

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## Oznakowanie poziome nawierzchni jezdni sieci dróg powiatowych

### I WYMAGANIA DOTYCZĄCE OZNAKOWANIA POZIOMEGO

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

#### 2. Określenia podstawowe

2.1. Poziome znakowanie dróg – rozumie się przez to naniesiony lub wbudowany w nawierzchnię drogi materiał do poziomego znakowania dróg spełniający swoje funkcje.

2.1.1. 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 tej nawierzchni.

2.1.2. Znaki podłużne – linie równoległe do osi jezdni lub odchyłone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie lub krawędzie segregujące lub krawędziowe, przerywane lub ciągłe.

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

2.1.4. Znaki poprzeczne – znaki wyznaczające miejsca przeznaczone do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek jezdni oraz miejsca zatrzymywania pojazdów.

2.2. Trwałe znakowanie dróg to takie, którego czas użytkowania wynosi, co najmniej 12 miesięcy.

2.3. Materiały do poziomego znakowania dróg – materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników lub punktowe elementy odblaskowe, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, odlewanie, wytłaczanie, rolowanie, klejenie itp. Na nawierzchnię drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej. Materiały te powinny być retro refleksyjne.

2.3.1. Materiały do oznakowania cienkowarstwowego – farby nakładane warstwą grubości 0,6 - 0,8 mm (na mokro bez kulek szklanych). Powinny być nimi ciekłe produkty zawierające ciała stałe w ograniczonym rozpuszczalniku lub wodzie, które mogą występować w układach jedno- lub wieloskładnikowych, z tolerancją 0,5µm.

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

2.3.2. Zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) nie powinna przekraczać w materiałach do znakowania cienkowarstwowego 30% (m/m).

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

2.4. Grubość znakowania jest to podwyższenie nad górną powierzchnią nawierzchni bez uwzględnienia materiałów odblaskowych / kulek szklanych / lub uszorstniających.

2.5. Czas schnięcia to czas upływający między oznakowaniem a jego oddaniem do ruchu.

### **3. Wymagania ogólne**

3.1. Poziome oznakowanie dróg powinno spełniać następujące wymagania:

- dobrą widoczność w dzień i w nocy, także podczas opadów deszczu
- dobrą i jednoznaczną czytelność oznakowania
- zachowanie prawidłowych wymiarów geometrycznych
- odpowiednią szorstkość i trwałość

3.2. Materiały stosowane do oznakowań poziomych powinny charakteryzować się takimi własnościami jak:

- dobra przyczepność do podłoża, odporność na warunki atmosferyczne oraz na środki do usuwania śliskości, odporność na ścieranie przy oczekiwanym obciążeniu ruchem
- odporność na pękanie oraz nie powodowanie pęknięć wymalowanej nawierzchni
- możliwie krótki czas schnięcia umożliwiający szybkie oddanie do ruchu
- odpowiedni skład chemiczny, w którym nie będzie substancji zagrażających warunkom pracy i zatruwających środowisko
- odpowiednie właściwości fizykochemiczne tj. gęstość, lepkość, stabilność, jednorodność tak by były wygodne w stosowaniu i nie zmieniały swych właściwości podczas magazynowania

### **4. Wymagania dotyczące wykonania cienkowarstwowego oznakowania poziomego dróg farbami posypywanymi kulkami szklanymi**

4.1. Wymiary wszystkich znaków poziomych należy wykonać w oparciu o wymiary i rysunki zawarte w „Instrukcji o znakach drogowych poziomych”. Wszystkie znaki i linie muszą mieć równe krawędzie, wyraźne odróżniające znak od tła.

4.1.1. Tolerancje wymiarów nowo wykonanego oznakowania, powinny odpowiadać następującym warunkom:

- szerokość linii może się różnić od wymaganej o  $\pm 5$  mm
- długość linii może być mniejsza od wymaganej co najwyżej o 5 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  $\pm 5$  mm długości wymaganej
- dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż  $\pm 5$  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

4.1.2. Tolerancje przy odnawianiu istniejącego oznakowania.

Przy odnawianiu istniejącego oznakowania, należy dążyć do pokrycia pełnej powierzchni istniejących znaków, przy zachowaniu dopuszczalnych tolerancji podanych w punkcie 4.1.1.

4.2. Przygotowanie podłoża do znakowania

Przed wykonaniem oznakowania poziomego należy oczyścić nawierzchnię od zanieczyszczeń (pyłu, kurzu, piasku, smarów olejów i innych), które mogłyby wpłynąć niekorzystnie na spełnienie wymagań wobec znakowania. Nawierzchnia przygotowana do wykonania znakowania musi być sucha i czysta.

4.3. Przedznakowanie przy wykonywaniu nowego oznakowania

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi należy wykonać przy użyciu sprzętu geodezyjnego przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w dokumentacji projektowej, „Instrukcji o znakach drogowych poziomych”, specyfikacji technicznej i wskazań Inspektora Nadzoru. Do

wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę np. bardzo silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikiem.

Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą czarną kreską poprzeczną.

4.4. Znakowanie powinno być prowadzone w warunkach atmosferycznych zapewniających prawidłowe jego wykonanie i trwałość a w szczególności w temperaturze powietrza i nawierzchni, co najmniej 5°C oraz wilgotności względnej powietrza zgodnej z zaleceniami producenta lub wynoszącej maksymalnie 85%.

4.5. Grubość oznakowania - mn.0.6 mm

4.6. Wszystkie materiały do poziomego znakowania muszą posiadać ważne świadectwo dopuszczenia oraz aprobatę techniczną wydane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów.

4.7. Dopuszcza się możliwość stosowania różnych rodzajów farb białych cienkowarstwowego znakowania o właściwościach jak niżej:

- czas schnięcia w temp. 20°C do 20 minut
- duża odporność na ścieranie
- dobra przyczepność do podłoża
- zdolność zachowywania barwy w czasie eksploatacji
- odporność na zabrudzenie
- zawartość składników lotnych (rozcieńczalników) max 30%
- właściwości antypoślizgowe

4.8. Materiały do posypania

Kulki szklane refleksyjne powinny charakteryzować się współczynnikiem załamania światła co najmniej 1,50, wykazywać odporność na wodę i zawierać nie więcej niż 20% kulek z defektami. Dozowanie kulek do ilości około 220 g/m

4.9. Wymagany czas użytkowania oznakowania – gwarancja 12 miesięcy.

4.10. Materiały do poziomego znakowania dróg należy pakować do pojemników zapewniających szczelność, bezpieczny transport i nie wpływających na właściwość materiału.

Na każdym opakowaniu musi być umieszczony napis zawierający.

- nazwę producenta i materiału do znakowania dróg
- masę brutto i netto
- numer partii i produkcji
- informację o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego
- ewentualne wskazówki dla użytkowników

4.11. Wymagania dotyczące sprzętu.

Malowanie linii ciągłych i przerywanych musi być wykonane mechanicznie z użyciem malowarek z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi.

Należy zapewnić jednorodność materiału nanoszonego.

Należy przestrzegać ilości dozowanych materiałów i kontrolować grubość nanoszonej warstwy 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%.

Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem niezbędnym do wykonania zamówienia:

- min. 1 malowarkę samojezdną hydrodynamiczną do malowania ciągów, z automatycznym podziałem linii i automatycznym posypywaniem mikrokulek ,

- min. 1 malowarkę do malowania przejść i akcesoriów z automatycznym posypywaniem mikrokulek
- 1 szczotkę mechaniczną do czyszczenia nawierzchni

## 5. Kontrola jakości robót

5.1. Nadzór inwestorski robót przy znakowaniu poziomym pełnić będzie Inspektor Nadzoru upoważniony do bezpośredniego kontrolowania robót.

5.2. Badania wykonania znakowania

Wykonawca wykonując znakowanie poziome z materiału cienkowarstwowego przeprowadzi przed rozpoczęciem każdej pracy oraz w czasie jej wykonywania, co najmniej raz dziennie następujące badania:

a) przed rozpoczęciem pracy:

- sprawdzanie oznakowań opakowań farb
- wizualną ocenę stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widoczności wad
- pomiar wilgotności względnej powietrza
- pomiar temperatury powietrza i nawierzchni
- badanie lepkości farby

b) w czasie wykonywanej pracy:

- pomiar grubości warstwy oznakowania
- pomiar czasu schnięcia
- wizualna ocena równomierności rozłożenia kulek szklanych
- pomiar poziomych wymiarów oznakowania na zgodność w oparciu o „Instrukcję o znakach drogowych poziomych”
- wizualna ocena równomierności skropienia na całej szerokości linii

Protokół z przeprowadzonych badań Wykonawca powinien przechowywać do czasu upływu okresu gwarancji.

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

- widzialności w dzień
- widzialności w nocy
- szorstkości

odpowiadających wymaganiom podanym w punkcie 5.3. Jeżeli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to **koszt badań ponosi Wykonawca**, w przypadku przeciwnym – Zamawiający.

5.3. Wymagania wobec oznakowania.

5.3.1 Widzialność w dzień

Widzialność oznakowania w dzień jest określona współczynnikiem luminacji w świetle rozproszonym i barwą oznakowania. Do odbicia światła dziennego lub odbicia oświetlenia drogi od oznakowania stosuje się współczynnik luminacji w świetle rozproszonym Q.

Pomiary luminacji w świetle rozproszonym wykonuje się w praktyce miernikiem luminacji. Wartość współczynnika Q powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy:

- białej na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 130 mcd m-2lx-1
- białej na nawierzchni betonowej, co najmniej 160 mcd m-2lx-1

Pomiar współczynnika luminacji w świetle rozproszonym może być zastąpiony pomiarem współczynnika luminacji  $\beta$ . Wartość tego współczynnika powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy:

- białej, co najmniej 0,60

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

- białej, po 12 miesiącach używalności, co najmniej 0,30.

Barwa oznakowania powinna być określona przez współrzędne chromatyczności x i y, które dla suchego oznakowania powinny leżeć w obszarze zdefiniowanym przez cztery punkty narożne:

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

### 5.3.2. Widzialność w nocy

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odbłasku RL. Wartość współczynnika RL powinna wynosić dla oznakowania świeżego w stanie suchym, barwy:

- białej, co najmniej 300 mcd m-2lx-1

Wartość współczynnika RL powinna wynosić dla oznakowania używanego barwy:

- białej, po 12 miesiącach eksploatacji, co najmniej 100 mcd m-2lx-1

### 5.3.3. Szorstkość oznakowania

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT mierzona wahadłem angielskim.

Wartość SRT symuluje warunki, w których pojazd wyposażony w typowe opony hamuje z blokadą kół przy prędkości 50 km/h na mokrej nawierzchni. Wymaga się, aby wartość wskaźnika szorstkości SRT wynosiła na oznakowaniu:

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

## 6. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane, jeżeli wszystkie badania i pomiary, z zachowaniem tolerancji, dały wyniki pozytywne.

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

- oczyszczeniu nawierzchni,
- przedznakowaniu,

6.2. Odbioru ostatecznego należy dokonać po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach 4,5 i 6.

## 7. Podstawa płatności

Podstawą płatności jest cena jednostki obmiarowej. Jednostką obmiarową oznakowania poziomego jest m<sup>2</sup> powierzchni naniesionych znaków.

Podstawą do ustalenia należnej Wykonawcy kwoty za zrealizowane prace jest obmiar faktycznie wykonanych robót, ocena jakości wykonania robót i jakości użytych materiałów na podstawie wyników pomiarów i badań.

### 7.1. Cena jednostki obmiarowej

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

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze, w tym oznakowanie prowadzonych robót zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu
- przygotowanie i dostarczenie materiałów
- oczyszczenie nawierzchni i ewentualne usunięcie starego oznakowania
- przedznakowanie

- naniesienie powłoki znaków na nawierzchnię drogi o kształtach i wymiarach zgodnych z „Instrukcją o znakach drogowych poziomych”
- ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej

## **8. Pozostałe informacje**

8.1. W zakresie prac związanych z wykonywaniem oznakowania poziomego Wykonawca zobowiązuje się do Wykonania zakresu prac z należytą starannością, zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami technicznymi, standardami i postanowieniami umowy.

8.2. Do podstawowych obowiązków Wykonawcy należy w szczególności:

- a. wykonanie przedmiotu umowy z materiałów własnych, przy użyciu własnego sprzętu, własnych maszyn i urządzeń, materiały, o których mowa wyżej, powinny odpowiadać co do jakości wymogom wyrobów dopuszczonych do obrotu,
- b. zapewnienie właściwej organizacji prac i organizacji terenu prac;
- c. zapewnić warunki bezpieczeństwa na terenie objętym robotami oraz utrzymywanie terenu w należytym porządku;
- d. ponoszenie pełnej odpowiedzialności odszkodowawczej za szkody spowodowane w rzeczach ruchomych osób trzecich, powstałe w związku z wykonywaniem obowiązków przyjętych umową;
- e. do zapewnienia przestrzegania przez swoich pracowników w trakcie wykonywania prac przepisów bhp i ppoż.;
- f. pełnienia funkcji koordynacyjnej w stosunku do prac realizowanych przez ewentualnych podwykonawców;