

**D - 07.01.01**

**OZNAKOWANIE POZIOME**

## **SPIS TREŚCI**

### **1. WSTĘP**

- 1.1. Przedmiot SST
- 1.2. Zakres stosowania SST
- 1.3. Zakres robót objętych SST
- 1.4. Określenia podstawowe
  - 1.4.1. Oznakowanie poziome
  - 1.4.2. Znaki podłużne
  - 1.4.3. Strzałki
  - 1.4.4. Znaki poprzeczne
  - 1.4.5. Znaki uzupełniające
  - 1.4.6. Materiały do poziomego znakowania dróg
  - 1.4.7. Materiały do znakowania cienkowarstwowego
  - 1.4.8. Materiały do znakowania grubowarstwowego
  - 1.4.9. Materiały prefabrykowane
  - 1.4.10. Kulki szklane
  - 1.4.11. Kruszywo przeciwpoślizgowe
  - 1.4.12. Oznakowanie nowe
  - 1.4.13. Tymczasowe oznakowanie drogowe
  - 1.4.14. Pozostałe określenia
- 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót
  - 1.5.1. Odpowiedzialność Wykonawcy

### **2. MATERIAŁY**

- 2.1. Wymagania dotyczące materiałów
  - 2.1.1. Wymagania dla materiałów
- 2.2. Dokument dopuszczający do stosowania materiałów
  - 2.2.1. Każdy materiał zaproponowany przez Wykonawcę
  - 2.2.2. Materiały nieposiadające ważnych dokumentów
- 2.3. Badanie materiałów, których jakość budzi wątpliwość
- 2.4. Oznakowanie opakowań
- 2.5. Przepisy określające wymagania dla materiałów
- 2.6. Wymagania wobec materiałów do poziomego oznakowania dróg
  - 2.6.1. Materiały do oznakowania cienkowarstwowych
  - 2.6.2. Materiały do oznakowania grubowarstwowych
  - 2.6.3. Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania cienkowarstwowego
  - 2.6.4. Kulki szklane
  - 2.6.5. Materiał uszorstniający oznakowanie
  - 2.6.6. Punktowe elementy odblaskowe
- 2.7. Przechowywanie i składowanie materiałów

### **3. SPRZĘT**

- 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu
- 3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania poziomego

### **4. TRANSPORT**

- 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu
- 4.2. Przewóz materiałów do poziomego znakowania dróg

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

- 5.1. Zasady wykonywania robót

- 5.1.1. Na odcinkach dróg, na których istniejące oznakowanie poziome jest zgodne z projektem
- 5.1.2. Ilości materiałów dla wykonanie oznakowania poziomego
  - 5.1.2.1. Ilości materiałów
  - 5.1.2.2. Dla oznakowani grubowarstwowych- strukturalnych
- 5.1.3. Wykonanie linii krawędziowych akustycznych- z wygarbieniami tzw. „wibrolinii” z mas chemoutwardzalnych lub termoplastarów
  - 5.1.3.1. Wygarbienia (baretki) należy nanosić
- 5.1.4. Wykonanie linii profilowanych- strukturalnych (linie widoczne w stanie wilgotnym – i podczas opadów deszczu)
  - 5.1.4.1. Na drogach ekspresowych
- 5.2. Warunki atmosferyczne
- 5.3. Jednorodność nawierzchni znakowanej
- 5.4. Przygotowanie podłoża do wykonania znakowania
- 5.5. Przedznakowanie
- 5.6. Wykonanie oznakowania drogi
  - 5.6.1. Dostarczenie materiałów i spełnienie zaleceń producenta materiałów
  - 5.6.2. Wykonanie oznakowania drogi materiałami cienkowarstwowymi
  - 5.6.3. Wykonanie oznakowania drogi materiałami grubowarstwowymi
  - 5.6.4. Wykonanie oznakowania tymczasowego
- 5.7. Uzuwanie oznakowania poziomego
- 5.8. Odnowa oznakowania poziomego

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

- 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót
- 6.2. Badanie przygotowania podłoża i przedznakowania
- 6.3. Badania wykonania oznakowania poziomego
  - 6.3.1. Wymagania wobec oznakownia poziomego
    - 6.3.1.1. Zasady
    - 6.3.1.2. Widzialność w dzień
    - 6.3.1.3. Widzialność w nocy
    - 6.3.1.4. Szorstkość oznakowania
    - 6.3.1.5. Trwałość oznakowania
    - 6.3.1.6. Czas schnięcia oznakownia
    - 6.3.1.7. Grubość oznakownia
  - 6.3.2. Badania
    - 6.3.2.1. Po wykonaniu robót do ich odbioru
- 6.4. Tolerancje wymiarów oznakowania
  - 6.4.1. Tolerancje nowo wykonanego oznakowania
  - 6.4.2. Tolerancje przy odnawianiu istniejącego oznakowania

## **7. OBMIAR ROBÓT**

- 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót
- 7.2. Jednostka obmiarowa

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

- 8.1. Ogólne zasady odbioru robót
- 8.2. Odbiór robót zanikających (ulegających zakryciu) i odbiór częściowy
  - 8.2.1. Odbiór robót zanikających
  - 8.2.2. Odbiór częściowy
- 8.3. Odbiór ostateczny
- 8.4. Odbiór pogwarancyjny
  - 8.4.1. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany

- 8.4.1.1. Minimalne okresy gwarancyjne
- 8.4.1.2. W czasie trwania gwarancji
- 8.4.2. Ograniczenia w ustalaniu okresów gwarancyjnych

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

- 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności
- 9.2. Cena jednostki obmiarowej
  - 9.2.1. Cena jednostki obmiarowej 1 m2 poziomego oznakowania
  - 9.2.2. Cena jednostki obmiarowej 1 m2 likwidacji zbędnego oznakowania poziomego

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- 10.1. Normy
- 10.2. Przepisy związane i inne dokumenty

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania poziomego dróg będących w administracji Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Warszawie.

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

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych.

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

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. W zależności od rodzaju i sposobu zastosowania znaki poziome mogą mieć znaczenie prowadzące, segregujące, informujące, ostrzegawcze, zakazujące lub nakazujące.

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

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

**1.4.4. Znaki poprzeczne** - znaki służące do oznaczenia miejsc przeznaczonych do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek drogi, miejsc wymagających zatrzymania pojazdów oraz miejsc lokalizacji progów zwalniających.

**1.4.5. Znaki uzupełniające** - znaki o różnych kształtach, wymiarach i przeznaczeniu, występujące w postaci symboli, napisów, linii przystankowych, stanowisk i pasów postojowych, powierzchni wyłączonych z ruchu oraz symboli znaków pionowych w oznakowaniu poziomym.

**1.4.6. Materiały do poziomego znakowania dróg** - materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników chlorowanych i benzenu, 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 posiadać właściwości odblaskowe.

**1.4.7. Materiały do znakowania cienkowarstwowego** - farby rozpuszczalnikowe, wodorozcieńczalne i chemoutwardzalne nakładane warstwą grubości od 0,4 mm do 0,8 mm, mierzoną na mokro.

**1.4.8. Materiały do znakowania grubowarstwowego** - materiały nakładane warstwą grubości od 3,0 mm do 5,0 mm. Należą do nich masy termoplastyczne i masy chemoutwardzalne stosowane na zimno. Dla linii strukturalnych i profilowanych grubość linii może wynosić 5 mm. Dopuszcza się stosowane na liniach krawędziowych wygarbnień szerokości od 4-10cm i całkowitej wysokości do 8mm umieszczanych w regularnych odstępach (baretki z linią bazową)

**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 taśmy - do oznakowań tymczasowych (żółte), trwałych (białe).

**1.4.10. Kulki szklane** - materiał w postaci przezroczystych, kulistych cząstek szklanych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy przez odbicie powrotne padającej wiązki światła pojazdu w kierunku kierowcy. Kulki szklane są także składnikami materiałów grubowarstwowych.

**1.4.11. Kruszywo przeciwpoślizgowe** - twarde ziarna pochodzenia naturalnego lub sztucznego stosowane do zapewnienia własności przeciwpoślizgowych poziomym oznakowaniom dróg, stosowane samo lub w mieszaninie z kulkami szklanymi.

**1.4.12. Oznakowanie nowe** - oznakowanie, w którym zakończył się czas schnięcia i nie upłynęło 30 dni od wykonania oznakowania. Pomiary właściwości oznakowania należy wykonywać od 14 do 30 dnia po wykonaniu oznakowania.

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

**1.4.14. Pozostałe określenia** - Powyższe i pozostałe określenia są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**1.4.15. Zamawiający – zarządca drogi** - Kierownik Rejonu

## 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

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

**1.5.1. Odpowiedzialność Wykonawcy** - Wykonawca jest odpowiedzialny za zgodność wykonanych robót z dokumentacją techniczną, OST i SST.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.1.1. Wymagania dla materiałów

Oznakowanie poziome należy wykonać materiałami spełniającymi, w całym okresie gwarantowanej trwałości, poniższe wymagania:

Lp	Wymagania	Materiały oznakowania cienkowarstwowego farby	Materiały do oznakowania grubowarstwowymi masami (na zimno i na gorąco, elementy prefabrykowane)	Sprayplasty	Taśmy (grubość warstwy bez uwzględnienia garbów dla taśm profilowanych)

1	2	3	4	5	6
1	<b>grubość warstwy na mokro</b>	0,4 – 0,8 mm	3,0 – 5 mm	1,0 – 1,5 mm	do 1,0 -3,0 mm
2	<b>okres trwałości w miesiącach</b>	min 12	min 36	min 36	min 60
3	<b>Barwa oznakowania określona współczynnikiem luminacji <math>\beta</math>:</b>  przez cały okres gwarantowanej trwałości <b>1. dla barwy białej</b> <b>1.1. na drogach o nawierzchni bitumicznej</b>  <b>1.2. na nawierzchniach betonowych</b>  <b>2. dla barwy żółtej</b>	min 0,30  min 0,40  min 0,20	min 0,30  min 0,40  min 0,20	min 0,30  min 0,40  min 0,20	min 0,30  min 0,40  min 0,20
4	<b>powierzchniowy współczynnik odbłasku RL mierzony w <math>\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}</math></b> przez cały okres gwarantowanej trwałości:  <b>1. dla barwy białej</b> a) na autostradach, drogach ekspresowych, drogach o prędkości pow. 100 km/h lub natężeniu ruchu pow. 2 500 pojazdów rzeczywistych na dobę na pas ruchu  b) na pozostałych drogach  <b>2. dla barwy żółtej</b>	min 150  min 100  min 100	min 150  min 100  min 100	min 150  min 100  min 100	min 150  min 100  min 100
5	czas schnięcia (wg. ASTM D 711-84 gwarantowany przez producenta (dopuszczenie do ruchu pojazdów po wykonanym oznakowaniu poziomym)	max 30 min	max 30 min	max 30 min	max 30 min
6	Wskaźnik szorstkości SRT	min 45	min 45	min 45	min 45

## 2.2. Dokument dopuszczający do stosowania materiałów

Każdy materiał zaproponowany przez Wykonawcę do stosowania dla wykonania poziomego oznakowania dróg musi spełniać warunki postawione w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury.

Producenci powinni oznakować wyroby znakiem budowlanym B, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury, co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z aprobatą techniczną (np. dla farb oraz mas chemoutwardzalnych i termoplastycznych) lub znakiem CE, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z normą zharmonizowaną (np. dla kulek szklanych).

Aprobaty techniczne wystawione przed czasem wejścia w życie rozporządzenia nie mogą być zmieniane lecz zachowują ważność przez okres, na jaki zostały wydane. W tym przypadku do oznakowania wyrobu znakiem budowlanym B wystarcza deklaracja zgodności z aprobatą techniczną.

Powyższe zasady należy stosować także do oznakowań tymczasowych wykonywanych materiałami o barwie żółtej.

**2.2.1. Każdy materiał zaproponowany przez Wykonawcę** do stosowania dla wykonania poziomego oznakowania dróg musi posiadać instrukcję producenta w języku polskim.

**2.2.2. Materiały nieposiadające ważnych dokumentów** wymienionych w p-tach 2.2 i 2.2.1 nie będą dopuszczane do wbudowania.

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

Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości jego lub Zamawiającego, co do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w aprobatie technicznej. Badania te Wykonawca zleci IBDiM lub akredytowanemu laboratorium drogowemu. Badania powinny być wykonane zgodnie z normą PN-EN 1871:2003 lub Warunkami Technicznymi POD-97.

### 2.4. Oznakowanie opakowań

Wykonawca powinien żądać od producenta, aby oznakowanie opakowań materiałów do poziomego znakowania dróg było wykonane zgodnie z PN-EN ISO 780:2001, a ponadto aby na każdym opakowaniu był umieszczony trwały napis zawierający:

- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji i termin przydatności do użycia,
- masę netto,
- numer partii i datę produkcji,
- informację, że wyrób posiada aprobatę techniczną IBDiM i jej numer,
- nazwę jednostki certyfikującej i numer certyfikatu, jeśli dotyczy,
- znak budowlany „B” wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury, i/lub znak „CE” wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury,
- informację o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego,
- ewentualne wskazówki dla użytkowników.

W przypadku farb rozpuszczalnikowych i wyrobów chemoutwardzalnych oznakowanie opakowania powinno być zgodne z rozporządzeniem Ministra Zdrowia.

### 2.5. Przepisy określające wymagania dla materiałów

Podstawowe wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 2.6.

Właściwości fizyczne poszczególnych materiałów do poziomego oznakowania cienkowarstwowego określają aprobaty techniczne.

### 2.6. Wymagania wobec materiałów do poziomego oznakowania dróg

#### 2.6.1. Materiały do oznakowań cienkowarstwowch

Powinny to być ciekłe produkty zawierające ciała stałe zdyspergowane w roztworze żywicy syntetycznej w rozpuszczalniku organicznym lub w wodzie, które mogą występować w układach jedno- lub wieloskładnikowych. Grubość nakładanych warstw podano w tabeli pkt. 2.1.1.

#### 2.6.2. Materiały do oznakowań grubowarstwowch

Masy chemoutwardzalne powinny być substancjami jedno-, dwu- lub trójskładnikowymi, mieszanymi ze sobą w proporcjach ustalonych przez producenta i nakładanymi na nawierzchnię z użyciem odpowiedniego sprzętu. Masy te powinny tworzyć powłokę, której spójność zapewnia jedynie reakcja chemiczna.

Masy termoplastyczne powinny być substancjami nie zawierającymi rozpuszczalników, dostarczanych w postaci bloków, granulek lub proszku. Przy stosowaniu powinny dać się podgrzewać do stopienia i aplikować ręcznie lub maszynowo. Masy te powinny tworzyć spójną warstwę przez ochłodzenie. Grubość nakładanych warstw podano w tabeli pkt. 2.1.1.

#### 2.6.3. Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania cienkowarstwowego

Zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) nie powinna przekraczać 25% (m/m) w postaci gotowej do aplikacji, w materiałach do znakowania cienkowarstwowego.

#### 2.6.4. Kulki szklane



Właściwości kulek szklanych określają odpowiednie aprobaty techniczne, lub certyfikaty „CE”.

#### **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.

Konieczność jego użycia zachodzi w przypadku potrzeby uzyskania wskaźnika szorstkości oznakowania  $SRT \geq 50$ .

Materiał uszorstniający (kruszywo przeciypoślizgowe) oraz mieszanina kulek szklanych z materiałem uszorstniającym powinny odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej.

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

Punktowy element odblaskowy powinien posiadać:

- a) odbłyśnik, będący częścią punktowego elementu odblaskowego, który 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.
- b) 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. Barwa, w przypadku oznakowania trwałego, powinna być biała lub czerwona, a dla oznakowania czasowego – żółta
- c) punktowy element odblaskowy z zamontowaną świecą diodą LED i ewentualnie ogniwem słonecznym z baterią, tzw. aktywny punktowy element odblaskowy.

Właściwości i wymagania dotyczące punktowych elementów odblaskowych określone są w normie zharmonizowanej i odpowiednich aprobatach technicznych.

Ze względu na różne rodzaje konstrukcji punktowych elementów odblaskowych oraz sposób ich zastosowania wyróżnia się następujące typy punktowych elementów odblaskowych:

- a) ze względu na sposób zastosowania
  - typ P – stały,
  - typ T – tymczasowy,
- b) ze względu na rodzaj odbłyśnika
  - typ 1 – szklany,
  - typ 2 – z tworzywa sztucznego,
  - typ 3 – z tworzywa sztucznego z osłoną przed ścieraniem,
- c) ze względu na konstrukcję
  - typ A – niezginający,
  - typ B – zginający się.

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

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

- a) farb wodorozcieńczalnych od 5°C do 40°C,
- b) farb rozpuszczalnikowych od -5°C do 25°C,
- c) pozostałych materiałów - poniżej 40°C.

### **3. SPRZĘT**

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

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

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie sprzętu w stanie technicznym, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

Wydruki, ze sprzętu posiadającego multimetr, należy załączać do Dziennika Robót.

Wykonawca powinien zapewnić, odpowiednią jakość, ilość i wydajność malowarek lub układarek proporcjonalną do wielkości i czasu wykonania całego zakresu robót.

#### **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 Zamawiającego:

- szczotek mechanicznych (zaleca się stosowanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające) oraz szczotek ręcznych,
- frezarek do likwidacji oznakowania poziomego - nie niszczących nawierzchni,
- malowarek – do wykonania wymalowań oznakowań cienkowarstwowych - liniowych (linie segregacyjne, linie krawędziowe), z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. multimetrem, którego wydruki będą stanowiły dodatkowy element kontroli prawidłowości dozowania materiału,
- malowarek dla wykonania wymalowań innych elementów oznakowania poziomego-cienkowarstwowego zapewniającego prawidłowe ich wykonanie (np. P-10, P-P8, P-13 itp.)
- układarek mas termoplastycznych i chemoutwardzalnych z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym,
- wyklejarek do taśm,
- sprzętu do badań oznakowania poziomego – retroreflektometr, kolorymetr, grzebień do pomiaru grubości warstwy nakładanego materiału,

### **4. TRANSPORT**

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

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

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

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić w opakowaniach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. Pojemniki powinny być oznakowane zgodnie z normą PN-EN ISO 780:2001. W przypadku materiałów niebezpiecznych opakowania powinny być oznakowane zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia.

Farby rozpuszczalnikowe, rozpuszczalniki palne oraz farby i masy chemoutwardzalne należy transportować zgodnie z postanowieniami umowy międzynarodowej dla transportu drogowego materiałów palnych, klasy 3, oraz szczegółowymi zaleceniami zawartymi w karcie charakterystyki wyrobu sporządzonej przez producenta. Wyroby, wyżej wymienione, nie posiadające karty charakterystyki nie powinny być dopuszczone do transportu.

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

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Zasady wykonania robót**

- ogólne zasady wykonania robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5,
- nowe i odnowione nawierzchnie dróg muszą być oznakowane zgodnie z dokumentacją projektową,
- Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z OST, SST, PZJ, projektem organizacji robót i poleceniami Zamawiającego.
- w miarę potrzeb Zamawiający może zlecić wykonanie oznakowania poziomego o barwie innej niż biała lub żółta,
- nie dopuszcza się ręcznego posypywania materiałem odblaskowym wykonywanego oznakowania poziomego.

Procedura wykonywania oznakowania poziomego przy robotach nawierzchniowych (np. nakładki i mikrodywaniki) na sieci dróg krajowych:

- w trakcie robót bitumicznych - odnowa oznakowania linii: P-10, P12, i P13 w farbie na drogach klasy GP i S – jeśli zakładany termin wykonywania kolejnych robót nawierzchniowych jest dłuższy niż 5 dni (oznakowanie bez gwarancji)
- po zakończeniu robót: bitumicznych – odnowy oznakowania poziomego linii segregacyjnych oraz linii P10, P13, P12 w farbie – w terminie do 5 dni od zakończenia robót (oznakowanie bez gwarancji) na drogach klasy GP, S oraz odnowa oznakowania pełnego na styku z istniejącą nawierzchnią na długości 50m z każdej strony (lokalne zabrudzenia)
- po zakończeniu robót bitumicznych – odnowa pełnego oznakowania po 30 dniach od zakończenia robót bitumicznych w technologii grubowarstwowej uzgodnionej z Zamawiającym (oznakowanie na gwarancji) z mas termoplastycznych lub mas chemoutwardzalnych
- linie krawędziowe i segregacyjne – struktura regularna
- elementy skrzyżowań – struktura nieregularna lub technologia na gładko.

Bezpośrednio na odcinku drogi po zakończeniu robót bitumicznych (do momentu wykonania oznakowania poziomego pełnego tj. linii segregacyjnych, krawędziowych i elementów):

- wzdłuż krawędzi jezdni należy ustawić tablice kierujące U-21 a i b w odległości co 50m,
- ustawić dodatkowe oznakowanie pionowe z ograniczeniami prędkości oraz informacjami o braku oznakowania poziomego.

**5.1.1. Na odcinkach dróg, na których istniejące oznakowanie poziome jest zgodne z projektem,** natomiast występują tylko lokalne różnice w rytmach linii nieistotne z punktu widzenia organizacji ruchu, należy kierować się zasadą powtarzania malowania. O zastosowaniu takich odstępstw decyduje Zamawiający dokonując stosownych wpisów w Dziennik Robót.

### **5.1.2. Ilości materiałów dla wykonanie oznakowania poziomego**

**5.1.2.1. Ilości materiałów** na m<sup>2</sup> akceptuje Zamawiający. Zamawiający będzie kierował się zasadą „górne granice ilości materiału sugerowane przez producenta i aprobatę techniczną”. W przypadku wykonywania linii (profilowanych) strukturalnych, linii akustycznych oraz odnawiania oznakowania poziomego spryplastem, będą brane pod uwagę, takie elementy jak, maksymalna dopuszczalna wysokości linii oraz długość „wygarbień” na liniach akustycznych.

### **5.1.2.2. Dla oznakowań grubowarstwowych - strukturalnych:**

- ustalenie ilości nakładanych materiałów na m<sup>2</sup>, nastąpi na podstawie odcinka próbnego, wykonanego przez Wykonawcę przed przystąpieniem do robót.

- ilości materiału na m<sup>2</sup> oraz rodzaj struktury - akceptuje Zamawiający.

## **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%.

W miarę konieczności wykonania oznakowania poziomego w warunkach pogodowych innych niż przewiduje producent materiału – wymagania wobec Wykonawcy będą ustalane każdorazowo.

## **5.3. Jednorodność nawierzchni znakowanej**

Poprawność wykonania znakowania wymaga jednorodności nawierzchni znakowanej. Nierówności i/lub miejsca napraw cząstkowych nawierzchni, które nie wyróżniają się od starej nawierzchni i nie mają większego rozmiaru niż 15% powierzchni znakowanej, uznaje się za powierzchnie jednorodne.

W przypadku nawierzchni niejednorodnych – tj. odkształceń nawierzchni ( otwarte złącza podłużne, koleiny, spękania, przełomy, garby) każdorazowo będzie ustalany rodzaj materiału dla wykonania oznakowania poziomego jak i wymagania wobec Wykonawcy.

## **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 Zamawiającego.

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 i wskazań Zamawiającego.

Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikiem. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek.

## **5.6. Wykonanie oznakowania 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 oznakowania drogi materiałami cienkowarstwowymi**

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów i aktualną aprobatą techniczną.

Farbę należy nakładać równomierną warstwą o grubości ustalonej w SST, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Linie krawędziowe, segregacyjne na długich odcinkach dróg 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 Zamawiający na wniosek Wykonawcy.

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%.

Sprzęt do wykonania oznakowania poziomego zgodnie z pkt. 3 SST.

Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Zamawiający na wniosek Wykonawcy.

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

Wykonanie oznakowania powinno być zgodne z aktualną aprobatą techniczną i zaleceniami producenta materiałów.

Materiał znakujący należy nakładać równomierną warstwą o grubości (lub w ilości) ustalonej zgodnie z pkt. 5.1. SST, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie 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%.

Sprzęt do wykonania oznakowania poziomego zgodnie z pkt. 3 SST.

W przypadku mas chemoutwardzalnych i termoplastycznych wszystkie większe prace (linie krawędziowe, segregacyjne na długich odcinkach dróg) 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 Zamawiający na wniosek Wykonawcy. W przypadku znakowania nawierzchni betonowej należy przed aplikacją usunąć warstwę powierzchniową betonu metodą nieniszczącą nawierzchni tj. specjalnymi frezarkami wodnymi, aby zlikwidować pozostałości mleczka cementowego i uszorstnić powierzchnię. Po usunięciu warstwy powierzchniowej betonu, należy powierzchnię znakowaną umyć wodą pod ciśnieniem oraz zagruntować środkiem wskazanym przez producenta masy (podkład, grunt, primer) w ilości przez niego podanej.

Powierzchnia uszorstnienia nawierzchni betonowej, nie może przekraczać powierzchni nanoszonych linii

tj. uszorstnienie należy wykonać tylko pod linie oznakowania poziomego.

### **5.6.4. Wykonanie oznakowania tymczasowego**

Do wykonywania oznakowania tymczasowego barwy żółtej należy stosować materiały łatwe do usunięcia po zakończeniu okresu tymczasowości.

Czasowe oznakowanie poziome powinno być wykonane z materiałów odblaskowych. Do jego wykonania należy stosować: farby lub taśmy samoprzylepne. Stosowanie farb dopuszcza się wyłącznie w takich przypadkach, gdy w wyniku przewidywanych robót nawierzchniowych oznakowanie to po ich zakończeniu będzie całkowicie niewidoczne, np. zostanie przykryte nową warstwą ścieralną nawierzchni.

Materiały stosowane do wykonywania oznakowania tymczasowego powinny także posiadać aprobaty techniczne, a producent powinien wystawiać deklarację zgodności.

### **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 metodą: frezowania mechanicznego lub wodą pod wysokim ciśnieniem, piaskowania, śrutowania, trawienia.

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.

Każdorazowo sposób usunięcia oznakowania poziomego należy uzgodnić z Zamawiającym.

## 5.8. Odnowa oznakowania poziomego

Odnawianie oznakowania poziomego, wykonywanego w przypadku utraty wymagań jednej z właściwości, należy wykonać materiałem o sprawdzonej dobrej przyczepności do starej warstwy.

Rodzaj i ilość stosowanego do odnowienia materiału, należy dobrać w zależności od rodzaju i stanu oznakowania odnawianego, kierując się wskazówkami producenta materiału oraz w uzgodnieniu z Zamawiającym.

## 5.9 Szczegółowe zasady umieszczania punktowych elementów odblaskowych:

Punktowe elementy odblaskowe umieszcza się:

a) w zależności od koloru odbłyśnika PEO:

- białe dwustronne - w osi jezdni dróg jednojezdniowych,
- biało - czerwone - dwustronne - na liniach krawędziowych dróg jednojezdniowych,
- białe jednostronne - na drogach dwujezdniowych, na liniach krawędziowych wewnętrznych lub liniach wydzielających psy ruchu,
- czerwonych jednostronnych - na liniach krawędziowych zewnętrznych dróg dwujezdniowych.

c) w zależności od linii na której PEO jest umieszczany na liniach:

- przerywanych - w połowie przerwy między liniami,
- ciągłych - obok linii - po jej prawej stronie lub w przypadku braku takiej możliwości po jej lewej stronie.

- P-4 - pomiędzy liniami,

- P-21 (na polach wyłączonych z ruchu) - tuż za obwiednią wewnątrz pola wyłączonego z ruchu (po stronie lewej obwiedni). Szczególny przypadek stanowią pola wyłączone z ruchu z zamontowanymi azylami, gdzie linia utworzona z zamontowanych elementów odblaskowych nie może wprowadzać kierujących pojazdami na elementy azylu, co oznacza, że w tym przypadku PEO należy montować po stronie prawej obwiedni tj. na zewnątrz pola wyłączonego z ruchu.

c) odległość pomiędzy PEO wzdłuż drogi powinny wynosić:

- 6,0 m przy znakowaniu linii P-2a, P-4, P-7b i P7d,
- 3,0 - 5,0 m do znakowania skosów przy zwężeniach jezdni lub zamknięciach pasa ruchu,
- 12,0 m przy znakowaniu innych linii,
- min 1,0 m - w przypadku stosowania nakrawężnikowych PEO lub innej odległości uzgodnionej z Zamawiającym.

Zgodnie z zaleceniami producenta. W przypadku braku zaleceń - 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 najmniej 85%.

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

Przy wykonywaniu oznakowania 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.

Przed przyklejeniem punktowego elementu odblaskowego w miejscach naklejania PEO nawierzchnię należy oczyścić i odpylić. W przypadku znakowania nawierzchni betonowych należy zastosować podkład (primer) poprawiający przyczepność przyklejanych punktowych elementów odblaskowych do nawierzchni.

Materiały stosowane do wykonywania oznakowania tymczasowego powinny także posiadać aprobaty techniczne, a producent powinien wystawiać deklarację zgodności.

## 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. Zasady

Wymagania w celu określenia właściwości oznakowania dróg w czasie ich użytkowania. Wymagania określa się kilkoma parametrami reprezentującymi różne aspekty właściwości oznakowania dróg według PN-EN 1436:2008.

**Badania przed odbiorem robót** dostarcza Wykonawca:

- badania wstępne - przeprowadzone w terminie od 14 dnia po wykonaniu robót - przed odbiorem częściowym,
- od 30– 60 dni – przed odbiorem gwarancyjnym.

##### 6.3.1.2. Widzialność w dzień

Widzialność oznakowania w dzień jest określona współczynnikiem luminancji  $\beta$  - barwa oznakowania wyrażona współrzędnymi chromatyczności.

Minimalna wartość współczynnika  $\beta$  powinna wynosić dla oznakowania nowego w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy:

- białej, na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 0,40,
- białej, na nawierzchni betonowej, co najmniej 0,50,
- żółtej, co najmniej 0,30.

Minimalna wartość współczynnika  $\beta$  powinna wynosić po 30 dniu od wykonania i dla całego okresu użytkowania oznakowania, barwy:

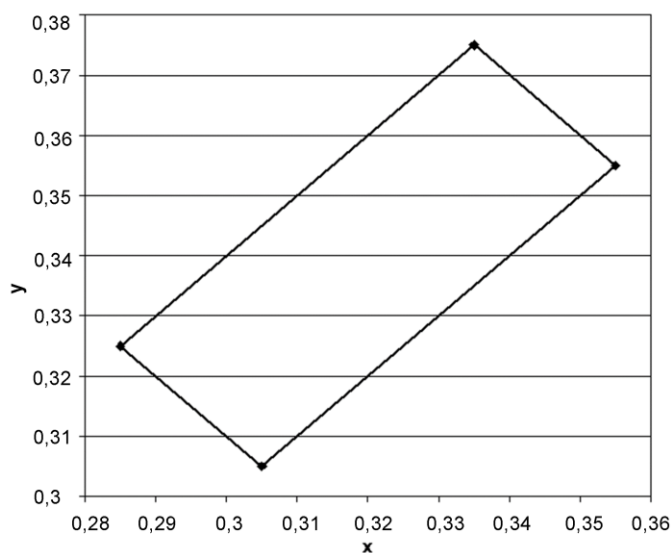
- białej, na nawierzchni asfaltowej - co najmniej 0,30,
- białej, na nawierzchni betonowej - co najmniej 0,40,
- żółtej - co najmniej 0,20.

Barwa oznakowania jest określona wg PN-EN 1436:2008 przez współrzędne chromatyczności  $x$  i  $y$ , które dla suchego oznakowania powinny leżeć w obszarze zdefiniowanym przez cztery punkty narożne podane w tablicy 1 i na wykresach (rys. 1, 2 i 3).

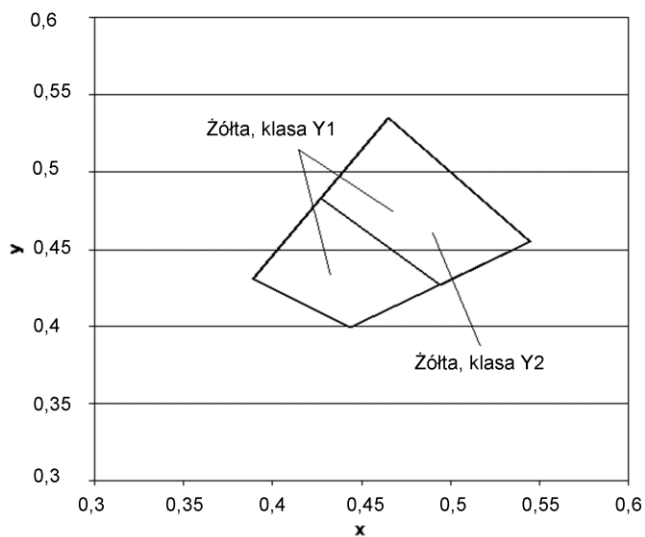
Tablica 1. Punkty narożne obszarów chromatyczności oznakowań dróg

Punkt narożny nr		1	2	3	4
Oznakowanie białe	x	0,355	0,305	0,285	0,335
	y	0,355	0,305	0,325	0,375
Oznakowanie żółte klasa Y1	x	0,443	0,545	0,465	0,389
	y	0,399	0,455	0,535	0,431
Oznakowanie żółte klasa Y2	x	0,494	0,545	0,465	0,427

Oznakowanie czerwone	y	0,427	0,455	0,535	0,483
	x	0,690	0,530	0,495	0,655
Oznakowanie niebieskie	y	0,310	0,300	0,335	0,345
	x	0,078	0,200	0,240	0,137
	y	0,171	0,255	0,210	0,038
	x				

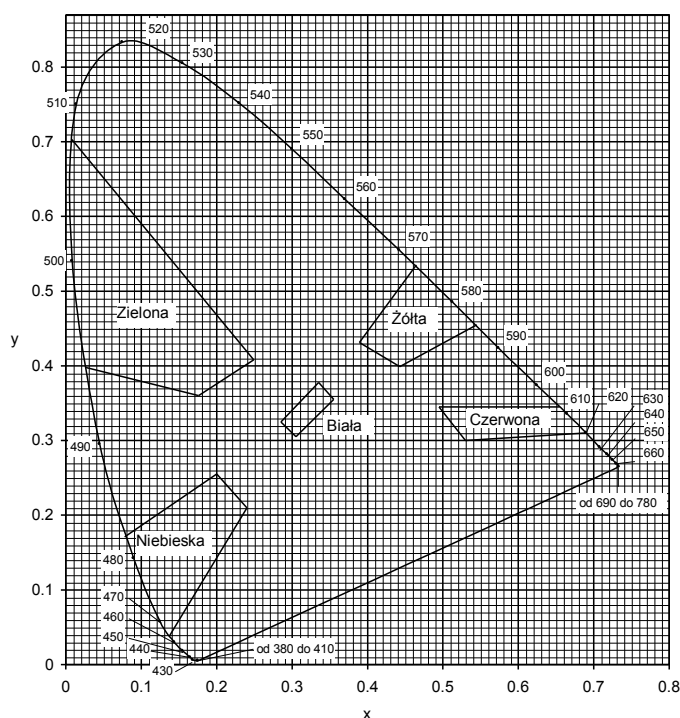


Rys. 1. Współrzędne chromatyczności x,y dla barwy białej oznakowania



Rys.2. Współrzędne chromatyczności x, y dla barwy żółtej oznakowania





Rys. 3. Granice barw białej, żółtej, czerwonej, niebieskiej i zielonej oznakowania

### 6.3.1.3. Widzialność w nocy

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odbłasku  $R_L$ , określany według PN-EN 1436:2008.

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania nowego (w stanie suchym) ciągu

14 - 30 dni po wykonaniu, barwy:

- białej, na autostradach, drogach ekspresowych oraz na drogach o prędkości  $\geq 100$  km/h lub o natężeniu ruchu  $> 2\,500$  pojazdów rzeczywistych na dobę na pas, co najmniej  $250 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa R4/5,
- białej, na pozostałych drogach, co najmniej  $200 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa R4,
- żółtej tymczasowej, co najmniej  $150 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa R3,

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego po 30 dniu od wykonania oraz w ciągu całego okresu użytkowania, barwy:

- białej, na autostradach, drogach ekspresowych oraz na drogach o prędkości  $\geq 100$  km/h lub o natężeniu ruchu  $> 2\,500$  pojazdów rzeczywistych na dobę na pas, co najmniej  $150 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa R3,
- białej, na pozostałych drogach, co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa R2,
- żółtej tymczasowej, co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa R2.

Na nawierzchniach o grubej makroteksturze, takich jak: powierzchniowe utrwalańce oraz na nawierzchniach niejednorodnych można wyjątkowo, tylko na drogach o prędkości  $\leq 90$  km/h, dopuścić wartość współczynnika odbłasku  $R_L = 70 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa R1 dla oznakowania cienkowarstwowego eksploatowanego od 6 miesięcy po wykonaniu.

Pomiary na oznakowaniu ciągłym z naniesionymi wygarbieniami (baretkami) może być wykonywane tylko metoda dynamiczną. Pomiar aparatami ręcznymi jest albo niemożliwy albo obciążony dużym błędem.

Wykonywanie pomiarów odbłaskowości na pozostałych typach oznakowania strukturalnego, z uwagi na jego niecałkowite i niejednorodne pokrycie powierzchni oznakowania, jest obciążone większym błędem niż na oznakowaniach pełnych. Dlatego podczas odbioru czy

kontroli, należy przyjąć jako dopuszczalne wartości współczynnika odbłasku o 20 % niższe od przyjętych w SST.

#### Widzialność w nocy PEO

Do celów przybliżonej oceny punktowych elementów odblaskowych dopuszcza się przeprowadzenie oceny wizualnej na drodze, polegające na obserwacji oznakowania z PEO w nocy. Jeśli pojedynczy element jest wyraźnie widoczny z odległości 50 m przy oświetleniu światłami mijania samochodu osobowego, to można go uznać jego odblaskowość za zadowalającą.

#### 6.3.1.4. Szorstkość oznakowania

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) mierzona wahadłem angielskim, wg PN-EN 1436:2008. 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:

- w ciągu całego okresu użytkowania, co najmniej 45 jednostek SRT (klasa S1).

Wykonywanie pomiarów wskaźnika szorstkości SRT dotyczy oznakowań jednolitych, płaskich, wykonanych farbami, masami termoplastycznymi, masami chemoutwardzalnymi i taśmami.

#### 6.3.1.5. Trwałość oznakowania

Trwałość oznakowania cienkowarstwowego oceniana jako stopień zużycia w 10-stopniowej skali LCPC określonej w POD-97 powinna wynosić po 12-miesięcznym okresie eksploatacji oznakowania: co najmniej 6.

W stosunku do materiałów grubowarstwowych i taśm ocena ta jest stosowana dopiero po 2, 3, 4, i 5 latach, gdy w oznakowaniu pojawiają się przetarcia do nawierzchni. Do oceny materiałów strukturalnych, o nieciągłym pokryciu nawierzchni metody tej nie stosuje się.

W celach kontrolnych trwałość jest oceniana pośrednio przez sprawdzenie spełniania wymagań widoczności w dzień, w nocy i szorstkości.

#### Trwałość oznakowania PEO

Dopuszcza się odpadnięcie z każdego odcinka drogi, na którym zostały naklejone (zamontowane) PEO w ilości:

- po 1 miesiącu nie więcej niż 2%,
- po 12 miesiącach nie więcej niż 15%,
- w całym okresie gwarancji nie więcej niż 20%.

#### 6.3.1.6. Czas schnięcia oznakowania (względnie czas do przejezdności 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 w przypadku wymalowań nocnych i 1 godziny w przypadku wymalowań dziennych.

#### 6.3.1.7. Grubość oznakowania

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

- a) oznakowania cienkowarstwowego (grubość na mokro bez kulek szklanych), co najwyżej 0,89 mm,
- b) oznakowania grubowarstwowego, co najmniej 3 mm i co najwyżej 5 mm,

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

### **6.3.2. Badania**

Wykonawca wykonując znakowanie poziome z materiału cienko- lub grubowarstwowego przeprowadza:

- a) przed rozpoczęciem każdej pracy co najmniej raz dziennie, następujące badania:
  - 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,
- b) w czasie wykonywania pracy:
  - pomiar grubości warstwy oznakowania,
  - pomiar czasu schnięcia,
  - pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury,
  - wizualną ocenę równomierności skropienia (rozłożenia materiału) na całej szerokości linii,
  - pobieranie próbek na jednoznacznie oznakowanych blachach o wymiarach (300 x 250 x 1,5 mm).
- b.1. częstotliwość pobierania próbek z odcinka drogi na której wykonano roboty:
  - $\geq 1000\text{m}^2$  - min 1 próbka na każde rozpoczęte  $1000\text{m}^2$ ,
  - $\leq 1000\text{m}^2$  - min 2 próbki,
  - Wykonawca może pobierać próbki reprezentujące powierzchnie mniejsze niż wyżej wymienione,
  - Zamawiający może zwiększyć częstotliwość pobierania próbek
- b.2. ślady po pobraniu próbek
  - śladów po pobranych próbkach nie wolno zamalowywać – w przypadku braku ich braku na drodze we wskazanej lokalizacji - próbka ta będzie traktowana jak próbka z zaniżoną ilością materiału pow. 20%,
- b.3. miejsca badań poziomu bieli na liniach strukturalnych
  - obok pobranych próbek na blachach, na długości ok. 30 cm, wykonaną linię, bezpośrednio po ułożeniu masy należy ręcznie, przy pomocy szpachelki, wyrównać – umożliwi to kontrolę poziomu bieli w okresie od wykonania robót do zakończenia gwarancji.
- c) po wykonaniu robót:
  - wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych (równomierność odbłasku na całej szerokości i długości) na wymalowanych liniach - podczas objazdu w nocy.

Wyniki pomiarów oraz oceny dokonane zgodnie z pkt. a, b, i c należy dokumentować w formie codziennych wpisów do Dziennika Robót.

Protokoły z pobrania próbek, oraz próbki jednoznacznie oznakowane Wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancji i udostępnić je na każde żądanie Zamawiającego.

#### **6.3.2.1. Po wykonaniu robót do ich odbioru:**

- a) Wykonawca wykonuje badania odbłasku i bieli przed odbiorem robót, w terminach zgodnie z punktem 6.3.1.1. Wątpliwości dotyczące wykonania oznakowania poziomego
- b) w przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego, Zamawiający może wykonać badania we własnym zakresie lub zlecić wykonanie badań:
  - widzialności w nocy,
  - widzialności w dzień,
  - szorstkości,

Zamawiający na wniosek Zamawiającego będzie zlecał badania do niezależnego laboratorium badawczego. Jeżeli wyniki badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania, to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający.

W przypadku konieczności wykonywania pomiarów aparatami ręcznymi, na otwartych do ruchu odcinkach dróg o dopuszczalnej prędkości  $\geq 100$  km/h, należy ograniczyć je do linii krawędziowych zewnętrznych, ze względu na bezpieczeństwo wykonujących pomiary.

Dopuszcza się wykonanie pomiarów współczynnika odbłasku na liniach segregacyjnych i krawędziowych wewnętrznych, na otwartych do ruchu odcinkach dróg o dopuszczalnej prędkości  $\geq 100$  km/h, a także na liniach podłużnych oznakowań z wygarbieniami, mobilnym reflektometrem zainstalowanym na samochodzie i wykonującym pomiary w ruchu.

W przypadku wykonywania pomiarów współczynnika odbłaskowości i współczynników luminancji aparatami ręcznymi częstotliwość pomiarów należy dostosować do długości badanego odcinka, zgodnie z tablicą 2. W każdym z mierzonych punktów należy wykonać po 5 odczytów współczynnika odbłasku i po 5 odczytów współczynnika luminancji w odległości jeden od drugiego minimum 1 m.

**Tablica 2. Częstotliwość pomiarów współczynników odbłaskowości i luminancji aparatami ręcznymi**

Lp.	Długość odcinka, km	Częstotliwość pomiarów, co najmniej	Minimalna ilość pomiarów
1	do 3	od 0,1 do 0,5 km	3-6
2	od 3 do 10	co 1 km	11
3	od 10 do 20	co 2 km	11
4	od 20 do 30	co 3 km	11
5	powyżej 30	co 4 km	> 11

## 6.4. Tolerancje wymiarów oznakowania

### 6.4.1. Tolerancje nowo wykonanego oznakowania

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, zgodnego z dokumentacją projektową

i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 3.07.2003 r., 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 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

## 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową oznakowania poziomego jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni naniesionych oznakowań.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

a) ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8,  
b) roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Zamawiającego jeżeli:

- wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji wg pkt.6, dały wyniki pozytywne,
- wpis do Księgi Obmiaru dokonany przez Zamawiającego (lub upoważnionego przez niego przedstawiciela Zamawiającego), potwierdzi lokalizację i ilość wykonanych robót,
- c) Wykonawca w Księdze Obmiaru dokonuje wpisów dotyczących obmiaru, odrębnie dla każdego planowanego odcinka drogi, łącznie z terminem jego wykonania.

### 8.2. Odbiór robót zanikających (ulegających zakryciu) i odbiór częściowy

**8.2.1. Odbiór robót zanikających** (ulegających zakryciu), w zależności od przyjętego sposobu wykonania robót, może być dokonany po:

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

Odbiór robót zanikających należy udokumentować wpisem w Dziennik Robót.

### 8.2.2. Odbiór częściowy

Odbiorowi częściowemu będzie podlegał, każdy planowany do wykonania oznakowania poziomego odcinek drogi, po całkowitym zakończeniu robót na tym odcinku, oraz po:

- a) dokonaniu oceny wizualnej - o ile nie zostaną stwierdzone wady tego oznakowania:
- w dzień - niedostateczna widoczność (szary kolor), ubytki i przetarcia materiału,
  - w nocy - równomierność odblasku na całej powierzchni linii, brak lub niska intensywność odblasku,
- b) analizie przedstawionych wyników badań jakościowych - poziomu bieli i odblasku,
- c) analizie wyników badań próbek pobranych podczas robót - ilości wbudowanych materiałów, oraz ewentualnych wydruków z multimetru malowarki,

### 8.3. Odbiór ostateczny

Odbioru ostatecznego należy dokonać po całkowitym zakończeniu planowanych robót w danym roku trwania umowy, na podstawie:

- a) wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach od 2 do 6,
- b) oceny wizualnej - o ile nie zostaną stwierdzone wady tego oznakowania:
- w dzień - niedostateczna widoczność (szary kolor), ubytki i przetarcia materiału,
  - w nocy - równomierność odblasku na całej powierzchni linii, brak lub niska intensywność odblasku,

### 8.4. Odbiór pogwarancyjny

#### 8.4.1 Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany

po upływie okresu gwarancyjnego- zgodnie z warunkami umowy i po sprawdzeniu cech oznakowania określonych w SST przed upływem tego okresu:

- na podstawie badań - współczynnika luminancji  $\beta$  i odblasku  $R_L$  - zgodnie z wymaganiami określonymi w SST p-kt 2.1.1.,

- dokonanej oceny wizualnej - o ile nie zostaną stwierdzone wady tego oznakowania:
- w dzień – niedostateczna widoczność (szary kolor), ubytki i przetarcia materiału,
- w nocy - równomierność odbłasku na całej powierzchni linii, brak lub niska intensywność odbłasku.
- w nocy - ewentualny brak odbłasku na całej szerokości linii lub na jej części i niską intensywność odbłasku.

#### **8.4.1.2. W czasie trwania gwarancji**

Badania i ocena wizualna wykonanych robót może być przeprowadzona przez Zamawiającego w każdym dowolnym terminie trwania okresu gwarancji.

Zamawiający może zgłaszać usterki w dowolnym terminie okresu gwarancji, które Wykonawca usunie w ustalonym terminie, nie dłużej jednak niż dwa miesiące od daty zgłoszenia usterki.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

Podstawą do wystawienia faktury, za wykonane roboty, jest protokół odbioru robót.

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

#### **9.2.1. Cena jednostki obmiarowej 1 m<sup>2</sup> poziomego oznakowania** obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup, przygotowanie, dostarczenie i magazynowanie materiałów,
- oczyszczenie podłoża (nawierzchni),
- przedznakowanie,
- naniesienie powłoki znaków na nawierzchnię drogi o kształtach i wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury,
- ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.
- oznakowanie robót i jego utrzymanie.

#### **9.2.2. Cena jednostki obmiarowej 1 m<sup>2</sup> likwidacji zbędnego oznakowania poziomego** obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- likwidacja oznakowania
- usunięcie z drogi i utylizacja materiału powstałego podczas likwidacji zbędnego oznakowania
- oznakowanie robót i jego utrzymanie

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-89/C-81400 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport
2. PN-EN-ISO 780:2001 Opakowania. Graficzne znaki manipulacyjne
3. PN-EN 1423:2000 Materiały do poziomego oznakowania dróg  
Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpślizgowe i ich mieszaniny)
- 3a. PN-EN 1423:2000/A1:2 Materiały do poziomego oznakowania dróg  
Materiały do posypywania. Kulki szklane,

- |                         |   |
|-------------------------|---|
| 005                     | kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny (Zmiana A1)   |
| 4. PN-EN 1436:2008      | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomych oznakowań dróg   |
| 5. PN-EN 1871:2003      | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Właściwości fizyczne   |
| 5a. PN-EN 13036-4: 2011 | Drogi samochodowe i lotniskowe – Metody badań – Część 4: Metoda pomiaru oporów poślizgu/poślizgnięcia na powierzchni: próba wahadła |

### 10.2. Przepisy związane i inne dokumenty

7. Załącznik nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181)
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041)
9. Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997
10. Prawo przewozowe (Dz. U. nr 53 z 1984 r., poz. 272 z późniejszymi zmianami)
11. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. nr 195, poz. 2011)
12. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 września 2003 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych (Dz. U. nr 73, poz. 1679)
13. Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu towarów niebezpiecznych (RID/ADR)
14. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych uprawnionych do ich wydania (Dz.U. nr 249, poz. 2497)