

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

OZNAKOWANIA POZIOMEGO GRUBOWARSTWOWEGO **GDDKiA Oddział Poznań**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru **grubowarstwowego** oznakowania poziomego w latach 2010 – 20012 na drogach krajowych zarządzanych przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Poznaniu

1.2. Określenia podstawowe

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

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

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

1.2.4. Strzałki - znaki poziome 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.

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

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

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

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

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

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

1.2.9. Zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) nie powinna przekraczać w materiałach do znakowania grubowarstwowego 2% (m/m).

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

i rozpuszczalniki chlorowane.

1.2.10. Grubość oznakowania jest to podwyższenie nad górną powierzchnią nawierzchni bez uwzględnienia materiałów odblaskowych (kulek szklanych).

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

2. Wymagania wobec materiałów

Materiały do oznakowań grubowarstwowych powinny posiadać właściwości odblaskowe.

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.

2.1. Kulki szklane

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

Kulki szklane powinny charakteryzować się współczynnikiem załamania powyżej 1,50, wykazywać odporność na wodę, kwas solny, chlorek wapniowy i siarczek sodowy oraz zawierać nie więcej niż 20% kulek z defektami. Kulki szklane hydrofobizowane powinny ponadto wykazywać stopień hydrofobizacji co najmniej 80%.

2.2. 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.

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

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

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 oznakowania umożliwiające szybkie oddanie do ruchu (nie powinien przekroczyć 30minut),
- 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 grubowarstwowego oznakowania poziomego dróg masami termoplastycznymi

4.1. Wymiary wszystkich znaków poziomych należy wykonać w oparciu o wymiary i rysunki zawarte w załączniku nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 03.07.2003r.- Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach. Wszystkie znaki i linie muszą mieć równe krawędzie, wyraźne odróżniające znak od tła. 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 ± 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 ± 50 mm długości wymaganej,
- dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż ± 50 mm dla wymiaru długości i ± 20 mm dla wymiaru szerokości.

4.2. Grubość oznakowania – min 3 mm i co najwyżej 5 mm,

4.3. 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 ,
- w temperaturze powietrza nie przekraczającej 35°C ,
- w wilgotności względnej powietrza zgodnej z zaleceniami producenta lub wynoszącej maksymalnie 85%,
- brak silnych wiatrów,
- brak opadów atmosferycznych.

Należy zwrócić szczególną uwagę przy wykonywaniu znakowania wcześniej rano lub późnym wieczorem i w nocy, gdyż wtedy wilgotność względna powietrza gwałtownie rośnie osiągając niekiedy wartość 100% i może zająć zjawisko wykroplenia wody na powierzchni drogi. W takich warunkach oznakowania wykonywać nie należy.

4.4. Przygotowanie podłoża do wykonania znakowania

Przed wykonaniem oznakowania poziomego należy oczyścić nawierzchnię od zanieczyszczeń (pyłu, kurzu, piasku, smarów, olejów i innych) oraz dokładnie usunąć stare oznakowanie, które mogłyby wpłynąć niekorzystnie na spełnienie wymagań wobec oznakowania. Zaleca się wykonywać usuwanie starego oznakowania metodą nie niszczącą powierzchni: **frezowania mechanicznego frezarką do oznakowania poziomego, wodą pod wysokim ciśnieniem (waterblasting), śrutowania, piaskowania, lub gorącym sprężonym powietrzem.**

Nawierzchnia przygotowana do wykonania znakowania musi być czysta i sucha.

4.5. Przedznakowanie

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi należy wykonać przy użyciu sprzętu geodezyjnego przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w dokumentacji projektowej, załączniku nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 03.07.2003r.- Szczegółowe warunki

techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach, 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 kreską poprzeczną.

4.6. Wszystkie materiały do poziomego znakowania muszą posiadać znak budowlany „B” lub certyfikat „CE”.

4.7. Wymagany czas użytkowania oznakowania

Ustala się okres gwarancyjny dla wszystkich elementów - 36 miesięcy.

4.8. Materiały do poziomego znakowania dróg należy pakować do pojemników zapewniających szczelność, bezpieczny transport i niewpływających na właściwości materiału.

Oznakowanie opakowań ma być zgodnie z PN-O-79252 ponadto na każdym opakowaniu musi być 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” i/lub znak „CE”,
- informację o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego,
- ewentualne wskazówki dla użytkowników.

W przypadku wyrobów chemoutwardzalnych oznakowanie opakowania powinno być zgodne z rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 2 września 2003 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych (Dz. U. nr 73, poz. 1679).

4.9. Wymagania dotyczące sprzętu

Do wykonania oznakowania grubowarstwowego należy stosować urządzenia samojezdne z automatycznym podziałem linii i pneumatycznym natryskiwaniem kulek szklanych. Zastosowane układarki muszą zapewnić równomierną i o założonej grubości warstwę rozłożonego materiału, zachowując wymiary i ostrość krawędzi.

Drobne elementy i przejścia dla pieszych mogą być wykonywane przy użyciu ręcznych układarek z posypem.

Urządzenie powinno zapewnić wylew masy z nad nawierzchni jezdni (ok. 5 cm), gwarantuje to jednakową grubość oznakowania.

Należy zapewnić jednorodność materiału nanoszonego.

Przestrzegać należy ilości dozowanych materiałów i kontrolować grubość nanoszonej warstwy przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie szklanej lub metalowej podkładanej na drodze układarki.

5. Kontrola jakości robót

5.1. Nadzór inwestorski robót przy poziomym znakowaniu pełnić będzie Inspektor Nadzoru – wyznaczona przez Kierownika Rejonu GDDKiA O/Poznań osoba upoważniona do bezpośredniego kontrolowania robót.

5.2. Badania wykonania znakowania

Wykonawca wykonując znakowanie poziome z mas termoplastycznych przeprowadza przed rozpoczęciem każdej pracy 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.

W trakcie prowadzenia prac, co najmniej raz dziennie, Wykonawca przeprowadza dodatkowo następujące badania:

- wizualną ocenę stanu materiału,
- obserwacje meteorologiczne,
- pomiar grubości warstwy oznakowania,
- pomiar czasu schnięcia, nie może przekroczyć 30 minut.
- wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych,
- wizualną ocenę równomierności rozłożenia masy na całej szerokości oznakowania,
- pomiar poziomych wymiarów oznakowania co do zgodności z dokumentacją projektową i w oparciu o załącznik nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 03.07.2003r.- Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach,
- oznaczenia czasu przejezdności.

Wyniki z przeprowadzonych badań Wykonawca wpisuje do dziennika budowy i potwierdza u Inspektora Nadzoru.

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

W przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego, Zamawiający 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 przeciwnym wypadku - Zamawiający. Niezależnie od badań wykonywanych przez Wykonawcę, Zamawiający zleci przeprowadzenie badań przez własne laboratorium. Wyniki badań będą dla Zamawiającego podstawą do przystąpienia do odbioru.

UWAGA! Wykonawca nie może korzystać z usług Laboratorium Drogowego GDDKiA Oddział w Poznaniu, ponieważ z usług tego laboratorium będzie korzystał Zamawiający przeprowadzając badania kontrolne. W przypadku rozbieżności w wynikach badań podczas odbioru wykonanego oznakowania poziomego oraz w trakcie eksploatacji, Zamawiający może zlecić wykonanie badań do niezależnego laboratorium. 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 luminancji β i barwą oznakowania wyrażoną współrzędnymi chromatyczności.

Wartość współczynnika β powinna wynosić dla oznakowania nowego w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy:

- białej, na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 0,40, klasa B3,

- białej, na nawierzchni betonowej, co najmniej 0,50, klasa B4,
- żółtej, co najmniej 0,30, klasa B2.

Wartość współczynnika β powinna wynosić po 30 dniu od wykonania dla całego okresu użytkowania oznakowania, barwy:

- białej, na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 0,30, klasa B2,
- białej, na nawierzchni betonowej, co najmniej 0,40, klasa B3,
- żółtej, co najmniej 0,20 klasa B1.

Barwa oznakowania powinna być określona wg PN-EN 1436:2000 [4] przez współrzędne chromatyczności x i y , które dla suchego oznakowania powinny leżeć w obszarze zdefiniowanym przez cztery punkty narożne podane w tablicy 1

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

5.3.2. Widzialność w nocy

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odbłasku R_L .

Wartość współczynnika R_L powinna wynosić dla oznakowania nowego (w stanie suchym) w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu, barwy:

- białej, na autostradach, drogach ekspresowych oraz na drogach o prędkości ≥ 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 w ciągu od 2 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy:

- białej, na autostradach, drogach ekspresowych oraz na drogach o prędkości ≥ 100 km/h lub o natężeniu ruchu $> 2\,500$ pojazdów rzeczywistych na dobę na pas, co najmniej $200 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa R4,
- białej, na pozostałych drogach, co najmniej $150 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa R3
- żółtej tymczasowej, co najmniej $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa R2.

Wartość współczynnika R_L powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego od 7 miesiąca po wykonaniu, barwy:

- białej, na autostradach, drogach ekspresowych oraz na drogach o prędkości ≥ 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.

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 w ciągu całego okresu użytkowania wynosiła:

- co najmniej 45 jednostek SRT dla linii i pozostałych elementów,
- 50-60 jednostek RST (klasy S2-S3) na przejściach dla pieszych.

6. Ogólne zasady odbioru robót

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

Do protokołu odbioru oznakowania należy dołączyć badania widzialności w dzień i w nocy wykonane w terminie od 14 do 30 dni po wykonaniu przez Laboratorium Drogowe zaakceptowane przez Zamawiającego. Należy je wykonać na odcinkach o łącznej długości do 20%, wskazanych przez Inspektora Nadzoru. W przypadku złych wyników, oznakowanie należy poprawić na całym, badanym odcinku drogi.

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

- oczyszczeniu nawierzchni,
- przedznakowaniu,
- usunięciu istniejącego oznakowania poziomego.

Odbiór robót zanikających powinien być udokumentowany w dzienniku budowy i potwierdzony przez Inspektora Nadzoru.

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

7. Podstawa płatności

Podstawą płatności jest cena jednostki obmiarowej. Jednostką obmiarową oznakowania poziomego jest m² 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 1m² oznakowania poziomego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze i oznakowanie prowadzonych robót zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu,
- przygotowanie i dostarczenie materiałów,
- oczyszczenie nawierzchni i usunięcie starego oznakowania,
- przedznakowanie,
- naniesienie powłoki znaków na nawierzchnię drogi o kształtach i wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r.- Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach,
- ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

8. W przypadku wątpliwości, co do wymagań dotyczących wykonania i odbioru oznakowania poziomego należy korzystać z ogólnej specyfikacji technicznej D - 07.01.01 OZNAKOWANIE POZIOME Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad 2006 rok.