

D-07.01.01 OZNAKOWANIE CIENKOWARSTWOWE

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem cienkowarstwowego oznakowania poziomego na zadaniu pn.: **PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ W MIEJSCOWOŚCI CHORZELÓW W ZAKRESIE BUDOWY ZATOKI PARKINGOWEJ, CHODNIKA DLA PIESZYCH, PRZEBUDOWY ZJAZDÓW ORAZ PRZEBUDOWY ODWODNIENIA**

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem cienkowarstwowego oznakowania poziomego i obejmują wykonanie nowego oznakowania poziomego Wg wykazu w opisie do projektu organizacji ruchu.

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 SST, dokumentacją projektową, „Szczegółowymi warunkami technicznymi dla znaków drogowych poziomych i warunków ich umieszczania” oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania podano w STWiORB D-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 STWiORB D-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 Inspektora Nadzoru, Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania jakości w zakresie określonym w SST 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 STWiORB 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 STWiORB D-00.00.00 "Wymagania ogólne".
Należy zapewnić usuwanie oznakowania bez uszkodzenia nawierzchni oraz pełną jednorodność nanoszonego materiału oraz właściwe dozowanie.
Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót, zostaną przez Inspektora Nadzoru 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 samojedzna dostosowana do wykonania malowania farbą dwuskładnikową z mechanicznym rozsypaniem 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 STWiORB D-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 Inspektorowi Nadzoru zatwierdzony projekt organizacji ruchu na czas wykonywania robót.

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”, SST i wskazań Inspektora Nadzoru.

Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę (np. 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, 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, SST 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 odblasku w porze nocnej.

Wszystkie prace powinny być wykonane przy użyciu samojezdnych 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 STWiORB D-00.00.00.

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

6.2. Badanie wykonania znakowania poziomego.

Wykonawca znakowania zobowiązany jest do kontroli jakości robót w zakresie podanym w SST, przed rozpoczęciem i w trakcie trwania robót, w każdym dniu wykonywanego oznakowania poziomego.

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 g/cm³),
- zawartość substancji stałych (w %),
- badanie zużycia farby wraz z elementami odblaskowymi na jednostkę powierzchni znakowanej nawierzchni (g/m²) 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/ codzienny 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.

e/ z każdego dnia pobranie próbki na wykalibrowanej blasze jn.

Protokoły z przeprowadzonych badań oraz pobrane próbki na blasze (300 * 250 * 0,8 mm) z każdego dnia i każdej użytej do oznakowania farby, Wykonawca powinien przechowywać do czasu upływu okresu gwarancji oraz przedłożyć wyniki do odbioru. Niezależnie od tego próbki na blasze pobiera się przy udziale Inspektora Nadzoru w miejscu przez niego wskazanym i sprawdzenie przez laboratorium Zamawiającego – próbki należy również przedłożyć do odbioru.

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 m² powierzchni naniesionych znaków zgodnie z dokumentacją projektową i pomiarem w terenie.

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 Inspektorem Nadzoru 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 STWiORB D-00.00.00.

Odbiór ostateczny polega na ocenie ilości, jakości i wartości sprzedanej wykonanych robót, na podstawie wyników badań i pomiarów, obmiaru w terenie i po stwierdzeniu zgodności z STWiORB 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 STWiORB.

Badania i pomiary do celów odbiorczych przeprowadza Wykonawca w zakresie i z częstotliwością podaną w pkt. 6 niniejszej STWiORB.

Badania Wykonawcy podlegają sprawdzeniu przez laboratorium Zamawiającego, a pomiary przez Inspektora Nadzoru.

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

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

Badania sprawdzające wg pkt. 6.2.2 wykonuje się w każdym dniu wykonywanego oznakowania

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 retrofleksyjnym będzie się odbywało w następujących terminach i w następujący sposób:

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

D-07.01.01

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 retrofleksyjnością 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/lx²m².

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

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

Na odcinkach, na których wynik pomiaru będzie niższy niż określono w POD-97 tzn. 100 mcd/lx²m² zostaną przeprowadzone pomiary jak w pkt I.

Jeżeli 15% otrzymanych wyników pomiaru będzie niższa niż wymagana przez POD-97 tj. **100 mcd/lx²m²** Wykonawca wykona roboty poprawkowe na odcinku odnowy wskazanym przez Zamawiającego.

9. Podstawa płatności.

Płatność za 1 m² powierzchni oznakowania należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót na podstawie atestów użytych materiałów oraz pomiarów badań sprawdzających.

Cena 1 m² wykonania oznakowania poziomego obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i wykonanie przedznakowania,
- opracowanie projektu organizacji ruchu i oznakowanie robót i jego utrzymanie w należytym stanie w całym okresie prowadzenia robót, wg. warunków podanych w zał. Nr 1 do niniejszej specyfikacji,
- przygotowanie i dostarczenie materiałów,
- oczyszczenie podłoża,
- naniesienie powłoki znaków na nawierzchnię drogi o kształtach i wymiarach zgodnie z STWiORB, 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 STWiORB, dokumentacją i „Szczegółowymi warunkami technicznymi dla znaków drogowych poziomych i warunków ich umieszczania”,
- ochrona znaku przed zniszczeniem w czasie robót,
- wszystkie badania kontrolne i pomiary wymagane przez niniejszą STWiORB 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),
- 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”
- 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),
- Warunki Techniczne. Materiały do poziomego znakowania dróg POD-97 - Informacje, instrukcje. Zeszyt Nr. 55 IBDiM - Warszawa 1997 r.

- lista preferencyjna materiałów do cienkowarstwowego znakowania dróg.

Tablica 1**Zbiorne 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)	≤ 30 ≤ 10 0
2	Współczynnik załamania światła mikrokulek szklanych do posypywania - Ilość kulek z defektami -	wsp. %	$> 1,5$ < 20
3	Współczynnik luminacji: a) farb białych do oznakowania po 12 miesiącach -	wsp.	$\geq 0,30$
4	Gęstość powierzchniowa współczynnika odbłasku dla farb do oznakowania: a) trwałego i długotrwałego - świeżego - używanego (po 12 miesiącach)	mcd/lx/m ² mcd/lx/m ²	≥ 300 ≥ 100
5	Szorstkość oznakowania (w ciągu całego okresu użytkowania):	SRT	≥ 45
6	Trwałość oznakowania (w 10-stopniowej skali zużycia) po 12 miesiącach eksploatacji	wskaźnik	≥ 6
7	Czas schnięcia materiału na nawierzchni	minuta	≤ 20
8	Grubość znakowania nad powierzchnią nawierzchni: - bez mikrokulek szklanych	μm	≥ 300 ≤ 800
9	Okres stałości właściwości materiałów do znakowania przy składowaniu	miesiące	≥ 6