

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **D.07.01.01**

### **OZNAKOWANIE POZIOME CIENKOWARSTWOWE**

#### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania poziomego jezdni w związku z budową i przebudową drogi powiatowej nr 3903P na odcinku od drogi wojewódzkiej nr 305 do węzła drogi S5-Nietążkowo.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu oznakowania poziomego cienkowarstwowego jezdni i obejmują:

- linie segregacyjne i krawędziowe ciągłe,
- linie segregacyjne i krawędziowe przerywane,
- strzałki i inne symbole,
- linie na skrzyżowaniach i przejściach dla pieszych.

##### **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 oznakowaniem określonych miejsc na tej nawierzchni.

1.4.2. Materiały do znakowania cienkowarstwowego - materiały nakładane na mokro warstwą grubości 0,3 - 0,8 mm. Należą do nich rozpuszczalnikowe farby dwuskładnikowe stosowane w temperaturze otoczenia lub podgrzane - zgodnie z wymogami producenta lub świadectwa dopuszczenia do stosowania.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonywania oraz za zgodność z ST, dokumentacją projektową, „Szczegółowymi warunkami technicznymi dla znaków drogowych poziomych i warunków ich umieszczania” oraz poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania podano w ST D-M-00.00.00.

##### **1.6. Wymagania szczegółowe.**

Na wymagania szczegółowe, zgodnie z Warunkami Technicznymi POD-97, składają się wymagania wobec:

a/ materiałów do znakowania:

- zawartość składników lotnych
- trwałość w czasie składowania
- parametry materiałów do posypywania

b/ znakowania nawierzchni:

- widzialność w dzień
- widzialność w nocy
- szorstkość

- trwałość
- czas schnięcia
- grubość znakowania

Zbiornicze zestawienie granicznych wartości tych parametrów dla cienkowarstwowego znakowania nawierzchni podaje Tablica Nr. 1.

## **2. Materiały.**

### **2.1. Warunki ogólne.**

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

### **2.2. Dopuszczenie do stosowania.**

Każdy materiał zaproponowany przez Wykonawcę do poziomego oznakowania dróg musi posiadać "Świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym" lub aprobatę techniczną wydane przez IBDiM.

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

W przypadkach, gdy jakość dostarczonych materiałów budzi wątpliwość Wykonawcy lub Inżyniera, Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania jakości w zakresie określonym w ST zgodnie z "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-85/0-7952 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. Wymagania ogólne dla materiałów do znakowania dróg.**

Do znakowania poziomego należy użyć farby dwuskładnikowej koloru białego.

Materiały użyte go znakowania poziomego muszą spełniać wymagania szczegółowe podane w niniejszej ST oraz "Warunkach technicznych POD- 97".

Farba do znakowania poziomego musi zapewnić wymaganą warunkami kontraktu trwałość wymalowania.

### **2.6. Wymagania szczegółowe dla materiałów do znakowania poziomego.**

#### **2.6.1. Zawartość składników lotnych.**

Zawartość składników lotnych w materiałach do cienkowarstwowego znakowania nie powinna przekraczać 30 %. Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalnik aromatyczny (np. toluen, ksylen) w ilości większej niż 10 %. Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających benzen. Materiały stosowane do oznakowania nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska.

#### **2.6.2. Trwałość w czasie składowania.**

Materiały do poziomego znakowania nawierzchni muszą zachowywać stałość swoich właściwości fizykochemicznych co najmniej w okresie 6 miesięcy składowania w warunkach określonych przez producenta.

#### **2.6.3. Materiały do posypywania.**

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

### **2.7. Wymagania wobec znakowania dróg.**

#### 2.7.1. Widzialność w dzień.

Widzialność w dzień charakteryzuje współczynnik luminacji znakowania dróg.

Wartości współczynnika dla świeżego i używanego znakowania farbą białą podaje Tablica 1.

#### 2.7.2. Widzialność w nocy.

Za miarę widzialności w nocy przyjęto gęstość powierzchniową współczynnika odbłasku.

Wartości współczynnika odbłasku wymagane dla zapewnienia wystarczającej widzialności w nocy podaje Tablica 1.

Odblaskowość musi być równomierna na całej znakowanej powierzchni w czasie jej użytkowania.

#### 2.7.3. Szorstkość.

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości.

Wymagana wartość wskaźnika zgodnie z Tablicą 1.

#### 2.7.4. Trwałość.

Trwałość oceniana jest jako stopień zużycia w 10 stopniowej skali na zasadzie porównania z wzorcami.

Wymaganą trwałość po żądanym okresie eksploatacji oznakowania podaje Tablica 1.

#### 2.7.5. Czas schnięcia.

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

Czas schnięcia nie powinien przekraczać czasu gwarantowanego przez producenta farb.

Dla materiałów normalnie schnących czas ten nie powinien przekraczać 20 min.

#### 2.7.6. Grubość znakowania.

Grubość znakowania, tj. podwyższenie ponad warstwę powierzchniową nawierzchni (bez uwzględnienia materiałów odblaskowych), dla znakowania cienkowarstwowego mierzona na mokro nie powinna przekroczyć wartości określonej w Tablicy 1.

#### 2.7.7. Poziome wymiary oznakowania.

Szerokość i długość linii oraz innych elementów oznakowania nie może odbiegać od dopuszczalnych tolerancji podanych w pkt. 6.3.1.

### 3. Sprzęt.

#### 3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu.

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w ST DM-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Należy zapewnić usuwanie oznakowania bez uszkodzenia nawierzchni oraz pełną jednorodność nanoszonego materiału oraz właściwe dozowanie.

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

#### 3.2. Sprzęt do znakowania poziomego:

- sprzęt umożliwiający umycie lub oczyszczenie sprężonym powietrzem powierzchni pasa na który będzie nakładana farba,
- szczotki mechaniczne oraz ręczne,
- malowarka samojezdna dostosowana do wykonania malowania farbą dwuskładnikową z mechanicznym rozsypywaniem kulek,
- znaki zabezpieczające malowanie przed rozjeżdżaniem do czasu wyschnięcia farby, oraz znaki umożliwiające bezpieczne wykonywanie prac.

### 4. Transport.

#### 4.1. Warunki ogólne transportu.

Ogólne warunki transportu podano w ST D-M.00.00.00.

#### 4.2. Transport materiałów do znakowania.

Materiały do oznakowania poziomego dróg należy przewozić w pojemnikach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów.

Pojemniki powinny być oznakowane zgodnie z normą PN-85/0-79252.

Materiały do oznakowania poziomego należy przewozić krytymi środkami transportu, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym zgodnie z PN-73/C-81400 oraz zgodnie z prawem przewozowym.

## **5. Wykonanie robót.**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniając wszystkie warunki w jakich będzie wykonywane znakowanie poziome.

### **5.1. Warunki atmosferyczne.**

Znakowanie dróg należy wykonywać przy temp. powietrza i nawierzchni co najmniej 5°C i wilgotności względnej powietrza zgodnej z zaleceniami producenta lub wynoszącej max 85 %.

### **5.2. Wymagania wobec powierzchni znakowanych.**

Powierzchnie do znakowania muszą być wolne od zanieczyszczeń, które mogłyby wpłynąć niekorzystnie na spełnienie wymagań wobec znakowania nawierzchni.

Zanieczyszczenia takie musi usunąć wykonujący oznakowanie.

### **5.3. Przedznakowanie.**

Przed przystąpieniem do wykonania oznakowania poziomego należy wyznaczyć na nawierzchni wszystkie elementy tego oznakowania stosując się do ustaleń zawartych w „Szczegółowych warunkach technicznych dla znaków drogowych poziomych i warunków ich umieszczania”, ST i wskazań Inżyniera. Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę (np. silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikami).

Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną. W przypadku odnawiania znakowania, gdy stare znakowanie jest wystarczająco czytelne i zgodne z projektem, można przedznakowania nie wykonywać.

### **5.4. Wykonanie znakowania drogi.**

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

Materiały do znakowania drogi powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami producenta, ST oraz zaleceniami znajdującymi się w świadectwie dopuszczenia do stosowania.

#### **5.4.2. Przygotowanie materiału przeznaczonego do znakowania.**

Farbę do znakowania należy, po otwarciu opakowania, wymieszać w czasie 2-4 min. do uzyskania pełnej jednorodności. Nie wolno stosować do mechanicznego malowania farby, w której osad na dnie opakowania nie daje się całkowicie wymieszać lub na jej powierzchni znajduje się kożuch.

#### **5.4.3. Technologia wykonania znakowania.**

Farbę należy nakładać równomierną warstwą o grubości wymaganej dla znakowania materiałami cienkowarstwowymi, zapewniającej właściwy efekt i trwałość malowania, zachowując wymiary i ostrość krawędzi.

Ilość farby zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż 20 %.

Warstwa elementów odblaskowych musi być rozłożona równomiernie na całej powierzchni malowania i dawać jednolity efekt odbłasku w porze nocnej.

Wszystkie prace powinny być wykonane przy użyciu samojedznych malowarek z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi.

## **6. Kontrola jakości robót.**

### **6.1. Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót.**

Ogólne zasady kontroli jakości podano w ST DM-00.00.00.

Sposób i procedura pomiarów oraz badań kontrolnych powinny być uzgodnione i zaakceptowane przez Inżyniera.

## 6.2. Badanie wykonania znakowania poziomego.

Wykonawca znakowania zobowiązany jest do kontroli jakości robót w zakresie podanym w ST, przed rozpoczęciem i w trakcie trwania robót, co najmniej raz dziennie, lub z inną częstotliwością wynikającą z poleceń Inżyniera.

### 6.2.1. Badania i pomiary przed rozpoczęciem robót.

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- wizualna ocena stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad,
- pomiar temperatury powietrza.
- badanie lepkości farby zgodnie z PN-81/C-81508 kubkiem Forda,
- gęstość farby (w  $\text{g/cm}^3$ ),
- zawartość substancji stałych (w %),
- badanie zużycia farby wraz z elementami odblaskowymi na jednostkę powierzchni znakowanej nawierzchni ( $\text{g/m}^2$ ) i porównanie z zaleceniami producenta farby.
- pomiar czasu schnięcia powłoki za pomocą zestawu Braive.
- kontrola kompletności znaków do oznakowania robót,
- kontrola prawidłowości oznakowania robót w terenie,

### 6.2.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania znakowania.

- a/ pomiar grubości mokrej powłoki przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie szklanej lub metalowej podkładanej na drodze malowarki, lub grubość suchej powłoki za pomocą ultrametru na podłożu magnetycznym.
- b/ wizualna ocena równomierności rozłożenia kulek szklanych.
- c/ pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z dokumentacją projektową i „Szczegółowymi warunkami technicznymi dla znaków drogowych poziomych i warunków ich umieszczania”
- d/ wizualna ocena równomierności skropienia (rozłożenia materiału) na całej szerokości linii.

Protokoły z przeprowadzonych badań oraz pobrane próbki na blasze (300\*250\*0,8 mm) z każdej oznakowanej drogi i każdej użytej do oznakowania farby, Wykonawca powinien przechowywać do czasu upływu okresu gwarancji.

## 6.3. Tolerancja wymiarów oznakowania

### 6.3.1. Tolerancje nowo wykonanego oznakowania.

Zgodnie z dokumentacją projektową i „Szczegółowymi warunkami technicznymi dla znaków drogowych poziomych i warunków ich umieszczania” tolerancje powinny odpowiadać następującym warunkom:

- szerokość linii może się różnić od wymaganej o 5 mm,
- długość linii może być mniejsza od wymaganej co najmniej 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 50 mm długości wymaganej,
- dla strzałek i innych elementów rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż 50 mm dla wymiaru długości i 20 mm dla wymiaru szerokości.

## 7. Obmiar robót.

Jednostką obmiaru jest  $1 \text{ m}^2$  powierzchni naniesionych znaków.

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości powierzchni znakowania.

Obmiar robót obejmuje roboty zawarte w umowie oraz dodatkowe i nieprzewidziane, których potrzebę wykonania uzgodniono w trakcie robót, pomiędzy Wykonawcą, a Zamawiającym.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca w sposób określony w warunkach kontraktu.  
Sporządzony obmiar Wykonawca uzgadnia z Inżynierem w trybie ustalonym w warunkach kontraktu.

## 8. Odbiór robót.

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

Odbiory robót powinny być dokonywane zgodnie z ogólnymi zasadami podanymi w ST D-M.00.00.00.

Odbiór ostateczny polega na ocenie ilości, jakości i wartości sprzedażnej wykonanych robót, na podstawie wyników badań i pomiarów, obmiaru w terenie i po stwierdzeniu zgodności z ST oraz „Szczegółowymi warunkami technicznymi dla znaków drogowych poziomych i warunków ich umieszczania”. Roboty uznaje się za zakończone jeżeli wszystkie pomiary i badania (z zachowaniem tolerancji) dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Badania i pomiary do odbioru ostatecznego robót.

Podstawą do oceny jakości robót są wyniki badań i pomiarów w zakresie i ilości określonej niniejszą ST. Badania i pomiary do celów odbiorczych przeprowadza Wykonawca w zakresie i z częstotliwością podaną w pkt. 6 niniejszej ST.

Badania Wykonawcy podlegają sprawdzeniu przez laboratorium Zamawiającego, a pomiary przez Inżyniera.

Zakres badań sprawdzających w laboratorium Zamawiającego obejmuje badania wymienione w pkt. 6 niniejszej ST oraz:

Badania sprawdzające wg pkt. 6.2.1 wykonuje się na próbkach pobranych przez Wykonawcę w obecności Inżyniera z częstotliwością co najmniej 1 raz dla kontraktu w roku rozliczeniowym.

Badania sprawdzające wg pkt. 6.2.2 wykonuje się codziennie.

W przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego Zamawiający zleci dla każdej drogi wykonanie dodatkowych badań: widzialności w nocy, wg metod i na zasadach podanych w "Warunkach technicznych POD-97".

Oznakowanie widzialności oznakowania w nocy retroflektoimetrem będzie się odbywało w następujących terminach i w następujący sposób:

#### I. Badanie wykonywane w okresie pierwszych dwóch miesięcy od wykonania robót:

Ocena wizualna wykonanego oznakowania poziomego w warunkach nocnych. Na odcinkach zakwestionowanych przez Odbierającego, a uznawanych za spełniające wymagania POD-97 przez Wykonawcę robót, zostaną wykonane szczegółowe badania retroflektoimetrem w każdym hektometrze 1÷3 pomiarów w zależności od ilości linii w przekroju drogi.

Koszt badań ponosi Zamawiający jeżeli badania wypadną pozytywnie lub Wykonawca jeżeli wynik badań będzie ujemny. W przypadku uznania wad przez Wykonawcę lub wyników badań widzialności w nocy nie spełniających wymagań POD-97, Wykonawca wykona ponowne malowanie wadliwych odcinków w terminie 1 miesiąca od odbioru robót.

#### Wymagania jak dla oznakowania nowowykonywanego tj. min. 300 mcd/lx<sup>2</sup>m<sup>2</sup>.

#### II. Badanie wykonywane w okresie gwarancyjnym, ok. 8÷9 miesięcy od wykonania oznakowania.

Badania będą wykonywane retroflektoimetrem, 1÷3 punktów pomiarowych na każdym kilometrze drogi, w linii osiowej i krawędziowej.

Na odcinkach, na których wynik pomiaru będzie niższy niż określono w POD-97 tzn. 100 mcd/lx<sup>2</sup>m<sup>2</sup> zostaną przeprowadzone pomiary jak w pkt I.

Jeżeli 15% otrzymanych wyników pomiaru będzie niższa niż wymagana przez POD-97 tj. 100 mcd/lx<sup>2</sup>m<sup>2</sup> Wykonawca wykona roboty poprawkowe na tym odcinku lub na odcinku zamiennym o tej samej powierzchni malowania wskazanym przez Zamawiającego.

8.3. Okres gwarancji wynosi 24 miesiące od daty odbioru ostatecznego.

## 9. Podstawa płatności.

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

Cena 1 m<sup>2</sup> wykonania oznakowania poziomego obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i wykonanie przedznakowania,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- oczyszczenie podłoża,
- naniesienie powłoki znaków na nawierzchnię drogi o kształtach i wymiarach zgodnie z ST, dokumentacją i „Szczegółowymi warunkami technicznymi dla znaków drogowych poziomych i warunków ich umieszczania”
- naniesienie powłoki znaków na nawierzchnię drogi o kształtach i wymiarach zgodnie z ST, dokumentacją i „Szczegółowymi warunkami technicznymi dla znaków drogowych poziomych i warunków ich umieszczania”,
- wykonanie oznakowania tymczasowego (żółtego),
- ochrona znaku przed zniszczeniem w czasie robót,
- wszystkie badania kontrolne i pomiary wymagane przez niniejszą ST do wykonania przez Wykonawcę.

## 10. Przepisy związane.

Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002r w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz. U. Nr 170 z dnia 12 października 2002r z późniejszymi zmianami),

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów świetlnych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. nr 220 z 2003 roku poz. 2181) – zał. nr 2 „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunków ich umieszczania na drogach” (z późniejszymi zmianami)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz.U. nr 177 poz. 1729 z późniejszymi zmianami),

Warunki Techniczne. Materiały do poziomego znakowania dróg POD-97 - Informacje, instrukcje. Zeszyt Nr. 55 IBDiM - Warszawa 1997 r.( z późniejszymi zmianami)

Lista preferencyjna materiałów do cienkowarstwowego znakowania dróg.

**Tablica 1****Zbiorcze zestawienie wymagań dla materiałów do cienkowarstwowego znakowania dróg.**

Lp.	Rodzaj wymagania	Jednostka	Dopuszczalne wartości
1	Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania - rozpuszczalników organicznych, - rozpuszczalników aromatycznych, - benzenu,	% (m/m) % (m/m) % (m/m)	$\leq 30$ $\leq 10$ 0
2	Współczynnik załamania światła mikrokulek szklanych do posypywania - Ilość kulek z defektami	wsp. %	$> 1,5$ $< 20$
3	Współczynnik luminancji $\beta$ : a) farb białych do oznakowania po 12 miesiącach,	wsp.	$\geq 30$
4	Powierzchniowy współczynnik odbłasku $R_L$ dla oznakowania:  a) trwałego i długotrwałego - świeżego - używanego	  mcd/lx/m <sup>2</sup> mcd/lx/m <sup>2</sup>	  $\geq 300$ $\geq 100$
5	Szorstkość oznakowania (w ciągu całego okresu użytkowania):	SRT	$\geq 45$
6	Trwałość oznakowania (w 10-stopniowej skali zużycia) po 12 miesiącach eksploatacji	wskaźnik	6
7	Czas schnięcia materiału na nawierzchni	minuta	$\leq 20$
8	Grubość znakowania nad powierzchnią nawierzchni - bez mikrokulek szklanych	$\mu\text{m}$	$600 \pm 50$ $\leq 800$
9	Okres stałości właściwości materiałów do znakowania przy składowaniu	miesiące	$\geq 6$

Pomiar współczynnika luminancji  $\beta$  może być zastąpiony współczynnikiem luminancji w świetle rozproszonym Qd

Oznakowanie świeże	mcd/lx/m <sup>2</sup>	$\geq 130$
Oznakowanie używane	mcd/lx/m <sup>2</sup>	$\geq 100$