

SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D.07.01.01

OZNAKOWANIE POZIOME

Spis treści

1	D.07.01.01 OZNAKOWANIE POZIOME.....	3
1.1	Informacje ogólne.....	3
1.1.1	Przedmiot STWiORB.....	3
1.1.2	Zakres stosowania STWiORB.....	3
1.1.3	Zakres robót objętych STWiORB.....	3
1.1.4	Określenia podstawowe.....	3
1.2	Materiały.....	4
1.2.1	Ogólne wymagania dotyczące materiałów.....	4
1.2.2	Dokument dopuszczający do stosowania materiałów.....	5
1.2.3	Badanie materiałów, których jakość budzi wątpliwość.....	5
1.2.4	Oznakowanie opakowań.....	5
1.2.5	Wymagania wobec materiałów do poziomego oznakowania dróg.....	5
1.2.6	Wymagania wobec materiałów ze względu na ochronę warunków pracy i środowiska.....	7
1.2.7	Przechowywanie i składowanie materiałów.....	7
1.3	Sprzęt.....	7
1.3.1	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	7
1.3.2	Sprzęt do wykonywania oznakowania poziomego.....	7
1.4	Transport.....	7
1.4.1	Ogólne wymagania dotyczące transportu.....	7
1.4.2	Przewóz materiałów do poziomego oznakowania dróg.....	8
1.5	Wykonanie robót.....	8
1.5.1	Ogólne zasady wykonania robót.....	8
1.5.2	Warunki atmosferyczne.....	8
1.5.3	Jednorodność nawierzchni znakowanej.....	8
1.5.4	Przygotowanie podłoża do wykonania oznakowania.....	8
1.5.5	Przedznakowanie.....	8
1.5.6	Wykonanie znakowania drogi.....	9
1.6	Kontrola jakości robót.....	11
1.6.1	Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	11
1.6.2	Badanie przygotowania podłoża i przedznakowania.....	11
1.6.3	Badania wykonania oznakowania poziomego.....	11
1.6.4	Tolerancje wymiarów oznakowania.....	16
1.7	Obmiar robót.....	17
1.7.1	Ogólne zasady obmiaru robót.....	17
1.7.2	Jednostka obmiarowa.....	17
1.8	Odbiór robót.....	17
1.8.1	Ogólne zasady odbioru robót.....	17
1.8.2	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	17
1.8.3	Odbiór końcowy.....	17
1.8.4	Odbiór pogwarancyjny.....	17
1.9	Podstawa płatności.....	17
1.9.1	Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.....	17
1.9.2	Cena jednostki obmiarowej.....	17
1.10	Normy i przepisy związane.....	18

1 D.07.01.01 OZNAKOWANIE POZIOME

1.1 Informacje ogólne

1.1.1 Przedmiot STWiORB

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

1.1.2 Zakres stosowania STWiORB

Niniejsza specyfikacja techniczna może być stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z remontem, przebudową lub budową elementów dróg będących w utrzymaniu Zarządu Dróg Miejskich w Warszawie.

1.1.3 Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z oznakowaniem poziomym i obejmują:

- wykonanie oznakowania poziomego po zrealizowaniu robót budowlanych związanych z nawierzchniami drogowymi,
- odbiór i kontrolę oznakowania poziomego.

1.1.4 Określenia podstawowe

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, aprobatami technicznymi, ocenami technicznymi oraz z definicjami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00 pkt 1.4.

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.

Oznakowanie gładkie – oznakowanie znakami o pełnym wypełnieniu.

Oznakowanie strukturalne – o niepełnym wypełnieniu, wykonuje się je najczęściej poprzez uformowanie struktur w kształcie kropek, łezek lub nieregularnych kształtów. Poprzez dobór odpowiedniego typu struktury można uzyskać efekt akustyczny podczas najeżdżania pojazdów na oznakowanie.

Oznakowanie profilowe – wyposażenie drogi w znaki o działaniu akustycznym; dzięki nadaniu znakowi odpowiedniego profilu możliwy jest efekt wibro-akustyczny podczas najeżdżania pojazdów na znak.

Oznakowanie typu I - oznakowanie znakami niezapewniającymi widoczności w nocy w stanie wilgotnym i podczas opadów deszczu.

Oznakowanie typu II – oznakowanie znakami zapewniającymi widoczności w nocy w stanie wilgotnym i podczas opadów deszczu.

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

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.

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

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

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 posiadać właściwości odblaskowe.

Materiały do znakowania cienkowarstwowego – farby nakładane warstwą grubości od 0,30 mm do 0,89 mm.

Materiały do znakowania grubowarstwowego – materiały nakładane warstwą grubości od 0,90 mm do 5,0 mm. Należą do nich masy chemoutwardzalne stosowane na zimno, masy termoplastyczne oraz taśmy odblaskowe.

Materiały prefabrykowane – materiały, które łączy się z powierzchnią drogi przez klejenie, wtapianie, wbudowanie lub w inny sposób. Zalicza się do nich masy termoplastyczne w arkuszach do wtapiania oraz taśmy odblaskowe do oznakowań tymczasowych (żółte) i stałych (białe).

Punktowe elementy odblaskowe – materiały o wysokości do 15 mm, a w szczególnych wypadkach do 25 mm, które są przyklejane lub wbudowywane w nawierzchnię. Mają różny kształt, wielkość i wysokość oraz rodzaj i liczbę zastosowanych elementów odblaskowych, do których należą szklane soczewki, elementy odblaskowe z polimetakrylanu metylu i folie odblaskowe.

Aktywne punktowe elementy odblaskowe – urządzenia do poziomej sygnalizacji przyklejane lub wbudowane w nawierzchnię, które emitują światło w celu ostrzegania, prowadzenia i informowania użytkowników dróg. Światło może być emitowane z zamontowanego w nich źródła światła (najczęściej LED) lub może być dodatkowo emitowane poprzez odbicie dzięki zastosowaniu elementów odblaskowych.

Oznakowanie nowe – oznakowanie, w którym zakończył się czas schnięcia i nie upłynęło 14 dni od wykonania oznakowania. Pomiary właściwości oznakowania należy wykonywać od 7 do 14 dnia po wykonaniu oznakowania.

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

Okresowe oznakowanie drogowe – oznakowanie stosowane do czasu wykonania docelowego oznakowania stałego, którego czas użytkowania wynosi do 6 miesięcy lub do czasu wykonania oznakowania stałego.

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

Materiał uszorstniający – kruszywo zapewniające oznakowaniu poziomemu właściwości antypoślizgowe.

Współczynnik odblasku R_L - parametr określający widoczność znaku poziomego w nocy. Badany jest za pomocą reflektometru ręcznego lub mobilnego.

Współczynnik luminancji w świetle rozporozszonym Q_d - parametr określający widoczność znaku poziomego w dzień. Badany jest za pomocą reflektometru ręcznego lub mobilnego.

Współczynnik luminancji β oraz współrzędne chromatyczności x, y – parametry określające widoczność oznakowania w dzień (β) oraz jego barwę (x, y).

Wskaźnik szorstkości SRT – parametr określający odporność na poślizg.

Trwałość oznakowania poziomego – zdolność do utrzymania minimalnych wymaganych parametrów użytkowych i funkcjonalnych przez założony czas.

Klasa przejezdności – parametr określający liczbę najazdów kół samochodów na oznakowanie. Oznaczana jest na podstawie badań trwałości na krajowym drogowym odcinku doświadczalnym.

1.2 Materiały

1.2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w D-M.00.00.00 pkt 2.

1.2.2 Dokument dopuszczający do stosowania materiałów

Materiały stosowane przez Wykonawcę do poziomego oznakowania dróg powinny spełniać warunki postawione w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury [5].

Producenci powinni oznakować wyroby znakiem budowlanym B, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury [6], co oznacza wystawienie deklaracji właściwości użytkowych z aprobatą techniczną lub Krajową Oceną Techniczną (np. dla farb, mas chemoutwardzalnych i termoplastycznych oraz materiałów prefabrykowanych, punktowych elementów odblaskowych aktywnych) lub znakiem CE, zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych [9], co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z normą zharmonizowaną (np. dla kulek szklanych [2] i punktowych elementów odblaskowych [5, 5a]).

Powyższe zasady należy stosować także do oznakowań tymczasowych wykonywanych materiałami o barwie żółtej.

1.2.3 Badanie materiałów, których jakość budzi wątpliwość

Wykonawca powinien przeprowadzić badania tych materiałów, które budzą wątpliwości jego lub Inżyniera Kontraktu, co do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w punkcie 1.2.2. Badania powinny być wykonane zgodnie z metodami podanymi w odpowiednim dokumencie odniesienia (PN-EN, Krajowa Ocena Techniczna lub Aprobata Techniczna).

1.2.4 Oznakowanie opakowań

Oznakowanie opakowań wyrobów do poziomego oznakowania dróg powinno być zgodne z Ustawą o wyrobach budowlanych [9] oraz powinno zawierać co najmniej następujące dodatkowe informacje:

- masę netto,
- numer partii i datę produkcji,
- termin przydatności do użycia,
- informację o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego,
- ewentualne wskazówki dla użytkowników.

W przypadku farb rozpuszczalnikowych i wyrobów chemoutwardzalnych oznakowanie opakowania powinno być zgodne z rozporządzeniem Ministra Zdrowia [10].

1.2.5 Wymagania wobec materiałów do poziomego oznakowania dróg

1.2.5.1 Materiały do oznakowań cienkowarstwowych

Materiałami do wykonywania oznakowania cienkowarstwowego powinny być farby nakładane warstwą grubości od 0,40 mm do 0,89 mm (na mokro). Powinny to być ciekłe produkty zawierające ciała stałe zdyspergowane w roztworze żywicy syntetycznej w rozpuszczalniku organicznym lub w wodzie, które mogą występować w układach jedno- lub wieloskładnikowych.

Podczas nakładania farb do oznakowania cienkowarstwowego przez natrysk (w uzasadnionych przypadkach pędzlem, wałkiem) powinny one tworzyć warstwę kohezyjną w procesie odparowania i/lub w procesie chemicznym.

Właściwości fizyczne poszczególnych materiałów do poziomego oznakowania cienkowarstwowego określają Krajowe Oceny Techniczne lub Aprobata Techniczne.

1.2.5.2 Materiały do oznakowań grubowarstwowych

Materiałami do oznakowania grubowarstwowego powinny być materiały umożliwiające nakładanie ich warstwą grubości od 0,90 mm do 5,0 mm – masy chemoutwardzalne stosowane na zimno, masy termoplastyczne oraz taśmy profilowane.

Masy chemoutwardzalne powinny być substancjami jedno-, dwu- lub trójskładnikowymi, mieszanymi ze sobą w proporcjach ustalonych przez producenta i nakładanymi na powierzchnię z użyciem odpowiedniego sprzętu. Masy te powinny tworzyć warstwę kohezyjną w wyniku reakcji chemicznej.

Masy termoplastyczne powinny być substancjami nie zawierającymi rozpuszczalników, dostarczającymi 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.

Taśmy odblaskowe to wielowarstwowe materiały składające się z polimerów, wypełniaczy, kulek szklanych i/lub ceramicznych o grubości minimum 2,5 mm. Powierzchnia taśmy powinna być profilowana, co wpływa korzystnie na widoczność oznakowania w warunkach wilgotnych i w czasie deszczu. Spodnia warstwa taśmy pokryta jest klejem umożliwiającym przyklejenie jej do podłoża przez docisk.

Właściwości fizyczne materiałów do oznakowania grubowarstwowego i wykonanych z nich elementów prefabrykowanych określają Krajowe Oceny Techniczne Aprobaty Techniczne.

1.2.5.3 Zawartość składników lotnych w materiałach do oznakowania poziomego

Dopuszczalna zawartość składników lotnych w materiałach do oznakowania poziomego dróg:

- farby rozpuszczalnikowe i wodorozcieńczalne – 25 % (m/m),
- farby i masy chemoutwardzalne - 2% (m/m).

Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalnik aromatyczny (jak np. toluen, ksylen) w ilości większej niż 8 % (m/m). Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających benzen i rozpuszczalniki chlorowane.

1.2.5.4 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 co najmniej 1,50, wykazywać odporność na wodę, kwas solny, chlorek wapniowy i siarczek sodowy oraz zawierać nie więcej niż 20% kulek z defektami w przypadku kulek o maksymalnej średnicy poniżej 1 mm oraz 30 % w przypadku kulek o maksymalnej średnicy równej i większej niż 1 mm. Krzywa uziarnienia powinna mieścić się w krzywych granicznych podanych w certyfikacie CE.

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

Wymagania i metody badań kulek szklanych podano w PN-EN 1423:2012 [2].

Właściwości kulek szklanych określają certyfikaty CE.

1.2.5.5 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 wynika z wymagań zastosowanego wyrobu.

Wymagania i metody badań materiału uszorstniającego oraz mieszaniny kulek szklanych z materiałem uszorstniającym podano w PN-EN 1423:2012 [2].

Właściwości materiału uszorstniającego oraz mieszaniny kulek szklanych z materiałem uszorstniającym określają certyfikaty CE.

1.2.5.6 Punktowe elementy odblaskowe oraz aktywne punktowe elementy odblaskowe

Punktowym elementem odblaskowym (PEO) powinna być naklejana, kotwiczona lub wbudowana w nawierzchnię płytka z materiału wytrzymującego przejazd pojazdów samochodowych, zawierająca element odblaskowy umieszczony w taki sposób, aby zapewniał widzialność w nocy, a także w czasie opadów deszczu. PEO mogą być w wersji biernej lub aktywnej. PEO powinny być odporne na pracę pługów odśnieżnych w czasie zimowego utrzymania dróg.

Element odblaskowy (tzw. retroreflektor), będący częścią PEO może być:

- szklany lub plastikowy w całości lub z dodatkową warstwą odbijającą znajdującą się na powierzchni nie wystawionej na zewnątrz i nie narażoną na przejeżdżanie pojazdów,
- plastikowy z warstwą zabezpieczającą przed ścieraniem, który może mieć warstwę odbijającą tylko w miejscu nie wystawionym na ruch i w którym powierzchnie wystawione na ruch są zabezpieczone warstwami odpornymi na ścieranie.

Profil PEO nie powinien mieć żadnych ostrych krawędzi od strony najeżdżanej przez pojazdy. Jeśli PEO jest wykonany z dwóch lub więcej części, każda z nich powinna być usuwalna tylko za pomocą narzędzi polecanych przez producenta. Wysokość punktowego elementu nie może być większa niż 25 mm. Barwa PEO powinna być zgodna z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu - w przypadku oznakowania trwałego – biała lub srebrzysta, w przypadku oznakowania tymczasowego - żółta.

Wymagania i metody badań punktowych elementów odblaskowych podano w odpowiednim dokumencie odniesienia (PN-EN, Krajowa Ocena Techniczna lub Aprobata Techniczna).

Właściwości punktowych elementów odblaskowych określają certyfikaty CE (PEO bierne) lub Krajowe Certyfikaty Stałości Właściwości Użytkowych (PEO aktywne).

1.2.6 Wymagania wobec materiałów ze względu na ochronę warunków pracy i środowiska

Materiały stosowane do oznakowania nawierzchni nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska.

1.2.7 Przechowywanie i składowanie materiałów

Materiały do oznakowania cienko i 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 określonej przez producenta.

1.3 Sprzęt

1.3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M.00.00.00 pkt 3.

1.3.2 Sprzęt do wykonywania oznakowania poziomego

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania poziomego, w zależności od zakresu robót, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu, zaakceptowanego przez Inżyniera Kontraktu:

- szczotek mechanicznych (zaleca się stosowanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające) oraz szczotek ręcznych,
- śrutownic, frezarek,
- urządzeń do usuwania oznakowania wodą pod ciśnieniem,
- sprężarek,
- malowarek,
- układarek mas termoplastycznych i chemoutwardzalnych,
- wyklejarek do taśm odblaskowych,
- walców do wgniatania taśmy w nawierzchnię,
- sprzętu do badań, określonych w STWiORB.

1.4 Transport

1.4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-M.00.00.00 pkt 4.

1.4.2 Przewóz materiałów do poziomego oznakowania dróg

Materiały do poziomego oznakowania dróg należy przewozić w opakowaniach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. Pojemniki powinny być oznakowane zgodnie z normą PN-EN ISO 780:2016-03 [1]. W przypadku materiałów niebezpiecznych opakowania powinny być oznakowane zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia [10].

Farby rozpuszczalnikowe, rozpuszczalniki palne oraz farby i masy chemoutwardzalne należy transportować zgodnie z postanowieniami umowy międzynarodowej [11] dla transportu drogowego materiałów palnych, klasy 3, oraz szczegółowymi zaleceniami zawartymi w karcie charakterystyki wyrobu sporządzonej przez producenta. Wyroby, wyżej wymienione, nie posiadające karty charakterystyki nie powinny być dopuszczone do transportu.

Pozostałe materiały do oznakowania poziomego należy przewozić krytymi środkami transportowymi w oryginalnych opakowaniach producenta, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym zgodnie z przepisami przewozowymi (Dz. U. Nr 53 z 1984 r., poz. 272 z późniejszymi zmianami) [8].

1.5 Wykonanie robót

1.5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w D-M.00.00.00 pkt 5. Nowe i odnowione nawierzchnie dróg przed otwarciem do ruchu muszą być oznakowane zgodnie z dokumentacją projektową.

1.5.2 Warunki atmosferyczne

W czasie wykonywania oznakowania temperatura nawierzchni i powietrza powinna wynosić co najmniej 5°C, a wilgotność względna powietrza powinna być zgodna z zaleceniami producenta lub wynosić co najwyżej 85%. Nie powinny występować oraz być prognozowane opady atmosferyczne.

1.5.3 Jednorodność nawierzchni znakowanej

Poprawność wykonania oznakowania wymaga jednorodności nawierzchni znakowanej. Nierównomierności i/lub miejsca łatania nawierzchni, które nie wyróżniają się od starej nawierzchni i nie mają większego rozmiaru niż 15% powierzchni znakowanej, uznaje się za powierzchnie jednorodne. Dla powierzchni niejednorodnych należy w STWiORB ustalić: rozmiary powierzchni niejednorodnej zgodnie z Systemem Oceny Stanu Nawierzchni (SOSN), odkształcenia nawierzchni (otwarte złącza podłużne, koleiny, spękania, przełomy, garby), wymagania wobec materiału do oznakowania nawierzchni i wymagania wobec Wykonawcy.

1.5.4 Przygotowanie podłoża do wykonania oznakowania

Przed wykonaniem oznakowania 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 Kontraktu.

Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha.

1.5.5 Przedznakowanie

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, można wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w dokumentacji projektowej, załącznika nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. „szczegółowe warunków dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach” do (Dz. U. nr 220, poz. 2181) [5], STWiORB i wskazaniach Inżyniera Kontraktu.

Do 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. W przypadku odnawiania znakowania drogi, gdy stare znakowanie jest wystarczająco czytelne i zgodne z dokumentacją projektową, można przedznakowania nie wykonywać.

Dopuszcza się przedznakowanie z wykorzystaniem kredy w przypadkach, w których pył kredy nie spowoduje zmniejszenia trwałości oznakowania.

1.5.6 Wykonanie znakowania drogi

1.5.6.1 Dostarczenie materiałów i spełnienie zaleceń producenta materiałów

Materiały do oznakowania drogi, spełniające wymagania podane w punkcie 1.2, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami STWiORB, producenta oraz wymaganiami znajdującymi się w odpowiednim dokumencie odniesienia (PN-EN, Krajowa Ocena Techniczna, Aprobata Techniczna).

1.5.6.2 Wykonanie oznakowania drogi materiałami cienkowarstwowymi

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

Farbę do oznakowania cienkowarstwowego po otwarciu opakowania należy wymieszać w czasie od 2 do 4 minut do uzyskania pełnej jednorodności. Przed lub w czasie napełniania zbiornika malowarki zaleca się precedzić farbę przez sito 0,6 mm. Nie wolno stosować do malowania mechanicznego farby, w której osad na dnie opakowania nie daje się całkowicie wymieszać lub na jej powierzchni znajduje się kożuch. Farbę należy nakładać równomierną warstwą o grubości ustalonej w STWiORB, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować 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%.

Wszystkie większe prace powinny być wykonane przy użyciu samojezdnych malowarek z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi lub mieszaniną kulek szklanych z materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do zakresu i rozmiaru prac. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania oznakowania podejmuje Inżynier Kontraktu na wniosek Wykonawcy.

1.5.6.3 Wykonanie oznakowania drogi materiałami grubowarstwowymi

Wykonanie oznakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych – zgodnie z poniższymi wskazaniem. Materiał do oznakowania poziomego należy nakładać równomierną warstwą o grubości ustalonej w STWiORB, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy śruby mikrometrycznej lub suwmiarki. Dopuszcza się inną metodę np. „wagową”, za zgodą Inżyniera Kontraktu. Ilość materiału zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy, nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20 %.

W przypadku mas chemoutwardzalnych i termoplastycznych 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 oznakowania podejmuje Inżynier Kontraktu na wniosek Wykonawcy. W przypadku znakowania nawierzchni betonowej należy przed aplikacją usunąć warstwę powierzchniową betonu metodą frezowania, śrutowania lub waterblasting, aby zlikwidować pozostałości mleczka cementowego i uszorstnić powierzchnię. Po usunięciu warstwy powierzchniowej betonu, należy powierzchnię znakowaną umyć wodą pod ciśnieniem oraz zagruntować środkiem wskazanym przez producenta masy (podkład, grunt, primer) w ilości przez niego podanej.

Taśma odblaskowa może być naklejana na istniejącą nawierzchnię za pomocą kleju zalecanego przez producenta taśmy lub wbudowywana bezpośrednio w świeżo wykonaną warstwę asfaltową (metoda INLAY). Przy wykonywaniu oznakowania taśmami odblaskowymi należy stosować się ściśle do zaleceń producenta taśmy.

1.5.6.4 Wykonanie oznakowania okresowego

Do wykonywania oznakowania okresowego barwy białej należy stosować materiały zgodnie z p. 1.1.1.5. Powinny one charakteryzować się dobrym powinowactwem z materiałami przewidzianymi do wykonania oznakowania stałego. Oznakowanie okresowe wykonywane jest w celu zapewnienia organizacji ruchu do czasu wykonania oznakowania stałego docelowego. Przewidywany okres trwałości wynosi do 6 miesięcy.

1.5.6.5 Wykonanie oznakowania drogi punktowymi elementami odblaskowymi (PEO)

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

Przy wykonywaniu oznakowania PEO 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.

W przypadku znakowania nawierzchni betonowych należy zastosować podkład (primer) poprawiający przyczepność przyklejanych punktowych elementów odblaskowych do nawierzchni.

1.5.6.6 Wykonanie oznakowania tymczasowego

Do wykonywania oznakowania tymczasowego barwy żółtej należy stosować materiały, które są łatwe do usunięcia po zakończeniu czasowej organizacji ruchu. Linie wyznaczające pasy ruchu zaleca się uzupełnić punktowymi elementami odblaskowymi z odbłyśnikami także barwy żółtej.

Tymczasowe oznakowanie poziome powinno być wykonane z materiałów odblaskowych. Do jego wykonania należy stosować: farby, taśmy odblaskowe lub punktowe elementy odblaskowe. Stosowanie farb dopuszcza się wyłącznie w takich przypadkach, gdy w wyniku przewidywanych robót nawierzchniowych oznakowanie to po ich zakończeniu będzie całkowicie niewidoczne, np. zostanie przykryte nową warstwą ścieralną nawierzchni.

Do wykonywania oznakowania tymczasowego można stosować materiały spełniające wymagania p. 1.2.2.

1.5.6.7 Usuwanie oznakowania poziomego

W przypadku konieczności usunięcia istniejącego oznakowania poziomego, czynność tę należy wykonać w sposób jak najmniej uszkadzający nawierzchnię. Zaleca się wykonywać usuwanie oznakowania poziomego wodą pod wysokim ciśnieniem (waterblasting), frezowania mechanicznego, piaskowania lub śrutowania. Dopuszcza się usuwanie oznakowania poziomego metodą trawienia lub wypalania. Usuwanie oznakowania na czas robót drogowych może być wykonane przez zamalowanie nietrwałą farbą barwy czarnej.

Punktowe elementy odblaskowe należy usuwać zgodnie z zaleceniami producenta.

Środki zastosowane do usunięcia oznakowania nie mogą wpływać ujemnie na przyczepność nowego oznakowania do podłoża, na jego szorstkość, trwałość oraz na właściwości podłoża.

Metoda usuwania oznakowania poziomego jest dopuszczalna wyłącznie w uzgodnieniu z Inżynierem Kontraktu oraz właściwym zarządem drogi.

Materiały pozostałe po usunięciu oznakowania należy usunąć z drogi tak, aby nie zanieczyszczały środowiska, w miejsce zaakceptowane przez Inżyniera Kontraktu.

1.5.6.8 Odnowa oznakowania poziomego

Odnawianie oznakowania poziomego, wykonywanego w przypadku utraty wymagań jednej z właściwości, należy wykonać materiałem o sprawdzonej dobrej przyczepności do starej warstwy. Przy doborze materiałów do odnowienia oznakowania istniejącego należy kierować się zaleceniami producenta materiału.

Jako zasadę można przyjąć, że oznakowanie wykonane farbami akrylowymi, należy odnawiać także farbami akrylowymi, oznakowania grubowarstwowe wykonane masami termoplastycznymi –

natryskiwany cienką warstwą masy termoplastycznej lub farbą wodorozcieńczalną zalecaną przez producenta masy, oznakowania wykonane masami chemoutwardzalnymi – farbami chemoutwardzalnymi, natryskiwany masami chemoutwardzalnymi (sprayplast) lub odpowiednimi akrylowymi farbami rozpuszczalnikowymi. Dopuszcza się zastosowanie innych sposobów odnowy oznakowania poziomego, jednak każdorazowo należy uzyskać zgodę Inżyniera Kontraktu, po sprawdzeniu wybranego przez Wykonawcę sposobu odnawiania na odcinku próbnym.

Ilość stosowanego do odnowienia materiału, należy dobrać w zależności od rodzaju i stanu oznakowania odnawianego, kierując się wskazówkami producenta materiału i zaleceniami Inżyniera Kontraktu.

1.5.6.9 Oznakowanie poziome dróg rowerowych, pasów dla rowerów, szluz dla rowerów

Wykonanie oznakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych – zgodnie z poniższymi wskazaniem. Zaleca się stosowanie materiałów zgodnie z p. 1.5.6.3. W uzasadnionych przypadkach po uzgodnieniu z Inspektorem dopuszcza się stosowanie materiałów do oznakowania cienkowarstwowego zgodnie z p. 1.5.6.2.

1.6 Kontrola jakości robót

1.6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M.00.00.00 pkt 6.

1.6.2 Badanie przygotowania podłoża i przedznakowania

Powierzchnia jezdni przed wykonaniem oznakowania poziomego musi być całkowicie czysta i sucha.

Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 1.5.5.

1.6.3 Badania wykonania oznakowania poziomego

1.6.3.1 Zasady

Wymagania sprecyzowano przede wszystkim w celu określenia właściwości oznakowania dróg w czasie ich użytkowania. Wymagania określa się kilkoma parametrami reprezentującymi różne aspekty właściwości oznakowania poziomego dróg według PN-EN 1436:2018-02 [3] oraz punktowych elementów odbaskowych wg PN-EN 1463-1:2009 [4 i 4a].

Badania wstępne, dla których określono pierwsze wymaganie, są wykonywane w celu kontroli przed odbiorem. Powinny być wykonane w terminie od 7 do 14 dnia po wykonaniu. Kolejne badania kontrolne należy wykonywać po okresie, od 3 do 6 miesięcy po wykonaniu i przed upływem 1 roku, oraz po 2, 3 i 4 latach dla materiałów o trwałości dłuższej niż 1 rok.

Barwa żółta dotyczy tylko oznakowań tymczasowych, które także powinny być kontrolowane. Inne barwy oznakowań niż biała i żółta należy stosować zgodnie z zaleceniami zawartymi w załączniku nr 2 do rozporządzenia [5].

1.6.3.2 Wymagania wobec oznakowania poziomego

1.6.3.2.1 Widzialność w dzień

Widzialność oznakowania w dzień jest określona współczynnikiem luminancji wyrażonym współczynnikiem luminancji w świetle rozproszonym Q_d lub współczynnikiem luminancji β oraz barwą oznakowania wyrażoną współrzędnymi chromatyczności x , y . Zaleca się wykonywanie pomiaru współczynnika luminancji w świetle rozproszonym Q_d , ale za zgodą Inżyniera Kontraktu może on być zastąpiony pomiarem współczynnika luminancji β .

Wartość współczynnika Q_d dla oznakowania nowego w ciągu 7 - 14 dni po wykonaniu powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy:

- białej, co najmniej $130 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q3,
- białej, co najmniej $160 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ (nawierzchnie betonowe), klasa Q4,

- żółtej, co najmniej 100 mcd m⁻² lx⁻¹), klasa Q2.

Wartość współczynnika Qd powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego po 14 dniu od wykonania, w ciągu całego okresu użytkowania, barwy:

- białej, co najmniej 100 mcd m⁻² lx⁻¹ (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q2,
- białej, co najmniej 130 mcd m⁻² lx⁻¹ (nawierzchnie betonowe), klasa Q3,
- żółtej, co najmniej 80 mcd m⁻² lx⁻¹, klasa Q1.

Wartość współczynnika β powinna wynosić dla oznakowania nowego w terminie od 7 do 14 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.

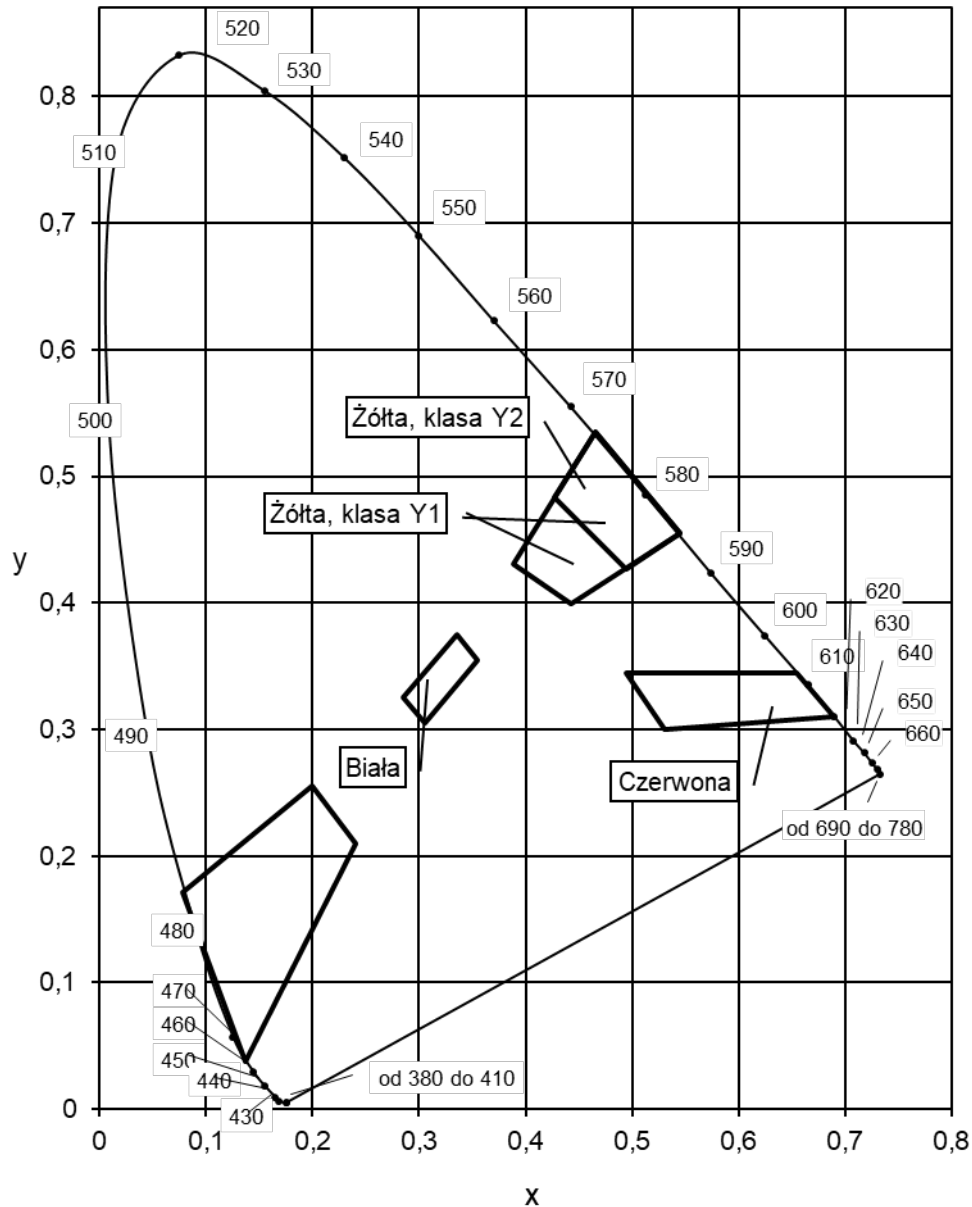
Wartość współczynnika β powinna wynosić po 14 dniu od wykonania dla całego okresu użytkowania oznakowania, barwy:

- 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 1436:2018-02 [3] przez współrzędne chromatyczności x i y, które dla suchego oznakowania powinny leżeć w obszarze zdefiniowanym przez cztery punkty narożne podane w tablicy 1 i na rys. 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



Rys. 1. Granice barw białej, żółtej, czerwonej i niebieskiej oznakowania poziomego

1.6.3.2.2 Widzialność w nocy

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odbłasku R_L , określany według PN-EN 1436:2018-02 [3].

Wartość współczynnika odbłasku R_L dla oznakowania nowego w stanie suchym (7-14 dni po wykonaniu) powinna wynosić, dla barwy:

- białej, na autostradach, drogach ekspresowych oraz na drogach o prędkości ≥ 100 km/h, co najmniej $250 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$,
- 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 odbłasku R_L dla oznakowania eksploatowanego (po 14 dniu od wykonania) w ciągu całego okresu użytkowania, powinna wynosić, dla barwy:

- białej, na autostradach, drogach ekspresowych oraz na drogach o prędkości ≥ 100 km/h, 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.

Na nawierzchniach nowych lub odnowionych z warstwą ścierną z SMA zaleca się stosować materiały grubowarstwowe.

Wartość współczynnika odbłasku R_L w stanie wilgotnym dla oznakowania typu II w całym okresie użytkowania powinna wynosić:

- co najmniej $35 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa RW2.

Zalecane jest wykonywanie pomiarów odbłaskowości na oznakowaniu podłużnym metodą dynamiczną.

Pomiar oznakowania profilowego z wygarbieniami np. typu „baretki” powinien być wykonywany tylko metodą dynamiczną. Pomiar aparatami ręcznymi jest albo niemożliwy albo obciążony dużym błędem.

1.6.3.2.3 Szorstkość oznakowania

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) mierzona wahadłem angielskim wg PN-EN 1436:2018-02 [3]. 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 oznakowania wynosiła: co najmniej 45 jednostek SRT (klasa S1).

Dopuszcza się podwyższenie w ST wymagania szorstkości do 50 – 65 jednostek SRT (klasy S2 – S5), w uzasadnionych przypadkach. Uzyskanie większej szorstkości oznakowania, wiąże się z zastosowaniem kruszywa przeciwpoślizgowego samego lub w mieszaninie z kulkami szklanymi wg PN-EN 1423:2012 [2]. Należy przy tym wziąć pod uwagę jednocześnie obniżenie wartości innych parametrów oznakowania np. współczynnika luminancji, współczynnika odbłasku.

Szorstkość oznakowania, na którym nie zastosowano kruszywa przeciwpoślizgowego, zazwyczaj wzrasta w okresie eksploatacji oznakowania, dlatego nie należy wymagać wyższej jego wartości na starcie, a niższej w okresie gwarancji.

Wykonywanie pomiarów wskaźnika szorstkości SRT dotyczy oznakowań jednolitych, płaskich, wykonanych farbami, masami termoplastycznymi, masami chemoutwardzalnymi i taśmami. Pomiar na oznakowaniu strukturalnym jest, jeśli możliwy, to nie miarodajny. W przypadku oznakowania z wygarbieniami i punktowymi elementami odbłaskowymi pomiar nie jest możliwy.

UWAGA: Dopuszcza się stosowanie innych metody pomiaru o znanej korelacji z wskaźnikiem SRT.

1.6.3.2.4 Trwałość oznakowania

Trwałość oznakowania rozumiana jako zdolność do utrzymania minimalnych wymaganych parametrów użytkowych i funkcjonalnych przez założony czas oceniana jest na podstawie spełniania wymagań widoczności w dzień, widoczności w nocy oraz szorstkości. Przewidywaną trwałością oznakowania jest spełnienie minimalnych wymagań właściwości użytkowych w powiązaniu z uzyskaną klasą przejezdności. Trwałość powinna być określana poprzez badanie w warunkach rzeczywistych na krajowym odcinku doświadczalnym, na etapie wprowadzania wyrobu do obrotu. Zalecana minimalna klasa przejezdności oznacza klasę, która powinna zapewnić spełnienie wymagań widoczności w dzień, widoczności w nocy oraz szorstkości. Klasy przejezdności wraz z uzyskanymi parametrami użytkowymi podane są w Krajowych Ocenach Technicznych dla wyrobów do poziomego oznakowania dróg.

Producent materiału powinien dysponować oceną trwałości materiału na krajowym odcinku doświadczalnym, a także wprowadzić wyrób do obrotu zgodnie z obowiązującymi przepisami.

1.6.3.2.5 Czas schnięcia oznakowania (czas do wznowienia ruchu po oznakowaniu)

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

Czas schnięcia oznakowania nie powinien przekraczać czasu gwarantowanego przez producenta, z tym że nie może przekraczać 2 godzin w przypadku wymalowań nocnych i 1 godziny w przypadku wymalowań dziennych. Metoda oznaczenia czasu schnięcia znajduje się w POD-97 [7].

1.6.3.2.6 Grubość oznakowania

Grubość oznakowania, tj. podwyższenie ponad górną powierzchnię nawierzchni, powinna wynosić dla:

- oznakowania cienkowarstwowego (grubość na mokro bez kulek szklanych), co najwyżej 0,89 mm,
- oznakowania grubowarstwowego, co najmniej 0,90 mm i co najwyżej 5 mm,
- punktowych elementów odblaskowych umieszczanych na części jezdni drogi, co najwyżej 15 mm, a w uzasadnionych przypadkach ustalonych w dokumentacji projektowej, co najwyżej 25 mm.

Wymagania te nie obowiązują, jeśli nawierzchnia pod oznakowaniem jest wyfrezowana.

Kontrola grubości oznakowania jest istotna w przypadku, gdy Wykonawca nie udziela gwarancji lub gdy nie są wykonywane pomiary kontrolne za pomocą aparatury lub poprzez ocenę wizualną.

1.6.3.3 Badania wykonania oznakowania poziomego

Wykonawca wykonując znakowanie poziome przeprowadza przed rozpoczęciem każdej pracy oraz w czasie jej wykonywania (co najmniej raz dziennie, lub zgodnie z ustaleniem STWiORB), następujące badania:

a) przed rozpoczęciem pracy:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- wizualną ocenę stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad,
- pomiar wilgotności względnej powietrza,
- pomiar temperatury powietrza i nawierzchni,
- badanie lepkości farby, wg POD-97,

b) w czasie wykonywania pracy:

- pomiar grubości warstwy oznakowania,
- pomiar czasu schnięcia, wg POD-97,
- wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych,
- pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z dokumentacją projektową i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych”,
- wizualną ocenę równomierności skropienia (rozłożenia materiału) na całej szerokości linii.

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z jedną próbką na blasze (300 x 250 x 0,8 mm) Wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancji.

Do odbioru oznakowania poziomego należy wykonać badania:

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

Badania powinny być wykonywane przez laboratorium niezależne od wykonawcy, zalecane jest laboratorium akredytowane. Wartości zmierzonych parametrów powinny spełniać wymagania podane w punkcie 1.6.3.

Zalecane jest wykonywanie pomiarów odblaskowości na oznakowaniu podłużnym metodą dynamiczną.

W przypadku konieczności wykonywania pomiarów na otwartych do ruchu odcinkach dróg o dopuszczalnej prędkości ≥ 70 km/h pomiar należy wykonywać metodą dynamiczną.

W przypadku wykonywania pomiarów współczynnika odblasku i współczynników luminancji aparatami ręcznymi, częstotliwość pomiarów należy dostosować do długości badanego odcinka, zgodnie z tablicą 3. W każdym z mierzonych punktów należy wykonać po 5 odczytów współczynnika

odblasku i współczynnika luminancji Qd oraz po 3 odczyty współczynników luminancji β w odległości jeden od drugiego minimum 1 m.

Tablica 3. Częstotliwość pomiarów współczynników odblaskowości i luminancji aparatami ręcznymi

Lp.	Długość odcinka, km	Częstotliwość pomiarów, co najmniej	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	11
3	od 10 do 20	co 2 km	11
4	od 20 do 30	co 3 km	11
5	powyżej 30	co 4 km	> 11

Wartość wskaźnika szorstkości zaleca się oznaczyć w 2 – 4 punktach znakowanego odcinka drogi o jednorodnym podłożu i zastosowanym rodzaju oznakowania poziomego.

1.6.3.4 Badania wykonania oznakowania poziomego z punktowych elementów odblaskowych

Wykonawca wykonując oznakowanie z prefabrykowanych elementów odblaskowych przeprowadza, co najmniej raz dziennie lub zgodnie z ustaleniem STWiORB, następujące badania:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- sprawdzenie rodzaju stosowanego kleju lub innych elementów mocujących, zgodnie z zaleceniami STWiORB,
- wizualną ocenę stanu elementów, w zakresie ich kompletności i braku wad,
- wilgotności względnej powietrza,
- temperatury powietrza i nawierzchni,
- pomiaru czasu oddania do ruchu (schnięcia),
- wizualną ocenę liniowości przyklejenia elementów,
- równomierności przyklejenia elementów na całej długości linii,
- zgodności wykonania oznakowania z dokumentacją projektową i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych”.

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z próbkami przyklejanych elementów, w liczbie określonej w STWiORB, Wykonawca przechowuje do czasu upływu okresu gwarancji.

W przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego Inżynier Kontraktu może zlecić wykonanie badań:

- widzialności w dzień,
- widzialności w nocy,
- odpowiadających wymaganiom podanym w punkcie 1.6.3 i wykonanych według metod określonych w „Warunkach technicznych POD-97”. Jeśli wyniki tych badań wykazą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający.

1.6.4 Tolerancje wymiarów oznakowania

1.6.4.1 Tolerancje nowo wykonanego oznakowania

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, zgodnego z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia [5], 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 250 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 wymiary długości i ± 20 mm dla wymiaru szerokości.

Przy wykonywaniu nowego oznakowania poziomego, spowodowanego zmianami organizacji ruchu, należy dokładnie usunąć lub przekreślić krzyżami koloru żółtego zbędne stare oznakowanie.

1.6.4.2 Tolerancje przy odnawianiu istniejącego oznakowania

Przy odnawianiu istniejącego oznakowania należy dążyć do pokrycia pełnej powierzchni istniejących znaków, przy zachowaniu dopuszczalnej tolerancji podanych w punkcie 1.6.4.1.

1.7 Obmiar robót

1.7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-M.00.00.00 pkt 7.

1.7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową oznakowania poziomego jest

- komplet [kpl.] dla oznakowania podlegającego odtworzeniu wg obowiązującej organizacji ruchu,
- m² powierzchni naniesionych znaków lub liczba umieszczonych punktowych elementów odblaskowych dla nowego oznakowania,
- komplet [kpl.] dla oznakowania czasowej organizacji ruchu.

1.8 Odbiór robót

1.8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M.00.00.00 pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera Kontraktu, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji wg pkt. 1.6.4, dały wyniki pozytywne.

1.8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

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

- oczyszczeniu powierzchni nawierzchni,
- przedznakowaniu,
- usunięciu istniejącego oznakowania poziomego,
- wykonaniu podkładu (primera) na nawierzchni betonowej lub kamiennej.

1.8.3 Odbiór końcowy

Odbioru końcowego należy dokonać po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punkcie 1.6.3.

1.8.4 Odbiór pogwarancyjny

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego. Ustalenia odnośnie okresów gwarancyjnych powinny być uzgodnione pomiędzy zarządcą drogi a wykonawcą oznakowania.

1.9 Podstawa płatności

1.9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 pkt 9.

1.9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m² lub 1 kpl. wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- przygotowanie i dostarczenie materiałów,
- oczyszczenie podłoża (nawierzchni),
- przedznakowanie,
- naniesienie powłoki znaków na nawierzchnię drogi o kształtach i wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową i „aktualnie obowiązującymi przepisami,
- ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót,
- uzupełnienie oznakowania gdzie nie spełnia ono wymogów STWiORB,
- poprawa oznakowania przed zakończeniem okresu gwarancyjnego gdzie nie spełnia ono wymogów STWiORB,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w STWiORB.

Wynagrodzenie za roboty objęte zakresem niniejszej STWiORB jest wynagrodzeniem ryczałtowym. W związku z tym ceny jednostek obmiarowych obejmują:

- zakup i dostarczenie wszelkich materiałów i urządzeń;
- wykonanie wszelkich robót budowlanych;
- przeprowadzenie wszelkich prób i sprawdzeń,

które są niezbędne do wykonania całego zakresu robót objętego dokumentacją projektową i niniejszą STWiORB - zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Przyjmujący zamówienie nie może żądać podwyższenia wynagrodzenia, chociażby w czasie zawarcia umowy nie można było przewidzieć rozmiaru lub kosztów prac.

1.10 Normy i przepisy związane

- [1] PN-EN ISO 780:2016-03 Opakowania - Opakowania transportowe - Symbole graficzne stosowane na opakowaniach, przy ich przemieszczaniu i magazynowaniu
- [2] PN-EN 1423:2012 Materiały do poziomego oznakowania dróg - Materiały do posypywania - Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny
- [3] PN-EN 1436:2018-02 Materiały do poziomego oznakowania dróg - Wymagania dotyczące poziomych oznakowań dróg dla użytkowników oraz metody badań
- [4] PN-EN 1463-1:2009 Materiały do poziomego oznakowania dróg - Punktowe elementy odbłaskowe - Część 1: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu
- [4a] PN-EN 1463-2:2003 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odbłaskowe Część 2: Badania terenowe
- [5] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach Dz. U. 220 poz. 2181 z 2003 roku ze zmianami:
- [6] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 13 czerwca 2018 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2018 r., poz. 1233)
- [7] Warunki techniczne. Poziome Oznakowanie Dróg. POD-97. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997.
- [8] Prawo przewozowe (Dz. U. nr 53 z 1984 r., poz. 272 z późniejszymi zmianami)
- [9] Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2004 nr 92 poz. 881)
- [10] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 20 kwietnia 2012 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i mieszanin niebezpiecznych oraz niektórych mieszanin (Dz.U. 2012 poz. 445)
- [11] Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu towarów niebezpiecznych (RID/ADR)