

D.07.01.01. OZNAKOWANIE POZIOME

1. Wstęp

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania: „**Budowa i przebudowa infrastruktury drogowej na terenie miasta Szczytna wraz z budową wodociągu i oświetlenia drogowego**” - branża drogowa.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB określają wymagania dla wykonania i odbioru robót budowlanych przewidzianych do wykonania w ramach Umowy na roboty budowlane.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem oznakowania poziomego zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Zakres rzeczowy obejmuje:

- wykonanie oznakowania poziomego materiałami do oznakowania grubowarstwowego strukturalnego koloru białego do oznakowań trwałych – linie ciągłe,
- wykonanie oznakowania poziomego materiałami do oznakowania grubowarstwowego strukturalnego koloru białego do oznakowań trwałych – linie przerywane,
- wykonanie oznakowania poziomego materiałami do oznakowania grubowarstwowego koloru białego do oznakowań trwałych – linie na skrzyżowaniach i przejściach,
- wykonanie oznakowania poziomego materiałami do oznakowania grubowarstwowego koloru białego do oznakowań trwałych – strzałki i inne symbole,
- montaż punktowych elementów odblaskowych (kocie oczka).

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.

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

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

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

1.4.5. Znaki uzupełniające - znaki w postaci symboli, napisów, linii przystankowych oraz inne określające szczególne miejsca na nawierzchni.

1.4.6. 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. Materiały te powinny być retrorefleksyjne.

1.4.7. Materiały do oznakowania cienkowarstwowego - farby nakładane warstwą grubości nie mniej niż 0,5 mm.

1.4.8. Materiały do znakowania grubowarstwowego - materiały nakładane warstwą grubości od 0,9 mm do 3,5 mm. Należą do nich masy termoplastyczne i masy chemoutwardzalne stosowane na zimno. Dla linii strukturalnych i profilowanych grubość linii może wynosić 5 mm.

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

1.4.10. Okresowe oznakowanie drogowe - oznakowanie, którego czas użytkowania wynosi do 6 miesięcy.

1.4.11. Kulki szklane - materiał do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy.

1.4.12. Materiał uszorstniający - kruszywo zapewniające oznakowaniu poziomemu właściwości antypoślizgowe.

1.4.13. Punkt łącznicowy – wybrany na sieci drogowej punkt charakterystyczny przyjęty jako punkt odniesienia dla lokalizowania informacji o łącznicy.

1.4.14. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi Polskimi Normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni,

Należy zamieścić w planie BIOZ.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2. Dokument dopuszczający do stosowania materiałów

Materiały stosowane przez Wykonawcę do poziomego oznakowania dróg powinny spełniać warunki postawione w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 03 lipca 2003r, w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U nr 220 poz. 2181).

Producenci powinni oznakować wyroby znakiem budowlanym B, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. Nr 198, poz. 2041), co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z Krajową Oceną Techniczną (KOT) i aktualną Aprobata techniczną (np. dla farb oraz mas chemoutwardzalnych i termoplastycznych) lub znakiem CE, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r 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), co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z normą zharmonizowaną.

Każdy materiał używany przez Wykonawcę do poziomego znakowania dróg musi posiadać ważny dokument dopuszczenia, tj. Krajową Oceną Techniczną (KOT) lub/i aktualną Aprobata Techniczną. Wykonawca jest zobowiązany dołączyć do oferty KOT lub/i Aprobata Techniczne na farby i masy przewidziane do znakowania oraz materiały odblaskowe (kulki szklane refleksyjne).

Zamawiający nie dopuści do wbudowania materiałów, które nie będą miały KOT lub/i Aprobata Technicznej. Wszystkie materiały stosowane do znakowania nawierzchni nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska.

Materiał, którego używa się do znakowania poziomego dróg musi charakteryzować się:

- właściwościami szybkoschnącymi (czas schnięcia max 60 min.),
- dobrą przyczepnością do podłoża,
- dużą odpornością na ścieranie,
- barwą intensywnie białą,

- właściwościami odbłaskowymi,
- zdolnością zachowania barwy w czasie eksploatacji,
- odpornością na zabrudzenie,
- szorstkością zbliżoną do szorstkości nawierzchni.

Dla wskazanego materiału wykonawca obowiązany jest podać:

nazwę materiału, grubość warstwy na mokro, ilość nakładanego materiału na mokro w kg/m^2 i ilość mikrokulek w kg/m^2 – zgodnie z zaleceniami producenta, wartości współczynnika odbłasku RL, współczynnika luminancji β i wskaźnika szorstkości (SRT).

Instrukcje producenta materiału należy podać w języku polskim.

Wykonawca zastosuje do poziomego znakowania materiały wskazane w ofercie.

Zastosowanie innego rodzaju materiału wymaga zatwierdzenia przez Zamawiającego.

2.3. Badanie materiałów, których jakość budzi wątpliwość

Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości jego lub Inżyniera, co do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w Krajowej Ocenie Technicznej (KOT) oraz Aprobacie Technicznej. Badania te Wykonawca zleci IBDiM lub akredytowanemu laboratorium drogowemu. Badania powinny być wykonane zgodnie z PN-EN 1871 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-O-79252, a ponadto, aby na każdym opakowaniu był umieszczony trwały napis zawierający:

- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji i termin przydatności do użycia,
- masę netto i brutto,
- numer partii, datę produkcji i termin przydatności do użycia,
- informację, że wyrób spełnia wymagania określone w KOT oraz posiada aprobatę techniczną 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.

2.5. Przepisy określające wymagania dla materiałów

Podstawowe wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 2.6, a szczegółowe wymagania określone są w Warunkach technicznych POD-97.

2.6. Wymagania wobec materiałów do poziomego oznakowania dróg

2.6.1. Materiały do oznakowań grubowarstwowych

Materiałami do wykonywania oznakowania grubowarstwowego powinny być materiały umożliwiające nakładanie ich warstwą grubości min 3,0 mm takie jak masy termoplastyczne lub chemoutwardzalne.

Masy stosowane do wykonania oznakowania powinny być substancjami nie zawierającymi rozpuszczalników, dostarczanyymi w postaci bloków, granulek lub proszku.

Przy stosowaniu powinny dać się podgrzać do stopienia i aplikować ręcznie lub maszynowo. Masy powinny tworzyć warstwę kohezyjną przez ochłodzenie.

Właściwości fizyczne materiałów do oznakowania grubowarstwowego i wykonanych z nich

elementów prefabrykowanych określa aprobatą techniczną, odpowiadającą wymaganiom POD-97. Materiały stosowane do znakowania nawierzchni nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska. Oznakowanie strukturalne należy wykonać o wysokości wygarbienia takiej jak dla materiałów grubowarstwowych.

2.6.2. 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 sodowy oraz zawierać nie więcej niż 20% kulek z defektami.

Kulki szklane powinny charakteryzować się odpowiednim uziarnieniem tj. 100-600 (lub 125-630) mikrometrów.

Kulki szklane hydrofobizowane powinny ponadto wykazywać stopień hydrofobizacji, co najmniej 80%.

Wymagania i metody badań kulek szklanych podano w PN-EN 1423.

Właściwości kulek szklanych określone są w Krajowej Ocenie Technicznej oraz w odpowiednich aprobatkach technicznych, lub certyfikaty „CE”.

2.6.3. 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 . Potrzeba stosowania materiału uszorstniającego powinna być określona w STWiORB. Konieczność jego użycia zachodzi w przypadku potrzeby uzyskania wskaźnika szorstkości oznakowania $\text{SRT} \geq 50$.

Materiał uszorstniający (kruszywo przeciwoślizgowe) oraz mieszanina kulek szklanych z materiałem uszorstniającym powinny odpowiadać wymaganiom określonym w Krajowej Ocenie Technicznej oraz w odpowiednich aprobatkach technicznych.

2.7. Przechowywanie i składowanie materiałów

Materiały do oznakowania 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 rozpuszczalnikowych od 0°C do 25°C,
- b) pozostałych materiałów - poniżej 40°C.

2.8. Punktowe elementy odblaskowe

Należy zastosować punktowe elementy odblaskowe typu ciężkiego.

Punktowym elementem odblaskowym powinna być naklejana lub wbudowana w nawierzchnię płytka z materiału wytrzymującego przejazd pojazdów samochodowych, zawierająca element odblaskowy umieszczony w ten sposób, aby zapewniał widzialność w nocy, a także w czasie opadów deszczu.

Należy zastosować punktowe elementy odblaskowe z tworzywa sztucznego z osłoną przed ścieraniem (typ 3A) klasy HD1.

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 zalecanych przez Producenta. Wysokość punktowego elementu odblaskowego nie może być większa od 25 mm.

Barwa wysyłanego odbłyśku punktowego:

- biała dla linii segregacyjnych oraz lewostronnych linii krawędziowych - PEO 2,
- czerwona dla prawostronnych linii krawędziowych - PEO 4.

Właściwości punktowego elementu odblaskowego określa Aprobata techniczna, odpowiadająca wymaganiom POD-97.

2.9. Punkt łącznicowy – oznakowanie punktu łącznicowego powinno być wykonane na jezdni kołem o kolorze żółtym o średnicy 30 cm.

Wykonanie oznakowania musi być zgodne z lokalizacją punktów łącznicowych. Elementy powinny posiadać następujące cechy:

- grubość elementów: 3,5 mm,
- trwałość: w czasie trwania okresu gwarancyjnego,
- wskaźnik szorstkości w czasie trwania okresu gwarancyjnego: $SRT \geq 50$,
- współczynnik luminacji w czasie trwania okresu gwarancyjnego dla barwy żółtej: $\beta \geq 0,40$
- elementy stabilizujące punkty łącznicowe w wersji nie odblaskowej.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

3.2. Sprzęt do prac podstawowych

Wszystkie elementy oznakowania poziomego odcinka drogi muszą być nanoszone sprzętem zmechanizowanym. Sprzęt musi posiadać zintegrowany system zmechanizowanego równomiernego posypywania kulkami szklanymi refleksyjnymi. Zestaw „malujący” powinien posiadać możliwość regulacji wydajności наносzonych materiałów oraz gwarantować równomierność dozowania składników. Należy przestrzegać ilości dozowanych materiałów i kontrolować grubość nanoszonej warstwy przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie szklanej lub metalowej podkładanej na drodze malowarki. Do wykonania oznakowania dróg należy użyć układarek mas termoplastycznych lub układarek mas chemoutwardzalnych.

3.3. Sprzęt towarzyszący

Wykonawca robót musi dysponować pojazdami zabezpieczającymi (z oznakowaniem ruchomym) oraz do rozstawiania i zbierania pachołków, które zabezpieczają świeże znakowanie przed rozjechaniem. Wykonawca powinien dysponować taką liczbą pachołków ostrzegawczych, by móc zabezpieczyć jednorazowo malowany odcinek do czasu wyschnięcia naniesionego na nim oznakowania i oddania pod ruch.

Wykonawca powinien dysponować kompletem znaków ruchomych i stałych, przewidzianych do oznakowania odcinka robót, zgodnie z zatwierdzonym przez zarządzającego ruchem projektem organizacji ruchu na czas wykonywania robót. Do wykonywania oznakowania należy użyć ruchomego zestawu ze świetlną tablicą ostrzegawczą informującą o kierunku ominięcia zajętego pasa ruchu.

Wykonawca powinien dysponować sprzętem umożliwiającym mechaniczne starcie znakowania w przypadku jego korekty oraz szczotką mechaniczną i ręczną do usuwania zanieczyszczeń. Usuwanie poprzez zamalowanie czarną farbą jest zabronione.

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

Jakikolwiek sprzęt (maszyny, urządzenia i narzędzia) nie gwarantujący zachowania wymagań

jakościowych, zostanie przez Zamawiającego zdyskwalifikowany i nie dopuszczony do robót.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

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-O-79252. W przypadku materiałów niebezpiecznych opakowania powinny być oznakowane zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 2 września 2003r w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych (Dz.U. Nr 73, poz. 1679).

Farby rozpuszczalnikowe i rozpuszczalniki palne należy transportować zgodnie z postanowieniami umowy międzynarodowej dotyczącej międzynarodowego przewozu towarów niebezpiecznych (RID/ADR) dla transportu drogowego materiałów palnych, klasy 3, oraz szczegółowymi zaleceniami zawartymi w karcie charakterystyki wyrobu sporządzonej przez producenta. Wyroby 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. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

5.2. Warunki atmosferyczne

W czasie wykonywania oznakowania powinny być spełnione następujące warunki zewnętrzne:

- minimalna temperatura powietrza: 5°C,
- minimalna temperatura nawierzchni: 5°C,
- maksymalna temperatura powietrza: 35°C,
- maksymalna wilgotność względna powietrza 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 skroplenia wody na powierzchni drogi. W tym przypadku nie należy wykonywać oznakowania.

Na wniosek wykonawcy, w szczególnych okolicznościach, Zamawiający może zezwolić na wykonanie znakowania w niższej lub wyższej temperaturze oraz przy wyższej wilgotności, jeśli zezwalają na to warunki określone przez producenta materiału używanego do oznakowania.

5.3. Jednorodność nawierzchni znakowanej

Poprawność wykonania znakowania wymaga jednorodności nawierzchni znakowanej.

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 STWiORB i zaakceptowanego przez Inżyniera. nie dopuszcza się składowania materiałów sypkich przy krawędzi jezdni odcinków malowanych.

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, w załączniku nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury, STWiORB oraz wskazań Inżyniera.

Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikiem. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną.

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 STWiORB, producenta oraz wymaganiami znajdującymi się w Krajowej Ocenie Technicznej oraz w odpowiednich aprobatkach technicznych.

5.6.2. Wykonanie oznakowania drogi materiałami grubowarstwowymi

Linie winny posiadać wymiary zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 03 lipca 2003r, w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczenia na drogach (Dz.U. nr 220 poz. 2181).

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

Wykonawca może rozpocząć roboty po stwierdzeniu każdego dnia przez Inżyniera, że warunki atmosferyczne (temperatura i wilgotność powietrza) odpowiadają warunkom określonym przez Zamawiającego i producenta farby. Stwierdzenia takiego należy dokonać poprzez stosowny wpis w Dzienniku Robót. W przypadku stwierdzenia zmiany warunków atmosferycznych na niespełniające wymagań, Wykonawca zobowiązany jest do przerywania robót, pod rygorem ich nie odebrania przez Zamawiającego i udokumentowania tego faktu poprzez wpis w Dzienniku Robót. Wykonawca może nanosić oznakowanie poziome po uprzednim jego wytyczeniu i odbiorze przez Zamawiającego – co udokumentowane zostanie odpowiednim wpisem w Dziennik Robót.

Materiał znakujący należy nakładać równomierną warstwą o grubości min 3 mm ustalonej w STWiORB, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płytce metalowej, podkładanej na drodze malowarki.

W przypadku stosowania oznakowania grubowarstwowego strukturalnego, wypełnienie powierzchni znakowej (ilość kropli na 1m²) powinna być zgodna z aprobatą techniczną dla danego typu technologii wykonania linii.

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

W przypadku mas termoplastycznych i chemoutwardzalnych 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 Inżynier na wniosek Wykonawcy.

Wykonawca prowadzić będzie Dziennik Robót (jego formę przedstawi Zamawiającemu do akceptacji). Jeśli w trakcie kontroli zostanie stwierdzony brak Dziennika Robót, Zamawiający wstrzyma wykonanie robót i powiadomi o tym fakcie Zamawiającego.

Oznakowanie i zabezpieczenie prowadzonych robót należy do obowiązków Wykonawcy.

5.7. Organizacja ruchu na odcinkach wykonywania oznakowania

Oznakowanie robót powinno być zgodne z zatwierdzonym przez zarządzającego ruchem, projektem organizacji ruchu.

Na drogach o ruchu dwukierunkowym – brygada wykonująca oznakowanie powinna składać się z pojazdu pilotażowego, wyposażonego w oznakowanie informujące o wykonywanych robotach, malowarki, pojazdu ustawiającego pachołki. Pachołki muszą spełniać wymagania ich stabilności w warunkach ruchu drogowego oraz kolorystyki, wymiarów, czytelności. Pierwszy i ostatni pojazd w zestawie powinien być oznakowany (pierwszy z przodu a ostatni z tyłu) znakiem zapytania U-51, A-14 z tabliczką T-19 oraz znakami C-9 lub C-10 i wyposażone w ostrzegawczy sygnał błyskowy barwy żółtej.

W przypadku wykonywania robót na drogach 1-cyfrowych oraz o dopuszczalnej prędkości powyżej 90 km/h – za kolumną pojazdów pracujących na drodze powinien poruszać się przy krawędzi drogi w stałej odległości ruchomy zestaw ze świetlną tablicą ostrzegawczą informującą o wykonywaniu robót i kierunku ominięcia zajętego pasa ruchu.

Znaki poziome o charakterze punktowym tj. strzałki, napisy, przejścia dla pieszych należy wykonywać tak, aby nie powodować częstych zmian toru jazdy pojazdów. Szczególną uwagę należy zwrócić na wykonywanie robót w rejonie skrzyżowań. W każdym przypadku, gdy włączona jest część powierzchni jezdni ruchu – miejsce takie należy wygrodzić poprzecznie zaporami i podłużnie pachołkami oraz oznakować znakami ostrzegawczymi A-14 z tabliczkami T-19 i w zależności od występującego rodzaju zwężenia – znakami A-12.

Do oznakowania robót na drogach 1-cyfrowych oraz 2-cyfrowych o natężeniu ruchu powyżej 6000 poj./dobę należy stosować znaki wielkie, na pozostałych drogach znaki duże.

Znaki muszą być wykonane z folii odblaskowej i utrzymywane w dobrym i czytelnym stanie przez cały okres prowadzenia robót.

5.8. Wykonanie znakowania drogi punktowymi elementami odblaskowymi

Wykonanie oznakowania 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.

Rozmieszczenie punktowych elementów odblaskowych:

- co 6,0 m wzdłuż linii P-2a, P-4, P-7b,
- co 3,0 m do oznakowania skosów przy zwężeniach,
- co 12,0 m przy oznakowaniu innymi liniami,
- co 1,0 m przy oznakowaniu wysp centralnych na skrzyżowaniach i wysepkach.

5.9. Wykonanie oznakowania punktów łącznicowych

Punkty łącznicowe mają być zastabilizowane w osi łącznicy poprzez wbudowanie materiału prefabrykowanego jak typu PREMARK lub o takich samych właściwościach z masy termoplastycznej do poziomego znakowania dróg posiadającej Aprobatację Techniczną udzieloną przez uprawnioną jednostkę oraz deklarację lub certyfikat zgodności z nią.

Montaż elementów jak typu PREMARK (lub o takich samych właściwościach) ma się odbywać na równych wyprofilowanych powierzchniach przy zastosowaniu następujących warunków:

- ewentualne profilowanie powierzchni powinno być wykonane za pomocą frezowania,
- wyfrezowana powierzchnia nie może być większa niż powierzchnia montowanego elementu,
- wyfrezowana głębokość powinna być mniejsza od grubości montowanego elementu.

Po prawej stronie łącznicy na opasce należy namalować żółtą farbą do oznakowania cienkowiejskiego w orientacji równoległej do linii ciągłej numer punktu łącznicowego.

Naniesiony numer punktu łącznicowego powinien mieć następujące parametry:

- wysokość liter i cyfr – 6cm,
- grubość liter i cyfr – 1 cm,
- odstęp między literami i cyframi – 1,5 cm.

Określenie współrzędnych geograficznych i geodezyjnych punktu łącznicowego należy przeprowadzić na zasadach określonych w przepisach wydanych przez właściwe organy w sprawach geodezji i kartografii, z dokładnością do 1 m.

Dla każdego punktu łącznicowego należy wykonać opis topograficzny.

Główną jego częścią powinien być rysunek techniczny obszaru łącznicy. Na rysunku muszą się znaleźć:

- rysunek pomocniczy przebiegu dróg na skrzyżowaniu z opisem numeru łącznicy na węźle drogowym, kierunkiem narastania kilometraża,
- tabelka z numerami punktów łącznicowych, ich współrzędnymi GPS, nazwą drogi krajowej i nazwą powiatu,
- szkic techniczny łącznicy z wymiarami.

Dodatkowo na karcie formatu A4, której wzór przekaże Zamawiający, który powinien zawierać:

- kod punktu łącznicowego,
- współrzędne geograficzne w układzie WGS84
- współrzędne geodezyjne w układzie PUWG 2000, dopuszcza się określenie współrzędnych geodezyjnych w układzie PUWG 1992,
- numery dróg krajowych,
- miejsce lokalizacji punktu łącznicowego,
- domiary do punktów stałych w terenie,
- lokalizację oznaczenia poziomego punktu łącznicowego,
- oś jezdni łącznicy,
- kierunek północy,
- nazwisko autora opisu i datę wykonania,
- nazwę powiatu, gminy i miejscowości.

Dla każdego odcinka łącznicowego należy określić w uzgodnieniu z Oddziałem GDDKiA w Łodzi:

- kody punktów: początkowego i końcowego,
- odległość od punktu początkowego,
- geometrię osi łącznicy (poprzez pomiar współrzędnych łącznicy),
- długość osi jezdni łącznicy z dokładnością do 1m,
- numer drogi i numer jezdni w ciągu, której odcinek występuje,
- pikietaż początku i końca odcinka.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne". Każdy materiał używany przez Wykonawcę musi spełniać wymagania Krajowej Oceny Technicznej i posiadać aktualną aprobatę techniczną.

W trakcie robót Wykonawca powinien prowadzić systematyczne pomiary i badania kontrolne oznakowań poziomych wg WT POD-97 i dostarczyć ich wyniki Zamawiającemu. Badania i

pomiary kontrolne prowadzi Wykonawca w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymaganej jakości robot, lecz nie rzadziej niż wskazano to w STWiORB.

6.2. Kontrola i badania w trakcie wykonywania robot

Przed rozpoczęciem robót i dodatkowo co najmniej jeden raz dziennie Wykonawca zobowiązany jest przeprowadzić kontrolę obejmującą badanie:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- wizualną ocenę stanu materiału,
- temperaturę i wilgotność względną powietrza codziennie przed rozpoczęciem robot, oraz przed wznowieniem robot w przypadku ich przerwania z uwagi na zmianę warunków atmosferycznych,
- grubość warstwy wymalowania na mokro,
- ilość rozsypywanych kulek,
- równomierność skropienia linii i rozsypywania kulek,
- określenie czasu schnięcia i przejeźdźności.

Z przeprowadzonych badań należy wykonać notatki w Dzienniku Robót. Dziennik należy każdorazowo okazywać Zamawiającemu w czasie kontroli oznakowania. Wykonawca dokonuje pomiarów współczynnika odbłaskowości i współczynnika luminancji z częstotliwością dostosowaną do długości badanego odcinka /tabela poniżej/.

L.p.	Długość odcinka [km]	Częstotliwość pomiarów	Minimalna ilość pomiarów
1	od 0 do 3	od 0,1 do 0,5 km	3-6
2	od 3 do 10	co 1 km	10
3	od 10 do 20	co 2 km	12
4	od 20 do 30	co 3 km	14
5	powyżej 30	co 4 km	16

W każdym z mierzonych punktów należy wykonać po 5 odczytów współczynnika odbłasku i po 5 odczytów współczynników luminancji w odległości jeden od drugiego minimum 1 m.

Pomiary należy wykonać w stanie świeżym (do 30 dni) oraz w okresie użytkowania, do zakończenia okresu gwarancyjnego, przy udziale Zamawiającego. Wyniki badań należy dołączyć do protokołu odbioru robót.

Dodatkowo w trakcie robót ocenę prawidłowości geometrii, grubości, równomierności pokrycia farbą i kulkami szklanymi refleksyjnymi wszystkich znaków, czasu przejeźdźności wykonuje Zamawiający.

6.3. Wymogi jakościowe dla znakowania poziomego

Zbiórce zestawienie wymagań dla oznakowania poziomego grubowarstwowego barwy białej (badanie na sucho).

L.p.	Opis właściwości	Masy
1.	Grubość warstwy na mokro	min. 3 mm
2.	Trwałość wg skali LPC po a) 12 miesiącach b) 24 miesiącach	min.10 min.6
3.	Współczynnik luminacji β (alternatywnie Q_d): a) w stanie świeżym do 30 dni b) po 12 miesiącach c) po 24 miesiącach	min. 0,40 (min. 130) min. 0,32 (min. 100) min. 0,32 (min. 100)
4.	Powierzchniowy współczynnik odbłasku R_L mierzony w $\text{mcd m}^{-2}\text{lx}^{-1}$ a) w stanie świeżym do 30 dni b) w okresie użytkowania	min. 200 min. 150
5.	Czas schnięcia (wg. ASTM D 711-84)	

	gwarantowany przez producenta (dopuszczenie do ruchu pojazdów wykonanym oznakowaniu poziomym)	max 30 min.
6.	Wskaźnik szorstkości SRT	min. 50

6.3.1. Widoczność w dzień

Widzialność w dzień charakteryzują: współczynnik luminancji i barwa określana przez współrzędne chromatyczne X i Y. Pomiary dokonuje się przy oświetleniu światłem znormalizowanym rodzaju C (światło dzienne) przy kącie padania 45° i kącie odbicia 0°. Współczynnik luminancji (stopień jasności) dla farb białych winien wykazywać następujące wartości minimalne:

- 0,40 dla oznakowania świeżego,
- 0,30 w okresie użytkowania.

Punkt o współrzędnych chromatycznych X i Y dla suchego oznakowania farbą musi mieścić się w polu o następujących współrzędnych granicznych:

x	0,305	0,355	0,335	0,287
y	0,305	0,355	0,375	0,325.

6.3.2. Widzialność w nocy

Za miarę widzialności w nocy przyjęto współczynnik luminancji wstecznej (retro odbicia) RL [$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$] i powinien wynosić:

- dla oznakowania świeżego min. 250 $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ (nawierzchnia sucha)
- w okresie użytkowania min. 150 $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ (nawierzchnia sucha)

Odblaskowość musi być równomierna na całej powierzchni oznakowania w czasie użytkowania.

Wartość współczynnika R_L powinna wynosić dla oznakowania profilowanego, nowego (w stanie wilgotnym) i eksploatowanego w okresie gwarancji wg PN-EN 1436 zmierzona od 14 do 30 dni po wykonaniu, barwy:

- białej, co najmniej 50 $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$, klasa RW3,
- w okresie eksploatacji co najmniej 35 $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$, klasa RW2.

Powyższe wymaganie dotyczy jedynie oznakowań profilowanych, takich jak oznakowanie strukturalne.

W przypadku określenia widzialności w nocy oznakowania strukturalnego (w stanie suchym) można przyjąć do odbioru jako dopuszczalne wartości współczynnika odblasku o 20% niższe od przyjętych w STWiORB pkt. 6.3.

6.3.3. Szorstkość

Wskaźnik szorstkości winien wynosić nie mniej niż 50 jedn. SRT w ciągu całego okresu użytkowania.

6.3.4. Trwałość

Trwałość oznakowania zgodnie z Dz.U. z 2003 r. nr 220 poz. 2181 powinna wynosić:

- dla mas termoplastycznych: 5 lata,
- dla mas chemoutwardzalnych: 4 lata

W celach kontrolnych trwałość jest oceniona pośrednio przez sprawdzenie po 2, 3, 4, 5 latach spełnienia wymagań widoczności w dzień, w nocy i szorstkości.

6.4. Geometria oznakowania - tolerancje wymiarów oznakowania

Sprawdzenie geometrii oznakowania:

- szerokość linii nie powinna się różnić od wymaganej o $\pm 5 \text{ mm}$,
- długość cyklu / ciągu / linii segregacyjnych
złożonego z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o

więcej niż ± 50 mm długości wymaganej.

- rozstaw punktów narożnikowych /strzałki, litery, cyfry /

odchyłki od wzoru wymaganego Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 03 lipca 2003r, w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220 poz. 2181).

Pomiary należy wykonywać z częstotliwością min. 2 pomiary na każdym skrzyżowaniu.

Częstotliwość pomiarów :

- min. 1 pomiar na 1 km drogi na której naniesiono oznakowanie poziome przy całości zadania do 2 km;
- min. 1 pomiar na 1,5 km drogi na której naniesiono oznakowanie poziome przy całości zadania od 2 – 6 km
- min. 1 pomiar na 2 km drogi na której naniesiono oznakowanie poziome przy całości zadania powyżej 6 km.

6.5. Ocena wizualna

Wszystkie elementy oznakowania poziomego podlegają ocenie wizualnej. Ocena ta obejmuje :

- odchylenia od linii prostych
- odchylenia linii od ich osi
- brak płynności krzywizn.

6.6. Roboty nie spełniające wymagań

Postępowanie z robotami niespełniającymi wymagań określono w STWiORB DM.00.00.00.

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty podlegające odbiorowi według zasad określonych w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

8.2. Dokumenty do odbioru robót

Do odbioru częściowego lub końcowego robót należy przedłożyć odbierającemu dokumenty zgodne z STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8.3. Szczegółowe zasady odbioru

Wykonawca po zakończeniu robót oraz uzyskaniu wyników pomiarów i badań kontrolnych powiadamia pisemnie Zamawiającego o gotowości do odbioru wykonanych prac. Termin odbioru zostanie ustalony w ciągu 14 dni od daty otrzymania pisemnego zawiadomienia.

Odbiórów dokonuje się na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach 2 i 6. Odbioru dokonuje Komisja Odbioru.

Wykonawca robót przygotowuje do odbioru i przedkłada Odbierającemu niżej dokumenty:

- dokumentację techniczną:
 - przedmiary robót,
 - dziennik robót,
- sprawozdanie techniczne zawierające:
 - zakres i lokalizację wykonanych robót,
 - uwagi dotyczące warunków realizacji robót na odbieranym odcinku robót,

- datę rozpoczęcia i zakończenia robót,
- świadectwa jakości użytych materiałów,
- wyniki pomiarów kontrolnych,
- wyniki odblaskowości (współczynnik R_L) i barwy oznakowania (współczynnik β lub Q_d),
- obmiar powykonawczy robót potwierdzony przez Zamawiającego,
- kosztorys wykonawczy.

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

- widzialności w dzień,
- widzialności w nocy,
- szorstkości,

w zakresie zgodności z wymaganiami STWiORB i wykonanych według metod określonych w „Warunkach technicznych POD-97”. Jeżeli wyniki tych badań wykazą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający. W przypadku odchylenia od przyjętych wymagań, Wykonawca jest zobowiązany usunąć wszystkie usterki.

W przypadku stwierdzenia usterek w wykonanych pracach, Komisja przerywa odbiór i ustala termin usunięcia usterek i ponownego odbioru. O ile usterki nie zostaną usunięte przez Wykonawcę w ustalonym terminie, Zamawiający może powierzyć ich usunięcie na koszt Wykonawcy innemu podmiotowi gospodarczemu.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Podstawa płatności powinna być określona na podstawie zasad przedstawionych w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-85/O-79252	Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe
PN-EN 1423	Materiały do poziomego oznakowania dróg Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny)
PN-EN 1423:2001/A1	Materiały do poziomego oznakowania dróg Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny (Zmiana A1)
PN-EN 1436	Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg
PN-EN 1436:2000/A1	Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg (Zmiana A1)
PN-EN 1871	Materiały do poziomego oznakowania dróg. Właściwości fizyczne
PN-EN 13036-4 (U)	Drogi samochodowe i lotniskowe – Metody badań – Część 4: Metoda pomiaru oporów poślizgu/poślizgnięcia na powierzchni: próba wahadła

10.2. Przepisy związane i inne dokumenty

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)

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)

Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997

Prawo przewozowe (Dz. U. nr 53 z 1984 r., poz. 272 z późniejszymi zmianami).

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)

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 września 2003 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych (Dz. U. nr 73, poz. 1679)

Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu towarów niebezpiecznych (RID/ADR)

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).