

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D.07.01.01

OZNAKOWANIE POZIOME

D 07.01.01

CPV 45233000-9

OZNAKOWANIE POZIOME.

CPV: Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

1. Wstęp

1.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem oznakowania w związku z projektem chodnika po wschodniej stronie ul. Piółunowej na odcinku od ul. Kminkowej do ul. Podbiałowej.

1.2. Zakres stosowania STWIORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu docelowego oznakowania poziomego wyrobami grubowarstwowymi z mas chemoutwardzalnych oraz obejmują:

- Oznakowanie poziome jezdni materiałami grubowarstwowymi

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. W zależności od rodzaju i sposobu zastosowania znaki poziome mogą mieć znaczenie prowadzące, segregujące, informujące, ostrzegawcze, zakazujące lub nakazujące.

1.4.2. Znaki podłużne - linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem występujące, jako linie: - pojedyncze: przerywane lub ciągłe, segregacyjne lub krawędziowe, - podwójne: przerywane z ciągłymi, 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 opuszczania pasa, na którym się znajdują.

1.4.4. Znaki poprzeczne – znaki służące do oznaczenia miejsc przeznaczonych do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek drogi, miejsc wymagających zatrzymania pojazdów oraz miejsc lokalizacji progów zwalniających.

1.4.5. Znaki uzupełniające - znaki o różnych kształtach, wymiarach i przeznaczeniu, występujące w postaci symboli, napisów, linii przystankowych, stanowisk i pasów postojowych, powierzchni wyłączonych z ruchu oraz symboli znaków pionowych w oznakowaniu poziomym.

1.4.6. Wyroby do poziomowego 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. Wyroby te powinny być retrorefleksyjne.

1.4.7. Wyroby do znakowania cienkowarstwowego - farby rozpuszczalnikowe, wodorozcieńczalne i chemoutwardzalne nakładane warstwą grubości od 0,4 mm do 0,8 mm, mierzoną na mokro.

1.4.8. Wyroby do znakowania grubowarstwowego - Wyroby nakładane warstwą grubości od 0,9 mm do 3,5 mm. Należą do nich chemoutwardzalne masy stosowane na zimno oraz masy termoplastyczne.

1.4.9. Wyroby prefabrykowane - Wyroby, 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 do oznakowań tymczasowych (żółte) i trwałych (białe) oraz punktowe elementy odblaskowe.

1.4.10. Punktowe elementy odblaskowe - urządzenia prowadzenia poziomego, o różnym kształcie, wielkości i wysokości oraz rodzaju i liczbie zastosowanych odbłyśników, które odbijają padające z boku oświetlenie w celu ostrzegania, prowadzenia i informowania użytkowników drogi. Punktowy element odblaskowy może składać się z jednej lub kilku integralnie związanych ze sobą części, może być przyklejony, zakotwiczony lub wbudowany w nawierzchnie drogi. Część odblaskowa może być jedno lub dwukierunkowa, może się zginać lub nie. Element ten może być typu stałego (P) lub tymczasowego (T).

1.4.11 Kulki szklane - wyrób w postaci przezroczystych, kulistych cząstek szklanych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy przez odbicie powrotne padającej wiązki światła pojazdu w kierunku kierowcy. Kulki szklane są także składnikami wyrobów grubowarstwowych.

1.4.12. Kruszywo przeciwpoślizgowe – twarde ziarna pochodzenia naturalnego lub sztucznego stosowane do zapewnienia własności przeciwpoślizgowych poziomym oznakowaniom dróg, stosowane samo lub w mieszaninie z kulkami szklanymi.

1.4.13. Pozostałe określenia są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWIORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.,

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWIORB i poleceniami Inżyniera.

2. Wyroby budowlane

2.1 Ogólne wymagania dotyczące wyrobów

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWIORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2 Dokument dopuszczający do stosowania

Dopuszczone do stosowania są wyroby opisane w STWIORB D-M.00.00.00 pkt. 2.

2.3 Badanie wyrobów, których jakość budzi wątpliwość

Badania kontrolne wyrobów, które budzą wątpliwości, co do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom w pkt 2 zleca Inżynier.

Badania powinny być wykonane zgodnie z PN-EN 1871:2003[6] lub Warunkami Technicznymi POD-97 [10].

2.4 Oznakowanie wyrobów

Wyroby winny być oznakowane zgodnie z wymaganiami STWIORB D-M.00.00.00 pkt 2.1.2 i 2.1.3.

2.5 Przepisy określające wymagania dla wyrobów

Podstawowe wymagania dotyczące wyrobów podano w punkcie 2.6, a szczegółowe wymagania określone są w „Warunkach technicznych POD-97”[10] zgodnie z STWIORB D-M.00.00.00.

2.6 Wymagania wobec wyrobów do poziomego znakowania dróg

2.6.1. Wyroby do znakowania grubowarstwowego

Wyroby do znakowania grubowarstwowego powinny być wyroby umożliwiające nakładanie ich warstwą grubości od 0,9 mm do 3,5 mm, jak masy chemoutwardzalne stosowane na zimno.

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, których 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.

Właściwości fizyczne wyrobów do znakowania grubowarstwowego i wykonanych z nich elementów prefabrykowanych określają polskie normy lub aprobaty techniczne.

2.6.2. Materiały do oznakowania cienkowarstwowego

Wyrobami do znakowania cienkowarstwowego powinny być farby umożliwiające nakładanie ich warstwą o grubości od 0,4 mm do 0,8 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 znakowania cienkowarstwowego, na powierzchnię pędzlem, wałkiem lub przez natrysk, powinny one tworzyć warstwę kohezyjną w procesie odparowania i/lub w procesie chemicznym.

Właściwości fizyczne poszczególnych materiałów do poziomego oznakowania cienkowarstwowego określają aprobaty techniczne.

2.6.3. Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania cienkowarstwowego

Zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) nie powinna przekraczać 25% (m/m) w postaci gotowej do aplikacji, w materiałach do znakowania cienkowarstwowego.

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

2.6.4. Wymagania wobec wyrobów ze względu na ochronę warunków pracy i środowiska.

Wyroby stosowane do znakowania nawierzchni nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska.

2.7. Przechowywanie i składowanie

Wyroby do znakowania grubowarstwowego nawierzchni powinny zachować stałość swoich właściwości chemicznych i fizykochemicznych przez okres co najmniej 6 miesięcy składowania w warunkach określonych przez producenta.

Wyroby do poziomego znakowania dróg należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza zabezpieczających je od napromieniowania słonecznego, opadów i w temperaturze, dla:

- farb wodorozcieńczalnych od 5°C do 40°C,
- farb rozpuszczalnikowych od -5°C do 25°C,
- pozostałych wyrobów – poniżej 40°C.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania poziomego

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

- szczotek mechanicznych (zaleca się stosowanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające) oraz szczotek ręcznych,
- sprężarek,
- malowarek,
- układarek mas chemoutwardzalnych,
- sprzętu do badań, określonego w STWIORB.

Wykonawca powinien zapewnić odpowiednią jakość, ilość i wydajność malowarek lub układarek proporcjonalną do wielkości i czasu wykonania całego zakresu robót.

3.3. Sprzęt towarzyszący

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

Wykonawca powinien dysponować kompletem znaków ruchomych i stałych, przewidzianych do oznakowania odcinka robót wg projektu tymczasowej organizacji ruchu.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Przewóz wyrobów do poziomego znakowania dróg

Wyroby do poziomego znakowania dróg należy przewozić w pojemnikach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości.

Farby rozpuszczalnikowe, rozpuszczalniki palne oraz farby i masy chemoutwardzalne należy transportować zgodnie z postanowieniami umowy międzynarodowej dla transportu drogowego materiałów palnych, klasy 3, oraz szczegółowymi zaleceniami zawartymi w karcie charakterystyki wyrobu sporządzonej przez producenta.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Warunki atmosferyczne

W czasie wykonywania oznakowania temperatura nawierzchni i powietrza powinna wynosić co najmniej 10°C, a wilgotność względna powietrza powinna być zgodna z zaleceniami producenta lub wynosić co najmniej 85%.

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.

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 [8], STWIORB i wskazaniach Inżyniera.

Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikiem. Zaleca się wykonanie 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 wyrobów i spełnienie zaleceń ich producenta

Wyroby do oznakowania 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 aprobacie technicznej.

5.6.2. Wykonanie oznakowania drogi materiałami cienkowarstwowymi

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

Farbę do znakowania 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 przecedzić 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 od 0,4 mm do 0,8 mm, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie szklanej lub metalowej podkładanej na drodze malowarki.

Znaki poziome poza jezdnią (na chodniku, ciągu pieszo-rowerowym) należy wykonać jako cienkowarstwowe. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy.

5.6.3. Wykonanie znakowania drogi wyrobami grubowarstwowymi

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

W przypadku mas chemoutwardzalnych i termoplastycznych wszystkie większe prace (linie krawędziowe, segregacyjne o długości ponad 20 m) powinny być wykonywane przy użyciu urządzeń samojezdnych z automatycznym podziałem linii z ew. kruszywem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do ich zakresu i rozmiaru.

5.6.4. Wykonanie oznakowania tymczasowego

Do wykonania oznakowania tymczasowego barwy żółtej należy stosować materiały łatwe do usunięcia po zakończeniu okresu tymczasowości. Linie wyznaczające pasy ruchu zaleca się uzupełnić punktowymi elementami odblaskowymi z odbłyśnikami także barwy żółtej.

Czasowe oznakowanie poziome powinno być wykonane z materiałów odblaskowych. Do jego wykonania należy stosować: farby, taśmy samoprzylepne 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.

Materiały stosowane do wykonywania oznakowania tymczasowego nie wymagają znaków CE lub budowlanego.

5.7. Usuwanie oznakowania poziomego

Istniejące oznakowanie poziome, które według dokumentacji ma być usunięte, należy usunąć przy jednoczesnym minimalnym uszkodzeniu nawierzchni.

Zaleca się wykonywać usuwanie oznakowania:

- cienkowarstwowego, metodą: frezowania mechanicznego lub wodą pod wysokim ciśnieniem (waterblasting), piaskowania, śrutowania, trawienia, wypalania lub zamałowania,
- grubowarstwowego, metodą piaskowania, kulkowania, frezowania,
- punktowego, prostymi narzędziami mechanicznymi.

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

Materiały pozostałe po usunięciu oznakowania należy usunąć z drogi zgodnie z wymaganiami ustawy o odpadach (Dz. U.2001 nr 62 poz. 628),

6. Kontrola jakości robót

6.1. Kontrola jakości wyrobów

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D-M.00.00.00."Wymagania ogólne".

6.2. Badanie przygotowania podłoża i przedznakowania

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

Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 5.5.

6.3. Badania wykonania oznakowania poziomego

6.3.1. Wymagania wobec oznakowania poziomego

6.3.1.1. Zasady

Badania wstępne, dla których określono pierwsze wymaganie, są wykonane w celu kontroli przed odbiorem. Powinny być wykonane w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu oznakowania.

Badania kontrolne należy wykonać w ciągu 16 dni przed upływem 2 lat od wykonania oznakowania i w ciągu 16 dni przed upływem 3 letniej gwarancji na oznakowanie.

6.3.1.2. Widzialność w dzień

Za miarę widzialności w dzień przyjęto współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Qd.:

- dla oznakowania nowej barwy białej (w stanie suchym) w ciągu 14-30 dni po wykonaniu co najmniej $130 \text{ mcd } m^{-2} lx^{-1}$ (klasa Q3),
- dla barwy białej po 30 dniu od wykonania w ciągu całego okresu użytkowania – co najmniej $100 \text{ mcd } m^{-2} lx^{-1}$ (klasa Q2),
- Inne barwy oznakowań niż biała należy stosować zgodnie z zaleceniami zawartymi w załączniku nr 2 do rozporządzenia [7].

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 czerwone	x	0,690	0,530	0,495	0,655
	y	0,310	0,300	0,335	0,345

Dla oznakowania grubowarstwowego strukturalnego dopuszczalne są wartości współczynnika zmniejszone o 20% wobec zapisanych wyżej.

6.3.1.3. Widzialność w nocy

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odbłasku R_L , określany wg PN-EN 1436:2000 [4] z uwzględnieniem podziału na klasy wg PN-EN 1436:2000/A1:2005 [4a].

Wartość współczynnika R_L powinna wynosić:

- dla oznakowania nowego barwy białej (w stanie suchym) w ciągu 14 – 30 dni po wykonaniu co najmniej $200 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ (klasa R4),
- dla oznakowania eksploatowanego w ciągu od 2 do 6 miesięcy po wykonaniu barwy białej – co najmniej $150 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ (klasa R3),
- dla oznakowania eksploatowanego od 7 miesięcy po wykonaniu barwy białej – co najmniej $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ (klasa R2).

6.3.1.4. Szorstkość oznakowania

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) mierzona wahadłem angielskim, wg PN-EN 1436:2000 [4] lub POD-97 [10]

Wymaga się, aby wartość wskaźnika szorstkości SRT wynosiła na oznakowaniu w ciągu całego okresu użytkowania, co najmniej 45 jednostek SRT (klasa S1).

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.

6.3.1.5. Trwałość oznakowania

W celach kontrolnych trwałość jest oceniana pośrednio przez sprawdzenie spełniania wymagań widzialności w dzień, w nocy i szorstkości.

Jeżeli wymagania te nie są spełnione, to Wykonawca zobowiązany jest wykonać na swój koszt odnowę oznakowania według poniższych zasad:

- wykonane masami chemoutwardzalnymi – farbami chemoutwardzalnymi, natryskiwanyymi masami chemoutwardzalnymi lub odpowiednimi akrylowymi

farbami rozpuszczalnymi odblaskowymi zawierającymi mniej niż 8% (m/m) rozpuszczalników aromatycznych oraz nie zawierającymi benzenu i rozpuszczalników chlorowanych spełniająca wymagania polskiej normy lub aprobaty technicznej.

Analogicznie należy postąpić przy oznakowaniu termoplastycznym

Grubość nakładanej przy odnowieniu warstwy należy dobrać kierując się wskazaniem producenta wyrobu i wymaganą trwałością.

Odnova oznakowania winna być wykonana w ciągu najbliższych 20 dni roboczych licząc od dnia powiadomienia o wadzie z temperaturą i wilgotnością spełniającą wymagania niniejszej STWIORB.

Wymagany okres trwałości oznakowania cienkowarstwowego wynosi 1 rok.

Wymagany okres trwałości oznakowania grubowarstwowego wynosi 3 lata.

6.3.1.6. Czas schnięcia oznakowania (względnie czas do przejeźdźności oznakowania)

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 [10].

6.3.2. Badania wykonania znakowania poziomego cienkowarstwowego lub grubowarstwowego

Wykonawca wykonując znakowanie poziome cienkowarstwowe lub grubowarstwowe przeprowadza przed rozpoczęciem każdej pracy oraz w czasie jej wykonywania, co najmniej raz dziennie, następujące badania:

a) przed rozpoczęciem pracy:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- wizualną ocenę stanu wyrobu, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad,
- pomiar wilgotności względnej powietrza,
- pomiar temperatury powietrza i nawierzchni,
- badanie lepkości farby wg POD-97 [10],

b) w czasie wykonywania pracy:

- pomiar grubości warstwy oznakowania,
- pomiar czasu schnięcia, wg POD-97 [10],
- wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych podczas objazdu w nocy,
- pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury [8],
- wizualną ocenę równomierności skropienia (rozłożenia wyrobu) na całej szerokości linii.

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z jedną próbką, jednoznacznie oznakowaną, na blasze (300 x 250 x 1,5 mm) Wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancji.

Do odbioru i w przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego, Inżynier może zlecić wykonanie badań:

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

odpowiadających wymaganiom podanym w punkcie 6.3.1 i wykonanych według metod określonych w Warunkach technicznych POD-97 [10].

W przypadku wykonywania pomiarów współczynnika odbłaskowości i współczynnika luminancji aparatami ręcznymi częstotliwość pomiarów należy dostosować do długości badanego odcinka, zgodnie z tablicą 2.

Tablica 2. Częstotliwość pomiarów współczynników luminancji w świetle rozproszonym Qd i powierzchniowych współczynników odbłasku R_L.

Lp.	Długość odcinka, km	Minimalna częstotliwość pomiarów (stanowisk)
1	do 1	2 stanowiska dla każdej linii
2	1-2	3 stanowiska dla każdej linii
3	>2	1 stanowisko na każdy km każdej linii
4	Przejścia dla pieszych, strzałki, linie stop itp.	1 stanowisko na 100 m ² oznakowania

Na każdym stanowisku należy wykonać po 5 odczytów dla każdego współczynnika w odległości między nimi min 1 m. Średnie arytmetyczne odczytów są wynikami pomiarów Qd i R_L na danym stanowisku.

Wartość wskaźnika szorstkości należy oznaczyć 1 raz na 6 km każdej linii, 1 raz na każde rozpoczęte 100 m² pasów i przejść i 1 raz na każde rozpoczęte 50 m² strzałek i linii stop.

6.3.3. W przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego Inżynier może zlecić wykonanie badań widzialności w nocy, na próbkach zdjętych z nawierzchni i dostarczonych do laboratorium, na zgodność z wymaganiami podanymi w STWIORB lub aprobacie technicznej, wykonanych według metod określonych w PN-EN 1436:2001 [4] lub w Warunkach technicznych POD-97 [10].

6.3.4. Zbiorne zestawienie wymagań dla materiałów i oznakowań

W tablicy 3 podano zbiorcze zestawienie dla materiałów. W tablicy 4 podano zbiorcze zestawienie dla oznakowań na drogach o natężeniu ruchu $\geq 2\,500$ pojazdów rzeczywistych na dobę na pas.

Tablica 3. Zbiorcze zestawienie wymagań dla materiałów

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania
1	Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania – rozpuszczalników organicznych – rozpuszczalników aromatycznych – benzenu i rozpuszczalników chlorowanych	% (m/m) % (m/m) % (m/m)	≤ 25 ≤ 8 0
2	Właściwości kulek szklanych – współczynnik załamania światła – zawartość kulek z defektami	- %	$\geq 1,5$ 20
3	Okres stałości właściwości materiałów do znakowania przy składowaniu	miesiące	≥ 6

Tablica 4. Zbiorcze zestawienie wymagań dla oznakowań na drogach o natężeniu ruchu ≤ 2 500 pojazdów rzeczywistych na dobę na pas.

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Klasa
1	Współczynnik odbłasku R_L dla oznakowania nowego (w ciągu 14-30 dni po wykonaniu) w stanie suchym, barwy białej	$\text{mcd m}^{-2}\text{lx}^{-1}$	≥ 200	R4
2	Współczynnik odbłasku R_L dla oznakowania eksploatowanego od 2 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy białej	$\text{mcd m}^{-2}\text{lx}^{-1}$	≥ 150	R3
3	Współczynnik odbłasku R_L dla oznakowania eksploatowanego od 7 miesięcy po wykonaniu, barwy białej	$\text{mcd m}^{-2}\text{lx}^{-1}$	≥ 100	R2
4	Współczynnik odbłasku R_L dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego od 14 do 30 dnia po wykonaniu w stanie suchym, barwy białej	$\text{mcd m}^{-2}\text{lx}^{-1}$	≥ 50	RW3
5	Współczynnik odbłasku R_L dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego po 30 dniu od wykonania, barwy białej	$\text{mcd m}^{-2}\text{lx}^{-1}$	≥ 35	RW2
6	Współczynnik luminacji β dla oznakowania nowego (w ciągu 14-30 dni po wykonaniu), barwy białej, na nawierzchni asfaltowej	-	≥ 40	B3
7	Współczynnik luminacji β dla oznakowania eksploatowanego po 30 dniu od wykonania, barwy białej, na nawierzchni asfaltowej	-	≥ 30	B2
8	Współczynnik luminacji w świetle rozproszonym Q_d (alternatywnie do β) dla oznakowania nowego (w ciągu 14-30 dni po wykonaniu), barwy białej, na nawierzchni asfaltowej	$\text{mcd m}^{-2}\text{lx}^{-1}$	≥ 130	Q3
9	Współczynnik luminacji w świetle rozproszonym Q_d (alternatywnie do β) dla oznakowania nowego w ciągu całego okresu eksploatacji po 30 dniu od wykonania, barwy białej, na nawierzchni asfaltowej	$\text{mcd m}^{-2}\text{lx}^{-1}$	≥ 100	Q2
10	Szorstkość oznakowania eksploatowanego	Wskaźnik SRT	≥ 45	-
11	Trwałość oznakowania cienkowarstwowego po 12 miesiącach	skala LCPC	≥ 6	-
11	Czas schnięcia materiału na nawierzchni:			
	-w dzień	h	≤ 1	-
	-w nocy	h	≤ 2	-

6.4. Tolerancje wymiarów oznakowania

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, zgodnego z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003r [8], powinny odpowiadać następującym warunkom:

- szerokość linii może różnić się od wymaganej o więcej niż 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.

Przy wykonywaniu nowego oznakowania poziomego, spowodowanego zmianami organizacji ruchu, należy dokładnie usunąć zbędne stare oznakowanie.

7. Obmiar robót

7.1 Ogólne zasady obmiaru

Ogólne zasady obmiaru podano w STWIORB D-M.00.00.00."Wymagania ogólne".

7.2 Jednostka obmiaru

Jednostką obmiaru dla oznakowania poziomego jest 1 m^2 naniesionych znaków cienkowarstwowych lub grubowarstwowych zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w STWIORB D-M.00.00.00."Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWIORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie badania i pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt 6, dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi podlegają:

- oczyszczenie powierzchni nawierzchni,
- przedznakowanie.

8.3. Odbiór pogwarancyjny

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego. Sprawdzeniu podlegają cechy oznakowania określone niniejszą STWIORB na podstawie badań wykonanych przed upływem okresu gwarancyjnego.

Zaleca się stosowanie następujących minimalnych okresów gwarancyjnych:

- a) dla oznakowania cienkowarstwowego:
 - na przejściach dla pieszych co najmniej 3 miesiące,
 - na pozostałych odcinkach co najmniej 6 miesięcy,
- b) dla oznakowania grubowarstwowego, oznakowania taśmami i punktowymi elementami odblaskowymi: co najmniej 24 miesiące.

9. Podstawa płatności

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące postawy płatności podano w STWIORB D-M.00.00.00."Wymagania ogólne".

Płatność za m² powierzchni oznakowania należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości wykonania robót i jakości użytych wyrobów na podstawie wyników pomiarów i badań.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- zakup, przygotowanie i dostarczenie wyrobów oraz materiałów,
- ręczne lub mechaniczne oczyszczenie w miejscach przewidzianych do znakowania,
- wyznaczenie linii i krawędzi znaków,
- przenoszenie zapór i oznakowania w miarę postępu robót - ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych oraz pomiarów przewidzianych w specyfikacji,
- odnowę oznakowania wymaganego przez pkt 6.3.1.5, jeżeli trwałość jest mniejsza od wymaganej,
- uporządkowanie terenu robót.

10. Przepisy związane

10.1 Normy

1. PN-89/C-81400 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport.
2. PN-85/O-79252 Opakowanie transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe.
3. PN-EN 1423:2000 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Materiały do posypywania . Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny.
4. PN-EN 1436:2000 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania.
- 4a. PN-EN 1436:2000/A1:2005 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania.(Zmiana A1).
5. PN-EN 1463-1:2000 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odbłaskowe. Część 1: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu.
6. PN-EN 1871:2003 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Właściwości fizyczne
7. PN-EN 13036-4:2004 Drogi samochodowe i lotniskowe – Metody badań – Część 4: Metoda pomiaru oporów poślizgu/poślizgnięcia na powierzchni: próba wahadła.

10.2 Inne przepisy

8. Załącznik nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach (Dz.U. nr 220, poz 2181).
9. Rozporządzenie 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)
10. Warunki techniczne .Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria „I” – Informacje, Instrukcje. Zeszyt IBDiM, Warszawa, 1997.
11. Prawo przewozowe (Dz. U. nr 53 z 1984 r., poz. 272 z późniejszymi zmianami).
12. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 września 2003r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych (Dz. U. nr 73, poz. 1697)
13. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych uprawnionych do ich wydania (Dz.U. nr 249, poz. 2497)
14. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz.U. nr 195, poz. 20111).
15. Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu towarów niebezpiecznych (RID/ADR)

