze.

Układanie mieszanki można wykonać w temp. powyżej 10<sup>0</sup> C a za zgodą Inżyniera powyżej 5<sup>0</sup> C.

Zabrania się układania mieszanki w czasie opadów deszczu i po zapadnięciu zmroku.

Warstwę wiążącą wykonywać tylko za pomocą automatycznej układarki w nawiązaniu do precyzyjnie wyznaczonej niwelety lokalizowanej przez system automatyki układarki.

Połączenie nawierzchni nowej z istniejącą wykonać poprzez wcięcie do uprzednio przygotowanych i frezowanych warstw nawierzchni istniejącej.

Dla warstwy ścieralnej sposób układania jest taki sam jak dla warstwy wiążącej. Wcięcie do warstwy istniejącej wykonać odpowiednim przesunięciem w stosunku do połączenia warstwy wiążącej. Warstwę ścieralną należy ułożyć układarką na całej szerokości jezdni.

Układanie mieszanki o temperaturze określonej przez producenta asfaltu zmodyfikowanego lub modyfikatora wykonywać w sposób ciągły bez postojów z jednostajną prędkością 2 – 4 m/min.

Złącza poprzeczne należy równo obciąć i posmarować lepiszczem. Zalecane jest zamiast smarowania lepiszczem złączyć użyć specjalnych taśm asfalto-kauczukowych dopuszczonych do stosowania przez IBDiM lub ITB a za zgodą Inżyniera inne taśmy wysokiej jakości.

## 5.7. Zagęszczenie powierzchni

### 5.7.1. Zasady ogólne

Należy zwrócić uwagę na temperaturę zagęszczanej mieszanki, która w początkowej fazie zagęszczenia winna odpowiadać wymaganiom przez producenta modyfikatora lub asfaltu modyfikowanego.

### 5.7.2. Zasady wykonawcze

Zagęszczanie wykonać wg schematu przejść walca w zależności od szerokości zagęszczanego pasa roboczego, grubości układanej warstwy i rodzaju mieszanki zgodnie z wynikami akceptowanymi przez Inżyniera na odcinku próbnym.

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

Prędkość przejazdu walca powinna być jednostajna 2- 4 km/h na początku i 4 – 6 km/h w dalszej fazie wałowania. Manewry w każdej fazie wałowania przeprowadzić płynnie.

Wałowanie rozpocząć walcem gładkim a następnie wprowadzić walce ogumione przy niskim ciśnieniu – o ile producent asfaltu lub modyfikatora do ich stosowania – podwyższając ciśnienie w miarę postępu wałowania.

## 5.8. Wymagania dla ułożonej warstwy nawierzchni

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

Wymagania	warstwa ścieralna	warstwa wiążąca
Wskaźnik zagęszczenia co najmniej	98%	98%
Równość nawierzchni - dopuszczalne odchylenia	+/- 3 mm	+/- 3 mm
Grubość warstwy - dopuszczalne odchylenia	+/- 5 mm	+/- 5 mm
Szerokość warstwy - dopuszczalne odchylenia	+/- 5 mm	+/- 5 mm
Rzędne niwelety - dopuszczalne odchylenia	+/- 5 mm	+/- 5 mm
Różnica pochyleń poprzecznych	+/-0,2%	+/-0,2%



## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Kontrolę i odbiór jakości robót oraz kontrolę materiałów przeprowadza się zgodnie z zasadami podanymi w SST DM.00.00.00.

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

Pomiary i badania kontrolne Wykonawca powinien wykonywać w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano w niniejszej specyfikacji.

#### 6.1.1. Badania kruszyw i wypełnienia

Tablica 6.1-1. Liczba ton przypadająca na jedno badanie kruszyw i wypełniacza

Badanie	Grys	Miał bazaltowy	Piasek	Wypełniacz
Uziarnienie	500	200	200	100
Wskaźnik piaskowy		200	200	
Kształt ziarn	500			
Zawartość ziarn przekruszonych	500			
Ścieralność w bębnie kulowym	1000			

6.1.2. Badania pełne w zakresie określonym tablicami 2.1.1-1, 2.1.1-2, 2.1.2-2, 2.1.3 -1, 2.1.3- 2, 2.2.1-1 należy wykonać w każdym przypadku zmiany źródła dostawy materiałów.

### 6.3. Badanie lepiszczy

W czasie produkcji kontroli podlega :

- sprawność wytwórni i maszyn współpracujących
- temperatura kruszywa lepiszcza i gotowej mieszanki – min co godzinę
- skład granulometryczny mieszanki mineralnej – dwa razy dziennie
- skład mieszanki mineralno bitumicznej przez wykonanie ekstrakcji – raz dziennie.

Próbki pobrać po rozłożeniu przez układarkę. Część próbki przeznaczona jest do ekstrakcji, a część do wykonania wzorcowych próbek Marshalla. Należy wykonać 3 próbki w celu ustalenia:

- Gęstości pozornej
- stabilizacji i odkształcenia.

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

### 6.4. Badanie w czasie układania mieszanki

Badaniu podlega:

- dokładność spryskania podłoża emulsją pod względem jednorodności i zużycia na  $1 \text{ m}^2$ ,

- sprawność układarki pod względem funkcjonowania płyty wibracyjnej, grubości i jednorodności układanej warstwy,
- prawidłowość przebiegu procesu wałowania, jego zgodności z przyjętymi założeniami PZJ i zasadami podanymi w punkcie 5.7.,
- temperatura zagęszczanej mieszanki.

Temperaturę należy badać w sposób ciągły od chwili załadowania do układarki, po jej rozłożeniu i w czasie wałowania. Wyniki winny być odnotowane z podaniem lokalizacji i etapu robót.

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

## 6.5. Badania i pomiary wykonanej warstwy nawierzchni

Badania i pomiary należy rozpocząć następnego dnia po jej wykonaniu. Badania i pomiary prowadzi Wykonawca w obecności Inżyniera.

### 6.5.1. Badanie zagęszczenia

Wykonawca wycina próbki wiertnicą mechaniczną z gotowej nawierzchni po jej zagęszczeniu i ostygnięciu w godzinach porannych. Należy pobrać losowo dwie próbki.

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

Dopuszcza się inne metody badań po akceptacji przez Inżyniera.

### 6.5.2. Pomiar nierówności warstw nawierzchni

W kierunku podłużnym:

- dla warstw ściernalnych – planografem w sposób ciągły,
- dla warstw leżących niżej – planografem w sposób ciągły.

W kierunku poprzecznym:

- dla wszystkich warstw – łąką 4-metrową co 10 m.

### 6.5.3. Pomiar grubości warstw nawierzchni

Kontrolę zgodności grubości warstwy z projektem przeprowadza się przy pobieraniu próbek na wierzchni do badania zagęszczenia. Wybór miejsc pobrania winien być losowy w odległości 1m od krawędzi.

### 6.5.4. Kontrola zawartości wolnej przestrzeni w zagęszczonej nawierzchni

Badanie wykonać zgodnie z normą PN-67/S-04101.

### 6.5.5. Sprawdzenie nasiąkliwości

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

### 6.5.6. Sprawdzenie rzędnych niwelety warstw jezdni

Sprawdzenia dokonać niwelatorem na odcinkach ustalonych przez Inżyniera nie mniejszych niż 0,1 długości odcinka.

### 6.5.7. Kontrola stanu zewnętrznego nawierzchni

Oceny dokonywać przez bezpośrednie oględziny każdej warstwy na długości odcinka będącego w budowie. Po zakończeniu budowy należy sprawdzić wygląd warstwy ścieralnej na całej długości zbudowanego odcinka.

## 6.6. Dokumentowanie wyników pomiarów i badań

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

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest „metr kwadratowy” [m<sup>2</sup>] wykonanych warstw: ścieralnej i wiążącej.

Obmiaru robót dokonać na budowie w obecności Inżyniera oraz uzyskać jego akceptację.

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

Zakres robót wynosi: - warstwa wiążąca 475 m<sup>2</sup>  
- warstwa ścieralna 475 m<sup>2</sup>

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty podlegają odbiorowi wg zasad określonych w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie wszystkich wyników badań Wykonawcy bieżącej kontroli materiałów i robót oraz własnych badań i pomiarów jak i oględzin warstw.

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

W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres wykonania robót poprawkowych.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za metr kwadratowy wykonanych warstw, zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót w dokumentach odbiorów. Ogólne zasady płatności poćniano w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup i transport materiałów,
- wytworzenie mieszanki, wytyczenie geodezyjne, transport i wbudowanie z zagęszczeniem,
- wykonanie wszystkich badań i pomiarów według wymagań określonych w punktach 2, 5 i 6 niniejszej SST.
- cena uwzględnia zwiększenie ilości wbudowanej warstwy ścieralnej z tytułu koniecznych uzupełnień warstwy wyrównawczej w ilości 17 %.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |                    |  |
|--------------------|--|
| 1. PN-B-11112      | „Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych”   |
| 2. PN-B-11113      | „Piasek do nawierzchni drogowych”  |
| 3. PN-87/B-01100   | „Kruszywa mineralne. Kruszywo skalne. Podział, nazwy, określenia”                        |
| 4. PN-87/B-06721   | „Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek”  |
| 5. PN-61/S-96504   | „Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny”.  |
| 6. PN-74/S-96022   | „drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie z mas betonu asfaltowego”.                 |
| 7. PN-65/C-96170   | „Przetwory naftowe. Asfalty drogowe”.  |
| 8. PN-90/C-04004   | „Ropa naftowa i przetwory naftowe. Oznaczenie gęstości”.                                 |
| 9. PN-73/C-04008   | „Przetwory naftowe. Pomiar temperatury zapłonu w tyglu otwartym metodą Marcussona”.      |
| 10. PN-73/C-040021 | „Przetwory naftowe. Oznaczenie temperatury mięknięcia asfaltów <i>Pierścień i Kula</i> ” |
| 11. PN-89/C-04130  | „Przetwory naftowe. Pomiar temperatury łamliwości asfaltów wg Fraassa”.                  |
| 12. PN-85/C-04132  | „Przetwory naftowe. Pomiar ciągliwości asfaltów”   |
| 13. PN-84/C-04134  | „Przetwory naftowe. Pomiar penetracji asfaltów”.   |
| 14. PN-C/04138     | „Przetwory naftowe. Asfalty. Oznaczenie odparowalności”.                                 |

### 10.2. Inne

15. Publikacje zespołu badawczego dr inż. D. Sybilskiego związane z modyfikacją mieszanek mineralno-bitumicznych z polimerami – wydawnictwa IBDiM nr 1/91, 1/92, 2/92, 4/92, 1/93.

## **D.06.01.01 UMOCNIE NIE POWIERZCHNIOWE SKARP**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przeciwoerozyjnym umocnieniem powierzchniowym skarp.

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

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót na drogach krajowych.

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

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

- wykonaniem hydroobsiewu.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Ziemia urodzajna (humus)** - ziemia roślinna zawierająca co najmniej 2% części organicznych.

**1.4.2. Hydroobsiew** - proces obejmujący nanoszenie hydromechaniczne mieszanek siewnych, środków użyźniających i emulsji przeciwoerozyjnych w celu umocnienia biologicznego powierzchni gruntu.

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

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

### **2. MATERIAŁY**

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

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

## 2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy umacnianiu skarp są:

- ziemia urodzajna
- mieszaniny do hydroobsiewu oraz do zabiegów konserwacyjnych
- osady ściekowe

## 2.3. Ziemia urodzajna (humus)

Ziemia urodzajna powinna zawierać co najmniej 2% części organicznych. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna i pozbawiona kamieni większych od 5 cm oraz wolna od zanieczyszczeń obcych.

W przypadkach wątpliwych Inżynier może zlecić wykonanie badań w celu stwierdzenia, że ziemia urodzajna odpowiada następującym kryteriom:

a) optymalny skład granulometryczny:

- frakcja ilasta ( $d < 0,002$ mm)	12 - 18%
- frakcja pylasta (0,002 do 0,05 mm)	20 - 30%
- frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm)	45 - 70%

b) zawartość fosforu ( $P_2O_5$ )  $> 20$  mg/m<sup>2</sup>,

c) zawartość potasu ( $K_2O$ )  $> 30$  mg/m<sup>2</sup>,

d) kwasowość pH  $\geq 5,5$ .

## 2.4. Nasiona traw

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzeniu, spełniające wymagania PN-R-65023: 1999 [9] i PN-B-12074:1998 [4].

## 2.5. Mieszanina do hydroobsiewu

Mieszanina do hydroobsiewu powinna składać się z :

- przefermentowanych osadów ściekowych,
- kompozycji nasion traw i roślin motylkowatych,
- ściółki, tj. substancji poprawiających strukturę podłoża i osłaniających kielkujące nasiona oraz siewki (np. siczki, trocin, strużyn, konfetti),
- popiołów lotnych, spełniających rolę nawozów o wydłużonym działaniu oraz odkwaszania,
- nawozów mineralnych, np. gdy osady mają małą wartość nawozową.

Dopuszcza się, po zaakceptowaniu przez Inżyniera, stosowanie mieszanki, w której zamiast osadów ściekowych i popiołów lotnych znajduje się woda i substancje zabezpieczające podłoże przed wysychaniem i erozją (np. emulsja asfaltowa i lateksowa).

Osady ściekowe powinny pochodzić z oczyszczalni komunalnych i powinny być przefermentowane lub kompostowane, a zawartość metali ciężkich nie może przekroczyć na 1 kg suchej masy: 1500 mg ołowiu, 50 mg kadmu, 25 mg rtęci, 500 mg niklu oraz 2500 mg chromu.

Skład mieszanek traw, uzależniony od rodzaju gruntu, może być przyjmowany według PN-B-12074:1998 [4]. Nasiona roślin powinny spełniać wymagania PN-R-65023: 1999 [9].

Emulsja asfaltowa powinna odpowiadać wymaganiom wytycznych technicznych [15], a popioły lotne PN-S-96035:1997 [11].

Ramowy skład mieszanki na 1 m<sup>2</sup> hydroobsiewu powinien być następujący:

- |   |   |                             |
|---|---|-----------------------------|
| - | przefermentowane osady ściekowe<br>( od 4-10% suchej masy), | od 12 do 30 dm <sup>3</sup> |
| - | kompozycje (mieszanki) nasion traw<br>i roślin motylkowych  | od 0,018 do 0,3 kg,         |
| - | ściółka (sieczka, strużyny, substrat torfowy)               | od 0,06 do 0,10 kg,         |
| - | popioły lotne   | od 0,08 do 0,14 kg,         |
| - | nawozy mineralne (NPK)                                      | od 0,02 do 0,05 kg.         |

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji szczegółowy skład mieszanki na podstawie :

- orzeczenia wydanego po badaniach składników mieszanki z gruntem w specjalistycznym instytucie naukowo-badawczym, stacji rolniczo chemicznej lub innej uprawnionej jednostce, względnie,
- wyników prób dokonanych na odcinku próbnym (poletku doświadczalnym) utworzonym na umacnianej powierzchni.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

robot podano w D-M-00.00.00

nany wyłącznie przez przedsiębiorstwa nologii umacniania skarp i rowów. hydroobsiewu powinny odpowiadać

Wykonania odcinka próbnego (poletka 10-60 dni przed rozpoczęciem robót bliska, temperatury powietrza, wykona taki odcinek w celu go składu mieszaniny do hydroobsiewu jej powierzchni trawą. Do próby ów i sprzętu takich, jakie będą ych.

ę co najmniej z dwóch poletek ulizowanych na zacięionej południowej) skarpie.

u osadów ściekowych nie można raz w odległości mniejszej niż 20 m od

ny możliwie w najkrótszym czasie po sie od 1 kwietnia do 15 października zych jesiennych przymrozkach.

wać przy obsiewie:

ch - z zastosowaniem uwodnionej  $12 \text{ l/m}^2$  o zawartości 4-6% suchej on (min.  $0,03 \text{ kg/m}^2$  suchej masy), i, z dawką odwodnionych osadów  $\text{m}^2$  przy zawartości 5-10% suchej masy.

maga podlewania w czasie kiełkowania zwoju roślin. Podlewanie może być y oraz ewentualnie, gdy wymagany jest

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący biologicznego powinien wykazać następującego sprzętu:

- równiarek,
- ew. walców gładkich i żebrowanych
- ubijaków o ręcznym prowadzeniu
- wibratorów samobieżnych,
- płyt ubijających,
- cysterny z wodą pod ciśnieniem (miejsc niedostępnych)

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące

Ogólne wymagania dotyczą „Wymagania ogólne” pkt 4.

### 4.2. Transport materiałów

#### 4.2.1. Transport nasion traw

Nasiona traw można przewozić w warunkach zabezpieczających je przed

#### 4.2.2. Transport materiałów z drewna

Szpilki, paliki i pale mogą być transportowane w warunkach zabezpieczających

#### 4.2.3. Transport mieszanki do hydroobsiewu

Osady pobierane z oczyszczalni ścieków w miejscu obsiewu:

- komunalnymi wozami asenizacyjnymi
- rolniczymi wozami asenizacyjnymi
- próżniowe (na odległości do ok. 100 m)
- w specjalnych zbiornikach.



Do zabiegów pielęgnacyjnych (pratotechnicznych) należy: koszenie (po wschodach), użyźnianie (np. nawozami azotowymi do 100 kg/ha) oraz ścinanie nierówności, kęp oraz kretowisk oraz nawadnianie w okresach suszy.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

### **6.2. Kontrola jakości wykonania hydroobsiewu**

Przed wykonaniem robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi wyniki badań mieszaniny do hydroobsiewu z gruntem lub wyniki z wykonanego odcinka próbnego.

Kontrola wykonanego hydroobsiewu powinna odpowiadać wymaganiom określonym w PN-B-12099: 1997 [5], z tym że ocenę udania się zasiewu należy przeprowadzić, gdy trawy są w fazie co najmniej trzech lub czterech listków. Wówczas zasiana roślinność powinna być rozmieszczona równomiernie na powierzchni gruntu, pokrywając go nie mniej niż 60% na skarpach o pochyleniu 1:2 oraz 80% na skarpach o pochyleniu 1:1,5 i bardziej stromych.

W przypadku trudności z określeniem gęstości porostu przez oględziny, należy przeprowadzić badania z zastosowaniem ramki Webera w dziesięciu losowo wybranych miejscach.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni skarp i rowów umocnionych przez hydroobsiew

## **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 wyniki pozytywne.

## **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 1m<sup>2</sup> umocnienia skarp przez hydroobsiew obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-R-65023:1999      Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych
2. PN-S-02205:1998      Drogi samochodowe. Roboty ziemne.  
Wymagania i badania.

## **D. 07.01.01 OZNAKOWANIE POZIOME**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania poziomego dróg .

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

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót na drogach krajowych i wojewódzkich.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem oznakowania poziomego stosowanego na drogach o nawierzchni twardej.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Oznakowanie poziome - znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni.

**1.4.2.** Znaki podłużne - linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie segregacyjne lub krawędziowe, przerywane lub ciągłe.

**1.4.3.** Strzałki - znaki poziome na nawierzchni, występujące jako strzałki kierunkowe służące do wskazania dozwolonego kierunku jazdy oraz strzałki naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczenia pasa, na którym się znajdują.

**1.4.4.** Znaki poprzeczne - znaki wyznaczające miejsca przeznaczone do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek jezdni oraz miejsca zatrzymania pojazdów.

**1.4.5.** Znaki uzupełniające - znaki w postaci symboli, napisów, linii przystankowych oraz inne określające szczególne miejsca na nawierzchni.

**1.4.6.** Materiały do poziomego znakowania dróg - materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników lub punktowe elementy odblaskowe, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, odlewanie, wytłaczanie, rolowanie, klejenie itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej. Materiały te powinny być retrorefleksyjne.

**1.4.7.** Materiały do znakowania cienkowarstwowego - farby nakładane warstwą grubości od 0,3 mm do 0,8 mm.

**1.4.8.** Materiały do znakowania grubowarstwowego - materiały nakładane warstwą grubości od 0,9 mm do 5 mm. Należą do nich chemoutwardzalne masy stosowane na zimno oraz masy termoplastyczne.

**1.4.9.** Materiały prefabrykowane - materiały, które łączy się z powierzchnią drogi przez klejenie, wtapianie, wbudowanie lub w inny sposób. Zalicza się do nich masy termoplastyczne w arkuszach do wtapiania oraz folie do oznakowań tymczasowych (żółte) i trwałych (białe) oraz punktowe elementy odblaskowe.

**1.4.10.** Punktowe elementy odblaskowe - materiały o wysokości do 15 mm, a w szczególnych wypadkach do 25 mm, które są przyklejane lub wbudowywane w nawierzchnię. Mają różny kształt, wielkość i wysokość oraz rodzaj i liczbę zastosowanych elementów odblaskowych, do których należą szklane soczewki, elementy odblaskowe z polimetakrylanu metylu i folie odblaskowe.

**1.4.11.** Tymczasowe oznakowanie drogowe - oznakowanie z materiału o barwie żółtej, którego czas użytkowania wynosi do 3 miesięcy lub do czasu zakończenia robót.

**1.4.12.** Okresowe oznakowanie drogowe - oznakowanie, którego czas użytkowania wynosi do 6 miesięcy.

**1.4.13.** Kulki szklane - materiał do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy.

**1.4.14.** Materiał uszorstniający - kruszywo zapewniające oznakowaniu poziomemu właściwości antypoślizgowe.

**1.4.15.** 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**

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

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

### **2.2. Dokument dopuszczający do stosowania materiałów**

Każdy materiał używany przez Wykonawcę do poziomego znakowania dróg musi posiadać aprobatę techniczną.

### **2.3. Badanie materiałów, których jakość budzi wątpliwość**

Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości jego lub Inżyniera, co do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w punkcie 2.

### **2.4. Oznakowanie opakowań**

Wykonawca powinien żądać od producenta, aby oznakowanie opakowań materiałów do poziomego znakowania dróg było wykonane zgodnie z PN-O-79252 [2], a ponadto aby na każdym opakowaniu był umieszczony trwały napis zawierający:

- nazwę producenta i materiału do znakowania dróg,
- masę brutto i netto,
- numer partii i datę produkcji,

- informację o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego,
- ewentualne wskazówki dla użytkowników.

## **2.5. Przepisy określające wymagania dla materiałów**

Podstawowe wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 2.6, a szczegółowe wymagania określone są w „Warunkach technicznych POD-97” [4].

## **2.6. Wymagania wobec materiałów do poziomego znakowania dróg**

### **2.6.1. Materiały do znakowania cienkowarstwowego**

Materiałami do znakowania cienkowarstwowego powinny być farby nakładane warstwą grubości od 0,3 mm do 0,8 mm (na mokro). Powinny być nimi ciekłe produkty zawierające ciała stałe rozproszone w organicznym rozpuszczalniku lub wodzie, które mogą występować w układach jedno- lub wieloskładnikowych.

Podczas nakładania farb, do znakowania cienkowarstwowego, na powierzchnię pędzlem, wałkiem lub przez natrysk, powinny one tworzyć warstwę kohezyjną w procesie odparowania i/lub w procesie chemicznym.

Właściwości fizyczne materiałów do znakowania cienkowarstwowego określa aprobatą techniczną odpowiadającą wymaganiom POD-97 [4].

### **2.6.2. Materiały do znakowania grubowarstwowego**

Materiałami do znakowania grubowarstwowego powinny być materiały umożliwiające nakładanie ich warstwą grubości od 0,9 mm do 5 mm, jak masy chemoutwardzalne stosowane na zimno oraz masy termoplastyczne.

Masy chemoutwardzalne powinny być substancjami jedno- lub dwuskładnikowymi, mieszanymi ze sobą w proporcjach ustalonych przez producenta i nakładanymi na powierzchnię odpowiednim aplikatorem. Masy te powinny tworzyć warstwę kohezyjną w wyniku reakcji chemicznej.

Masy termoplastyczne powinny być substancjami nie zawierającymi rozpuszczalników, dostarczonymi w postaci bloków, granulek lub proszku. Przy stosowaniu powinny dać się podgrzewać do stopienia i aplikować ręcznie lub maszynowo. Masy te powinny tworzyć warstwę kohezyjną przez ochłodzenie.

Właściwości fizyczne materiałów do znakowania grubowarstwowego i wykonanych z nich elementów prefabrykowanych określa aprobatą techniczną, odpowiadającą wymaganiom POD-97 [4].

### **2.6.3. Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania cienko- i grubowarstwowego**

Zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) nie powinna przekraczać w materiałach do znakowania:

- cienkowarstwowego 30% (m/m),
- grubowarstwowego 2% (m/m).

Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalnik aromatyczny (jak np. toluen, ksylen) w ilości większej niż 10%. Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających benzen i rozpuszczalniki chlorowane.

### **2.6.4. Kulki szklane**

Materiały w postaci kulek szklanych refleksyjnych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na materiały do oznakowania powinny zapewniać widzialność w nocy poprzez odbicie powrotne w kierunku pojazdu wiązki światła wysyłanej przez reflektory pojazdu.

Kulki szklane powinny charakteryzować się współczynnikiem załamania powyżej 1,50, wykazywać odporność na wodę i zawierać nie więcej niż 20% kulek z defektami.

Kulki szklane hydrofobizowane powinny ponadto wykazywać stopień hydrofobizacji co najmniej 80%.

Właściwości kulek szklanych określa aprobatą techniczną, odpowiadającą wymaganiom POD-97 [4].

#### **2.6.5. Materiał uszorstniający oznakowanie**

Materiał uszorstniający oznakowanie powinien składać się z naturalnego lub sztucznego twardego kruszywa (np. krystobalitu), stosowanego w celu zapewnienia oznakowaniu odpowiedniej szorstkości (właściwości antypoślizgowych). Materiał uszorstniający nie może zawierać więcej niż 1% cząstek mniejszych niż 90 µm. Potrzeba stosowania materiału uszorstniającego powinna być określona w SST.

Materiał uszorstniający oraz mieszanina kulek szklanych z materiałem uszorstniającym powinny odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej lub POD-97 [4].

#### **2.6.6. Punktowe elementy odblaskowe**

Punktowym elementem odblaskowym powinna być naklejana, kotwiczona lub wbudowana w nawierzchnię płytka z materiału wytrzymałego przejazdu pojazdów samochodowych, zawierająca element odblaskowy umieszczony w ten sposób, aby zapewniał widzialność w nocy, a także w czasie opadów deszczu.

Element odblaskowy (retroreflektor), będący częścią punktowego elementu odblaskowego może być:

- szklany lub plastikowy w całości lub z dodatkową warstwą odbijającą znajdującą się na powierzchni nie wystawionej na zewnątrz i nie narażoną na przejeżdżanie pojazdów,
- plastikowy z warstwą zabezpieczającą przed ścieraniem, który może mieć warstwę odbijającą tylko w miejscu nie wystawionym na ruch i w którym powierzchnie wystawione na ruch są zabezpieczone warstwami odpornymi na ścieranie.

Profil punktowego elementu odblaskowego nie powinien mieć żadnych ostrych krawędzi od strony najeżdżanej przez pojazdy. Jeśli punktowy element odblaskowy jest wykonany z dwu lub więcej części, każda z nich powinna być usuwalna tylko za pomocą narzędzi polecanych przez producenta. Wysokość punktowego elementu nie może być większa od 25 mm. Barwa, w przypadku oznakowania trwałego, powinna być biała lub srebrzysta, a dla oznakowania czasowego - żółta.

Właściwości punktowego elementu odblaskowego określa aprobatą techniczną, odpowiadającą wymaganiom POD-97 [4].

#### **2.6.7. Wymagania wobec materiałów ze względu na ochronę warunków pracy i środowiska**

Materiały stosowane do znakowania nawierzchni nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska.

### **2.7. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Materiały do znakowania cienko- i grubowarstwowego nawierzchni powinny zachować stałość swoich właściwości chemicznych i fizykochemicznych przez okres co najmniej 6 miesięcy składowania w warunkach określonych przez producenta.

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza zabezpieczających je od napromieniowania słonecznego, opadów i w temperaturze, dla:

- a) farb wodorozcieńczalnych od 5° do 40°C,
- b) farb rozpuszczalnikowych od 0° do 25°C,

c) pozostałych materiałów - poniżej 40°C.

### **3. SPRZĘT**

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

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

#### **3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania poziomego**

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania poziomego, w zależności od zakresu robót, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu, zaakceptowanego przez Inżyniera:

- szczotek mechanicznych (zaleca się stosowanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające) oraz szczotek ręcznych,
- frezarek,
- sprężarek,
- malowarek,
- układarek mas termoplastycznych i chemoutwardzalnych,
- sprzętu do badań, określonych w ST.

### **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2. Przewóz materiałów do poziomego znakowania dróg**

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić w pojemnikach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. Pojemniki powinny być oznakowane zgodnie z normą PN-O-79252 [2].

Materiały do znakowania poziomego należy przewozić krytymi środkami transportowymi, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, zgodnie z PN-C-81400 [1] oraz zgodnie z prawem przewozowym.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

#### **5.2. Warunki atmosferyczne**

W czasie wykonywania oznakowania temperatura nawierzchni i powietrza powinna wynosić co najmniej 5°C, a wilgotność względna powietrza powinna być zgodna z zaleceniami producenta lub wynosić co najwyżej 85%.

#### **5.3. Jednorodność nawierzchni znakowanej**

Poprawność wykonania znakowania wymaga jednorodności nawierzchni znakowanej. Nierównomierności i/albo miejsca łatania nawierzchni, które nie wyróżniają się od starej nawierzchni i nie mają większego rozmiaru niż 15% powierzchni znakowanej, uznaje się za powierzchnie jednorodne. Dla powierzchni niejednorodnych należy ustalić w SST wymagania wobec materiału do znakowania nawierzchni.

#### **5.4. Przygotowanie podłoża do wykonania znakowania**

Przed wykonaniem znakowania poziomego należy oczyścić powierzchnię nawierzchni malowanej z pyłu, kurzu, piasku, smarów, olejów i innych zanieczyszczeń, przy użyciu sprzętu wymienionego w SST i zaakceptowanego przez Inżyniera.

Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha.

#### **5.5. Przedznakowanie**

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, można wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w dokumentacji projektowej, „Instrukcji o znakach drogowych poziomych” [3], ST i wskazaniach Inżyniera.

Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikiem. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną.

W przypadku odnawiania znakowania drogi, gdy stare znakowanie jest wystarczająco czytelne i zgodne z dokumentacją projektową, można przedznakowania nie wykonywać.

#### **5.6. Wykonanie znakowania drogi**

##### **5.6.1. Dostarczenie materiałów i spełnienie zaleceń producenta materiałów**

Materiały do znakowania drogi, spełniające wymagania podane w punkcie 2, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami SST, producenta oraz wymaganiami znajdującymi się w aprobacie technicznej.

##### **5.6.2. Wykonanie znakowania drogi materiałami cienkowarstwowymi**

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniem.

Farbę do znakowania cienkowarstwowego po otwarciu opakowania należy wymieszać w czasie od 2 do 4 min do uzyskania pełnej jednorodności. Przed lub w czasie napełniania zbiornika malowarki zaleca się precedzić farbę przez sito 0,6 mm. Nie wolno stosować do malowania mechanicznej farby, w której osad na dnie opakowania nie daje się całkowicie wymieszać lub na jej powierzchni znajduje się kożuch.

Farbę należy nakładać równomierną warstwą o grubości ustalonej w SST, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie szklanej lub metalowej podkładanej na drodze malowarki. Ilość farby zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.

Wszystkie większe prace powinny być wykonane przy użyciu samojezdnych malowarek z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do zakresu i rozmiaru prac. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy.

##### **5.6.3. Wykonanie znakowania drogi materiałami grubowarstwowymi**

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniem.

Materiał znakujący należy nakładać równomierną warstwą o grubości ustalonej w SST, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie szklanej lub metalowej, podkładanej na drodze malowarki. Ilość materiału zużyta w czasie prac, określona przez



średnie zużycie na metr kwadratowy, nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.

W przypadku mas termoplastycznych wszystkie większe prace powinny być wykonywane przy użyciu urządzeń samojezdnych z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do ich zakresu i rozmiaru. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy. W przypadku znakowania nawierzchni betonowej należy zastosować podkład (primer) poprawiający przyczepność nakładanego termoplastu do nawierzchni.

W przypadku dwuskładnikowych mas chemoutwardzalnych prace można wykonywać ręcznie, przy użyciu prostych urządzeń, np. typu „Plastomarker” lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

#### **5.6.4. Wykonanie znakowania drogi punktowymi elementami odblaskowymi**

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniem.

Przy wykonywaniu znakowania punktowymi elementami odblaskowymi należy zwracać szczególną uwagę na staranne mocowanie elementów do podłoża, od czego zależy trwałość wykonanego oznakowania.

Nie wolno zmieniać ustalonego przez producenta rodzaju kleju z uwagi na możliwość uzyskania różnej jego przyczepności do nawierzchni i do materiałów, z których wykonano punktowe elementy odblaskowe.

W przypadku znakowania nawierzchni betonowych należy zastosować podkład (primer) poprawiający przyczepność przyklejanych punktowych elementów odblaskowych do nawierzchni.

#### **5.7. Usuwanie oznakowania poziomego**

W przypadku konieczności usunięcia istniejącego oznakowania poziomego, czynność tę należy wykonać jak najmniej uszkadzając nawierzchnię.

Zaleca się wykonywać usuwanie oznakowania:

- cienkowarstwowego, metodą: frezowania, piaskowania, trawienia, wypalania lub zamalowania,
- grubowarstwowego, metodą frezowania,
- punktowego, prostymi narzędziami mechanicznymi.

Środki zastosowane do usunięcia oznakowania nie mogą wpływać ujemnie na przyczepność nowego oznakowania do podłoża, na jego szorstkość, trwałość oraz na właściwości podłoża.

Usuwanie oznakowania na czas robót drogowych może być wykonane przez zamalowanie nietrwałą farbą barwy czarnej.

Materiały pozostałe po usunięciu oznakowania należy usunąć z drogi tak, aby nie zanieczyszczały środowiska, w miejsce zaakceptowane przez Inżyniera.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

## 6.2. Badanie przygotowania podłoża i przedznakowania

Powierzchnia jezdni przed wykonaniem znakowania poziomego musi być całkowicie czysta i sucha.

Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 5.5.

## 6.3. Badania wykonania oznakowania poziomego

### 6.3.1. Wymagania wobec oznakowania poziomego

#### 6.3.1.1. Widzialność w dzień

Widzialność oznakowania w dzień jest określona współczynnikiem luminancji i barwą oznakowania.

Do określenia odbicia światła dziennego lub odbicia oświetlenia drogi od oznakowania stosuje się współczynnik luminancji w świetle rozproszonym  $Q = L/E$ , gdzie:

$Q$  - współczynnik luminancji w świetle rozproszonym,  $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ ,

$L$  - luminancja pola w świetle rozproszonym,  $\text{mcd/m}^2$ ,

$E$  - oświetlenie płaszczyzny pola,  $\text{lx}$ .

Pomiary luminancji w świetle rozproszonym wykonuje się w praktyce miernikiem luminancji wg POD-97 [4]. Wartość współczynnika  $Q$  powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy:

- białej na nawierzchni asfaltowej, co najmniej  $130 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ ,
- białej na nawierzchni betonowej, co najmniej  $160 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ ,
- żółtej, co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ .

Pomiar współczynnika luminancji w świetle rozproszonym może być zastąpiony pomiarem współczynnika luminancji  $\beta$ , wg POD-97 [4]. Wartość współczynnika  $\beta$  powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy:

- białej, co najmniej 0,60,
- żółtej, co najmniej 0,40.

Wartość współczynnika  $\beta$  powinna wynosić dla oznakowania używanego barwy:

- białej, po 12 miesiącach używalności, co najmniej 0,30,
- żółtej, po 1 miesiącu używalności, co najmniej 0,20.

Barwa oznakowania powinna być określona wg POD-97 [4] przez współrzędne chromatyczności  $x$  i  $y$ , które dla suchego oznakowania powinny leżeć w obszarze zdefiniowanym przez cztery punkty narożne:

Punkt narożny		1	2	3	4
Oznakowanie białe:	x	0,4	0,3	0,3	0,34
	y	0,4	0,3	0,3	0,38
Oznakowanie żółte:	x	0,5	0,5	0,5	0,43
	y	0,4	0,5	0,5	0,48

#### 6.3.1.2. Widzialność w nocy

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odbłasku  $R_L$ , określany wg POD-97 [4].

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania świeżego w stanie suchym, barwy:

- białej, co najmniej  $300 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ ,
- żółtej, co najmniej  $200 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ .

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania używanego:

a) cienko- i grubowarstwowego barwy:

- białej, po 12 miesiącach eksploatacji, co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ ,
- żółtej, po 1 miesiącu eksploatacji, co najmniej  $150 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ ,

b) folii:

- dla oznakowań trwałych i długotrwałych (białych), co najmniej  $300 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ ,
- dla oznakowań tymczasowych (żółtych), co najmniej  $300 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ .

#### 6.3.1.3. Szorstkość oznakowania

Miara szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) mierzona wahadłem angielskim, wg POD-97 [4]. Wartość SRT symuluje warunki, w których pojazd wyposażony w typowe opony hamuje z blokadą kół przy prędkości 50 km/h na mokrej nawierzchni.

Wymaga się, aby wartość wskaźnika szorstkości SRT wynosiła na oznakowaniu:

- świeżym, co najmniej 50 jednostek SRT,
- używanym, w ciągu całego okresu użytkowania, co najmniej 45 jednostek SRT.

Dla punktowych elementów odblaskowych badań szorstkości nie wykonuje się.

#### 6.3.1.4. Trwałość oznakowania

Trwałość oznakowania oceniana jako stopień zużycia w 10-stopniowej skali na zasadzie porównania z wzorcami, wg POD-97 [4], powinna wynosić po 12-miesięcznym okresie eksploatacji oznakowania wykonanego:

- farbami wodorozcieńczalnymi, co najmniej 5,
- pozostałymi materiałami, co najmniej 6.

#### 6.3.1.5. Czas schnięcia oznakowania (wzgl. czas przejeźdności oznakowania)

Za czas schnięcia oznakowania przyjmuje się czas upływający między wykonaniem oznakowania a jego oddaniem do ruchu.

Czas schnięcia oznakowania nie powinien przekraczać czasu gwarantowanego przez producenta, z tym że nie może przekraczać 2 godzin.

#### 6.3.1.6. Grubość oznakowania

Grubość oznakowania, tj. podwyższenie ponad górną powierzchnię nawierzchni, powinna wynosić dla:

- a) oznakowania cienkowarstwowego (grubość na mokro bez kulek szklanych), co najwyżej  $800 \mu\text{m}$ ,
- b) oznakowania grubowarstwowego, co najwyżej 5 mm,
- c) punktowych elementów odblaskowych umieszczanych na części jezdnej drogi, co najwyżej 15 mm, a w uzasadnionych przypadkach ustalonych w dokumentacji projektowej, co najwyżej 25 mm.

Wymagania te nie obowiązują, jeśli nawierzchnia pod znakowaniem jest wyfrezowana.

### 6.3.2. Badania wykonania znakowania poziomego z materiału cienkowarstwowego lub grubowarstwowego

Wykonawca wykonując znakowanie poziome z materiału cienko- lub grubowarstwowego przeprowadza przed rozpoczęciem każdej pracy oraz w czasie jej wykonywania, co najmniej raz dziennie, lub zgodnie z ustaleniem ST, następujące badania:

a) przed rozpoczęciem pracy:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- wizualną ocenę stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad,
- pomiar wilgotności względnej powietrza,
- pomiar temperatury powietrza i nawierzchni,
- badanie lepkości farby (cienkowarstwowej), wg POD-97 [4],

b) w czasie wykonywania pracy:

- pomiar grubości warstwy oznakowania,
- pomiar czasu schnięcia, wg POD-97 [4],
- wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych,
- pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z dokumentacją projektową i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych” [3],
- wizualną ocenę równomierności skropienia (rozłożenia materiału) na całej szerokości linii,
- oznaczenia czasu przejeźdności, wg POD-97 [4].

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z jedną próbką na blasze (300 x 250 x 0,8 mm) Wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancji.

W przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego, Inżynier może zlecić wykonanie badań:

- widzialności w dzień,
- widzialności w nocy,
- szorstkości,

odpowiadających wymaganiom podanym w punkcie 6.3.1 i wykonanych według metod określonych w „Warunkach technicznych POD-97” [4]. Jeżeli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający.

### 6.3.3. Badania wykonania znakowania poziomego z punktowych elementów odblaskowych

Wykonawca wykonując znakowanie z prefabrykowanych elementów odblaskowych przeprowadza, co najmniej raz dziennie lub zgodnie z ustaleniem ST, następujące badania:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- sprawdzenie rodzaju stosowanego kleju lub innych elementów mocujących, zgodnie z zaleceniami SST,
- wizualną ocenę stanu elementów, w zakresie ich kompletności i braku wad,
- wilgotności względnej powietrza,
- temperatury powietrza i nawierzchni,
- pomiaru czasu oddania do ruchu (schnięcia),
- wizualną ocenę liniowości przyklejenia elementów,
- równomierności przyklejenia elementów na całej długości linii,
- zgodności wykonania oznakowania z dokumentacją projektową i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych” [3].

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z próbkami przyklejanych elementów, w liczbie określonej w SST, Wykonawca przechowuje do czasu upływu okresu gwarancji.

W przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego Inżynier może zlecić wykonanie badań:

- widzialności w dzień,
- widzialności w nocy,

odpowiadających wymaganiom podanym w punkcie 6.3.1 i wykonanych według metod określonych w „Warunkach technicznych POD-97” [4]. Jeśli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający.

## 6.3.4. Zbiorcze zestawienie wymagań dla materiałów i wykonanego oznakowania

Lp.	Rodzaj wymagania	Jednostka	Materiały do znakowania	
			cienkowars- twowego	grubowars- twowego
1	Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania - rozpuszczalników organicznych - rozpuszczalników aromatycznych - benzenu i rozpuszczalników chlorowanych	% (m/m) % (m/m) % (m/m)	$\leq 30$ $\leq 10$ 0	$\leq 2$ - 0
2	Współczynnik załamania światła kulek szklanych	współcz.	$> 1,5$	$> 1,5$
3	Współczynnik luminancji Q w świetle rozproszonym dla oznakowania świeżego barwy: - białej na nawierzchni asfaltowej - żółtej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	$\geq 130$ $\geq 100$	$\geq 130$ $\geq 100$
4	Współczynnik luminancji $\beta$ dla oznakowania świeżego barwy - białej - żółtej	współcz. $\beta$ współcz. $\beta$	$\geq 0,60$ $\geq 0,40$	$\geq 0,60$ $\geq 0,40$
5	Powierzchniowy współczynnik odbłasku dla oznakowania świeżego w stanie suchym barwy: - białej - żółtej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	$\geq 300$ $\geq 200$	$\geq 300$ $\geq 200$
6	Szorstkość oznakowania - świeżego - używanego (po 3 mies.)	wskaźnik SRT SRT	$\geq 50$ $\geq 45$	$\geq 50$ $\geq 45$
7	Trwałość oznakowania wykonanego: - farbami wodorozcieńczalnymi - pozostałymi materiałami	wskaźnik wskaźnik	$\geq 5$ $\geq 6$	$\geq 5$ $\geq 6$
8	Czas schnięcia materiału na nawierzchni	h	$\leq 2$	$\leq 2$
9	Grubość oznakowania nad powierzchnią nawierzchni - bez mikrokulek szklanych - z mikrokulkami szklanymi	$\mu\text{m}$ mm	$\leq 800$ -	- $\leq 5$
10	Okres stałości właściwości materiałów do znakowania przy składowaniu	miesiące	$\geq 6$	$\geq 6$

## 6.4. Tolerancje wymiarów oznakowania

## 6.4.1. Tolerancje nowo wykonanego oznakowania

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, zgodnego z dokumentacją projektową i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych” [3], powinny odpowiadać następującym warunkom:

- szerokość linii może różnić się od wymaganej o  $\pm 5$  mm,
- długość linii może być mniejsza od wymaganej co najwyżej o 50 mm lub większa co najwyżej o 150 mm,
- dla linii przerywanych, długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż  $\pm 50$  mm długości wymaganej,
- dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż  $\pm 50$  mm dla wymiaru długości i  $\pm 20$  mm dla wymiaru szerokości.

Przy wykonywaniu nowego oznakowania poziomego, spowodowanego zmianami organizacji ruchu, należy dokładnie usunąć zbędne stare oznakowanie.

#### **6.4.2. Tolerancje przy odnawianiu istniejącego oznakowania**

Przy odnawianiu istniejącego oznakowania należy dążyć do pokrycia pełnej powierzchni istniejących znaków, przy zachowaniu dopuszczalnych tolerancji podanych w punkcie 6.4.1.

## **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.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową oznakowania poziomego jest  $m^2$  (metr kwadratowy) powierzchni naniesionych znaków lub liczba umieszczonych punktowych elementów odblaskowych.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru 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 wyniki pozytywne.

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

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu, w zależności od przyjętego sposobu wykonania robót, może być dokonany po:

- oczyszczeniu powierzchni nawierzchni,
- przedznakowaniu,
- frezowaniu nawierzchni przed wykonaniem znakowania materiałem grubowarstwowym,
- usunięciu istniejącego oznakowania poziomego,
- wykonaniu podkładu (primera) na nawierzchni betonowej.

### **8.3. Odbiór ostateczny**

Odbioru ostatecznego należy dokonać po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach od 2 do 6.

### **8.4. Odbiór pogwarancyjny**

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego w ST. Sprawdzeniu podlegają cechy oznakowania określone w POD-97 [4].

Zaleca się stosowanie następujących minimalnych okresów gwarancyjnych:

- a) dla oznakowania cienkowarstwowego:
  - na odcinkach zamiejskich, z wyłączeniem przejść dla pieszych: co najmniej 12 miesięcy,
  - na odcinkach przejść przez miejscowości: co najmniej 6 miesięcy,
  - na przejściach dla pieszych na odcinkach zamiejskich: co najmniej 6 miesięcy,
  - na przejściach dla pieszych w miejscowościach: co najmniej 3 miesiące,
- b) dla oznakowania grubowarstwowego lub znakowania punktowymi elementami odblaskowymi: co najmniej 24 miesiące.

W niektórych przypadkach można rozważyć ograniczenia okresów gwarancyjnych dla oznakowań:

- a) cienkowarstwowych
  - dla wymalowań farbami problematyczne jest udzielenie gwarancji na wykonane oznakowanie w przypadku nawierzchni, których czas użytkowania jest krótszy niż jeden rok oraz dla oznakowań wykonanych w okresie od 1 listopada do 31 marca,
  - na nawierzchniach bitumicznych o warstwie ścieralnej spękanej, kruszącej się, z luźnymi grysami, pożądane jest skrócić okres gwarancyjny dla linii segregacyjnych do 6 miesięcy, przejść dla pieszych i drobnych elementów do 3 miesięcy,
  - na nawierzchniach kostkowych o równej powierzchni w dobrym stanie, pożądane jest skrócić okres gwarancyjny dla linii segregacyjnych do 3 miesięcy, przejść dla pieszych i drobnych elementów do 1 miesiąca,
  - na nawierzchniach drogowych o silnie zdeformowanej, spękanej, łuszczącej się powierzchni, na złączach podłużnych jeśli są niejednorodne, tj. ze szczelinami, garbami podłużnymi i poprzecznymi, na nawierzchniach smołowych (także z powierzchniowym utrwaleniem smołą), na nawierzchniach kostkowych w złym stanie (nierówna powierzchnia, kostka uszkodzona, braki kostki, luźne zanieczyszczenia w szczelinach między kostkami niemożliwe do usunięcia za pomocą szczotki i zamiatarki) - w zasadzie gwarancji nie powinno się udzielać,
  - w przypadku stosowania piasku lub piasku z solą do zimowego utrzymania dróg, okres gwarancyjny należałoby skrócić do maksimum 9 miesięcy przy wymalowaniu wiosennym i do 6 miesięcy przy wymalowaniu jesiennym;
- b) grubowarstwowych
  - na nawierzchniach bitumicznych ułożonych do 1 miesiąca przed wykonaniem oznakowania masami chemoutwardzalnymi i termoplastycznymi pożądane jest skrócić okres gwarancyjny dla linii segregacyjnych do 1 roku, dla przejść dla pieszych i drobnych elementów do 9 miesięcy.

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

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- przygotowanie i dostarczenie materiałów,
- oczyszczenie podłoża (nawierzchni),
- przedznakowanie,
- naniesienie powłoki znaków na nawierzchnię drogi o kształtach i wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych”,
- ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót,

- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-C-81400 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport
2. PN-O-79252 Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe.

### **10.2. Inne dokumenty**

3. Instrukcja o znakach drogowych poziomych. Załącznik do zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 3 marca 1994 r. (M.P. Nr 16, poz. 120)
4. Warunki techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997.



## **D.07.02.01. OZNAKOWANIE PIONOWE**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót z zakresu oznakowania pionowego dróg.

#### **1.2. Zakres zastosowania ST**

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

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

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie oznakowania na czas robót.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **2. MATERIAŁY**

- słupki z rur stalowych Ø 70,
- podkłady tablic z blachy obustronnie ocynkowanej
- lampy ostrzegawcze w zestawie pulsującym
- zapory drogowe
- znaki drogowe
- fundamenty pod słupki beton B 15

### **3. SPRZĘT**

Roboty można wykonać ręcznie lub przy użyciu dowolnego sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera (wiercenie otworów pod słupki).

#### **4. TRANSPORT**

Do transportu służą dowolne środki transportu zaakceptowane przez Inżyniera.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

- 5.1. Znaki pionowe muszą być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową.
- 5.2. Konstrukcje wsporcze dla znaków powinny uniemożliwiać ich skrećanie przez wiatr.
- 5.3. Odległość znaków musi wynosić minimum 0,50 m od krawędzi jezdni. Odległość znaku od jezdni mierzy się w poziomie od krawędzi jezdni do skrajnego punktu tarczy znaku lub tablicy.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

#### **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1 komplet (kpl.) wykonanego oznakowania miejsca robót według projektu organizacji ruchu.

#### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty podlegają odbiorowi wg ST M.00.00.00. badania przy odbiorze polegają na sprawdzeniu technicznych dokumentów kontrolnych i przeprowadzeniu pomiarów dla sprawdzenia wymogów podanych w pkt.2 i 5. Okres gwarancyjny dla robót zostanie określony w szczegółowych warunkach kontraktu.

#### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płaci się za komplet (kpl.) wykonanego oznakowania miejsca robót. Cena zróżnicowana jest w zależności od kształtu i powierzchni znaku. Podobnie za ilości sztuk słupków, cena również zróżnicowana w zależności od słupka.

Cena obejmuje:

- wyznaczenie lokalizacji słupków,
- wykonanie i transport znaków,
- ustawienie znaków,
- kontrolę prawidłowości wykonanych robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym /Dz.U. z 2003 r. Nr 58 , poz. 515 z późn. zm./.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz.U. z dn. 14.10.2003 r. Nr 177 , poz. 1729).
3. Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.
4. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach. Załącznik nr 1-4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r.

## **D.07.02.02. OZNAKOWANIE MIEJSCA ROBÓT**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót z zakresu oznakowania na odcinku drogi.

#### **1.2. Zakres zastosowania ST**

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

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

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie oznakowania na czas robót.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **2. MATERIAŁY**

- słupki z rur stalowych Ø 70,
- podkłady tablic z blachy obustronnie ocynkowanej
- lampy ostrzegawcze w zestawie pulsującym
- zapory drogowe
- znaki drogowe

### **3. SPRZĘT**

Roboty można wykonać ręcznie lub przy użyciu dowolnego sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera (wiercenie otworów pod słupki).

#### **4. TRANSPORT**

Do transportu służą dowolne środki transportu zaakceptowane przez Inżyniera.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

5.1. Znaki pionowe muszą być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową.

5.2. Konstrukcje wsporcze dla znaków powinny uniemożliwiać ich skreślenie przez wiatr.

5.3. Odległość znaków musi wynosić minimum 0,50 m od krawędzi jezdni. Odległość znaku od jezdni mierzy się w poziomie od krawędzi jezdni do skrajnego punktu tarczy znaku lub tablicy.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

#### **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1 komplet (kpl.) wykonanego oznakowania miejsca robót według projektu organizacji ruchu.

#### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty podlegają odbiorowi wg ST M.00.00.00. badania przy odbiorze polegają na sprawdzeniu technicznych dokumentów kontrolnych i przeprowadzeniu pomiarów dla sprawdzenia wymogów podanych w pkt.2 i 5. Okres gwarancyjny dla robót zostanie określony w szczegółowych warunkach kontraktu.

#### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płaci się za komplet (kpl.) wykonanego oznakowania miejsca robót. Cena zróżnicowana jest w zależności od kształtu i powierzchni znaku. Podobnie za ilości sztuk słupków, cena również zróżnicowana w zależności od słupka.

Cena obejmuje:

- wyznaczenie lokalizacji słupków,
- wykonanie i transport znaków,
- ustawienie znaków,

- kontrolę prawidłowości wykonanych robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 czerwca 1999 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA D.08.02.02.****NAWIERZCHNIA CHODNIKÓW Z KOSTKI BRUKOWEJ BETONOWEJ****1. Wstęp****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni chodników z kostki brukowej.

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót nawierzchniowych i obejmują wykonanie nawierzchni chodników

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

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

**2. Materiały**

Materiałem stosowanym przy wykonywaniu nawierzchni wg zasad niniejszych ST jest kostka brukowa betonowa typ Behaton, koloru ciemnoczerwonego.

**3. Sprzęt**

Ubijarka wibracyjna.

**4. Transport**

Samochody samowyładowawcze.

## **5. Wykonanie robót**

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

### **5.2. Zakres wykonywanych robót**

- ułożenie podbudowy piaskowo-cement. wraz z wyprofilowaniem
- układka kostki brukowej
- wypełnienie szczelin piaskiem (szczotkowanie)

#### **5.2.1. Układanie i profilowanie**

Układanie powinno być wykonywane ręcznie. Na betonie wypełniającym chodniki należy ułożyć listwy profilowe.

## **6. Kontrola jakości robót**

Kontrola obejmuje sprawdzenie spadków podłużnych i poprzecznych.

## **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> wykonanego dywaniku asfaltowego. Płaci się za wykonaną i odebraną ilość m<sup>2</sup> nawierzchni chodnika.

## **8. Odbiór robót**

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

Odbiorowi podlega grubość warstwy oraz jej równość wg wymagań określonych w pkt. 6.

## **9. Podstawa płatności**

Podstawą płatności jest wykonanie nawierzchni na chodnikach wiaduktu oraz w obrębie skrzydeł.

Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, oczyszczenie podłoża, wykonanie ograniczników na końcach chodnika, wyrównanie krawędzi.

## **10. Przepisy związane**

Instrukcja producenta.



## **D. 08.03.01 BETONOWE OBRZEŻA CHODNIKOWE**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem betonowego obrzeża chodnikowego.

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

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót na drogach krajowych i wojewódzkich.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem betonowego obrzeża chodnikowego.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

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

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

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

### **2. MATERIAŁY**

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

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

#### **2.2. Stosowane materiały**

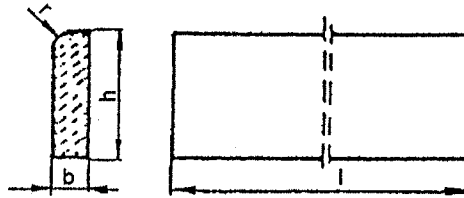
Materiałami stosowanymi są:

- obrzeża odpowiadające wymaganiom BN-80/6775-04/04 [9] i BN-80/6775-03/01 [8],
- żwir lub piasek do wykonania ław,
- cement wg PN-B-19701 [7],
- piasek do zapraw wg PN-B-06711 [3].

#### **2.3. Betonowe obrzeża chodnikowe - wymagania techniczne**

##### **2.3.1. Wymiary betonowych obrzeży chodnikowych**

Kształt obrzeży betonowych przedstawiono na rysunku 1, a wymiary podano w tablicy 1.



Rysunek 1. Kształt betonowego obrzeża chodnikowego

Tablica 1. Wymiary obrzeży

Rodzaj obrzeża	Wymiary obrzeży, cm			
	l	b	h	r
On	75	6	20	3
	100	6	20	3
Ow	75	8	30	3
	90	8	24	3
	100	8	30	3

### 2.3.2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży podano w tablicy 2.

Tablica 2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży

Rodzaj wymiaru	Dopuszczalna odchyłka, m	
	Gatunek 1	Gatunek 2
l	± 8	± 12
b, h	± 3	± 3

### 2.3.3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 3.

Tablica 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

Rodzaj wad i uszkodzeń		Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń	
		Gatunek 1	Gatunek 2
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi w mm		2	3
Szczерby i uszkodzenia krawędzi i naroży	ograniczających powierzchnie górne (ścieralne)	niedopuszczalne	
	ograniczających pozostałe powierzchnie:		
	liczba, max	2	2
	długość, mm, max	20	40
	głębokość, mm, max	6	10

#### **2.3.4. Składowanie**

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według rodzajów i gatunków.

Betonowe obrzeża chodnikowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach co najmniej: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość minimum 5 cm większa niż szerokość obrzeża.

#### **2.3.5. Beton i jego składniki**

Do produkcji obrzeży należy stosować beton według PN-B-06250 [2], klasy B 25.

### **2.4. Materiały na ławę**

Pospółka grubości 8 cm.

## **3. SPRZĘT**

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

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

### **3.2. Sprzęt do ustawiania obrzeży**

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu drobnego sprzętu pomocniczego.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport obrzeży betonowych**

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 wytrzymałości projektowanej.

Obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Wykonanie koryta**

Koryto pod podsypkę (ławę) należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050 [1].

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

### **5.3. Podłoże lub podsypka (ława)**

Podłoże pod ustawienie obrzeża może stanowić pospółka grubości 8 cm, zagęszczona.

#### 5.4. Ustawienie betonowych obrzeży chodnikowych

Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać na wykonanym podłożu w miejscu i ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od ciągu komunikacyjnego) zgodnym z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Należy wypełnić je piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:2. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

### 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”.

#### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia betonowych obrzeży chodnikowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu, zgodnie z wymaganiami tablicy 3. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021 [4].

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu przymiaru stalowego lub taśmy, zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

Badania pozostałych materiałów powinny obejmować wszystkie właściwości określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wymienionych w pkt 2.

#### 6.3. Badania w czasie robót

W czasie robót należy sprawdzać wykonanie:

- a) koryta pod podsypkę (ławę) - zgodnie z wymaganiami pkt 5.2,
- b) podłoża zgodnie z wymaganiami pkt 5.3,
- c) ustawienia betonowego obrzeża chodnikowego - zgodnie z wymaganiami pkt 5.4, przy dopuszczalnych odchyleniach:
  - linii obrzeża w planie, które może wynosić  $\pm 2$  cm na każde 100 m długości obrzeża,
  - niwelety górnej płaszczyzny obrzeża, które może wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m długości obrzeża,
  - wypełnienia spoin, sprawdzane co 10 metrów, które powinno wykazywać całkowite wypełnienie badanej spoiny na pełną głębokość.

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego betonowego obrzeża chodnikowego.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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 wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonane koryto,
- wykonana podsypka.

## 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”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m betonowego obrzeża chodnikowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie koryta,
- rozścielenie i ubicie podsypki,
- ustawienie obrzeża,
- wypełnienie spoin,
- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeża,
- wykonanie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### Normy

- |    |                  |  |
|----|------------------|--|
| 1. | PN-B-06050       | Roboty ziemne budowlane  |
| 2. | PN-B-06250       | Beton zwykły   |
| 3. | PN-B-06711       | Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw   |
| 4. | PN-B-10021       | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych  |
| 5. | PN-B-11111       | Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka  |
| 6. | PN-B-11113       | Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek  |
| 7. | PN-B-19701       | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności   |
| 8. | BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania |
| 9. | BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.       |

## **D.08.05.01 Ścieki z prefabrykowanych elementów betonowych**

### **WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ścieków z prefabrykowanych elementów betonowych.

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

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót.

#### **1.3. Zakres robót ujętych w ST**

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

- ścieków terenowych.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Ściek terenowy - element zlokalizowany poza jezdnią lub chodnikiem służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni jezdni, chodników oraz przyległego terenu do odbiorników sztucznych lub naturalnych.

**1.4.2.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST M 00.00.00 "Wymagania ogólne"

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

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

### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

#### **2.2. Prefabrykowane elementy betonowe ścieku**

Prefabrykowane elementy betonowe stosowane do wykonania ścieków przykrawężnikowych, międzyjezdniowych lub terenowych, powinny odpowiadać wymaganiom BN-80/6775-03/01. Kształt i wymiary prefabrykowanych elementów betonowych, użytych do wykonania ścieków, wg dokumentacji projektowej.

Do wykonania prefabrykatów należy stosować beton wg PN-B-06250, klasy co najmniej 30.

Nasiąkliwość prefabrykatów nie powinna przekraczać 4 %.

Ścieralność na tarczy Boehmego nie powinna przekraczać 3,5 mm.

Wytrzymałość betonu na ściskanie powinna być zgodna z PN-B-06250 dla przyjętej klasy betonu.

Powierzchnia prefabrykatów powinna być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze zatartej.

Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Wklęsłość lub wypukłość powierzchni elementów nie powinna przekraczać 3 mm.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów prefabrykatów:

- na długości  $\pm 10$  mm,
- na wysokości i szerokości  $\pm 3$  mm.

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania, na podłożu utwardzonym i dobrze odwodnionym.

### **2.3. Masa zalewowa**

Masa zalewowa do wypełnienia spoin powinna być stosowana na gorąco i odpowiadać wymaganiom BN-74/6771-04.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST M 00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu, z zastosowaniem:

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

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST M 00.00.00 "Wymagania ogólne".

### **4.2. Transport materiałów**

Transport prefabrykatów powinien odbywać się wg BN-80/6775-03/01, transport cementu wg BN-88/6731-08.

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

## **5.2. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do wykonania ścieku należy wytyczyć oś ścieku zgodnie z dokumentacją projektową.

## **5.3. Wykop pod ściek**

Wykop dla ścieku należy wykonać zgodnie z dokumentacją i PN-B-06050.

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ścieku w planie .

Wskaźnik zagęszczenia dna wykopu pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97, wg normalnej metody Proctora.

## **5.4. Wykonanie ścieku z prefabrykatów**

Ustawienie na ławie powinno być wykonane na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 10 cm. Ustawianie prefabrykatów powinno być zgodne z projektowaną niweletą dna ścieku. Spoiny elementów prefabrykowanych nie powinny przekraczać szerokości 0,5 cm.

# **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST M.00.00.00.

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

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

Badania materiałów stosowanych do wykonania ścieku z prefabrykatów powinny obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 2.

## **6.3. Badania w czasie robót**

### **6.3.1. Zakres badań**

W czasie robót związanych z wykonaniem ścieku z prefabrykatów należy sprawdzać:

- wykop pod ławę,
- wykonanie ścieku.

### **6.3.2. Sprawdzenie wykonania ścieku**

Przy wykonaniu ścieku, badaniu podlegają:

- a) niweleta ścieku, która może różnić się od niwelety projektowanej o  $\pm 1$  cm na każde 100 m wykonanego ścieku,
- b) równość podłużna ścieku, sprawdzana w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m długości może wykazywać prześwit nie większy niż 0,8 cm pomiędzy powierzchnią ścieku a ławą czterometrową,



- c) wypełnienie spoin, wykonane zgodnie z pkt 5, sprawdzane na każdym 10 metrach wykonanego ścieku, przy czym wymagane jest całkowite wypełnienie badanej spoiny,
- d) grubość podsypki, sprawdzana co 10 m, która może się różnić od grubości projektowanej o  $\pm 1$  cm.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego ścieku z prefabrykowanych elementów betonowych.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST M 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykop pod prefabrykaty,
- wykonana podsypka.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena wykonania 1 m ścieku z prefabrykowanych elementów betonowych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie wykopu,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- ułożenie prefabrykatów ścieku z wypełnieniem spoin,
- zasypanie zewnętrznej ściany prefabrykatu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane.
2. PN-B-06250 Beton zwykły
3. PN-B-06711 Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw
4. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
5. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
6. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
7. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
8. BN-74/6771-04 Drogi samochodowe. Masa zalewowa
9. BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
10. BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe
11. BN-64/8845-02 Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru

### 10.2. Inne dokumenty

12. Katalog szczegółów drogowych ulic, placów i parków miejskich, centrum Techniki Budownictwa Komunalnego, Warszawa 1987.
13. Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt Warszawa, 1979.