

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D-07.01.01

OZNAKOWANIE POZIOME

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	4
1.1. Przedmiot STWiORB	4
1.2. Zakres robót objętych STWiORB	4
1.3. Określenia podstawowe	4
1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót	5
2. MATERIAŁY	5
2.1. Wymagania dotyczące materiałów	5
2.2. Dokument dopuszczający do stosowania materiałów	6
2.3. Badanie materiałów, których jakość budzi wątpliwość	8
2.4. Oznakowanie opakowań	8
2.5. Wymagania wobec materiałów do poziomego oznakowania dróg	8
2.6. Przechowywanie i składowanie materiałów	10
3. SPRZĘT	10
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu	10
3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania poziomego	11
4. TRANSPORT	11
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu	11
4.2. Przewóz materiałów do poziomego znakowania dróg	11
5. WYKONANIE ROBÓT	11
5.1. Zasady wykonania robót	11
5.2. Warunki atmosferyczne	12
5.3. Jednorodność nawierzchni znakowanej	12
5.4. Przygotowanie podłoża do wykonania znakowania	12
5.5. Przedznakowanie	12
5.6. Wykonanie oznakowania drogi	12
5.6.1. Dostarczenie materiałów i spełnienie zaleceń producenta materiałów	12
5.7. Usuwanie oznakowania poziomego	14
5.8. Odnowa oznakowania poziomego	14
5.9. Szczegółowe zasady umieszczania punktowych elementów odblaskowych:	14
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	15
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót	15
6.2. Kontrola jakości materiałów Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:	15
6.3. Badania wykonania oznakowania poziomego	15
6.4. Tolerancje wymiarów oznakowania	20
7. OBMIAR ROBÓT	20
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót	20
7.2. Jednostka obmiarowa	20
8. ODBIÓR ROBÓT	21
8.1. Ogólne zasady odbioru robót	21
8.2. Odbiór robót zanikających (ulegających zakryciu) i odbiór częściowy	21

8.3. Odbiór ostateczny	21
8.4. Odbiór gwarancyjny	21
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	22
9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności	22
9.2. Cena jednostki obmiarowej.....	22
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	22
10.1. Normy	22
10.2. Przepisy związane i inne dokumenty	23

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z poziomym oznakowaniem dróg gminnych na terenie Miasta i Gminy Końskie – wykonanie znaków na jezdni farbą dwuskładnikową odblaskową (oznakowanie cienkowarstwowe) i oznakowanie grubowarstwowe (masami termoplastycznymi i chemoutwardzalnymi) oraz usuwanie istniejącego oznakowania poziomego.

1.2. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszym STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem oznakowania poziomego.

1.3. Określenia podstawowe

1.3.1. 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.

1.3.2. 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: ciągłe z przerywanymi, ciągłe lub przerywane.

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

1.3.4. 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.

1.3.5. 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.

1.3.6. Materiały do poziomego znakowania dróg - materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników chlorowanych i benzenu, 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.

1.3.7. Materiały do znakowania cienkowarstwowego - farby rozpuszczalnikowe, wodorozcieńczalne i chemoutwardzalne nakładane na mokro warstwą grubości od 0,3 mm do 0,8 mm, mierzoną na mokro.

1.3.8. Materiały do znakowania grubowarstwowego - materiały nakładane warstwą grubości od 3,0 mm do 5,0 mm. Należą do nich masy termoplastyczne i masy chemoutwardzalne stosowane na zimno. Dla linii strukturalnych i profilowanych grubość linii może wynosić 5 mm. Dopuszcza się stosowanie na liniach krawędziowych wygarbnień o szerokości od 4 do 10 cm i całkowitej wysokości do 8 mm umieszczanych w regularnych odstępach (baretka z linią bazową) do 25 cm.

1.3.9. Materiały prefabrykowane - materiały, które łączy się z powierzchnią drogi przez klejenie, wtapianie, wbudowanie lub przez kombinację tych metod. Zalicza się do nich taśmy samoprzylepne, prefabrykaty z mas chemoutwardzalnych, z mas termoplastycznych bez kulek szklanych i z kulkami szklanymi.

1.3.10. Kulki szklane - materiał w postaci przezroczystych, kulistych cząstek szklanych stosowanych w celu zapewnienia widzialności w nocy oznakowań drogowych poprzez odbicie powrotne w kierunku kierowcy pojazdu wiązki światła wysyłanej przez reflektory pojazdu.

1.3.11. Kruszywo przeciwpoślizgowe - twarde kruszywo pochodzenia naturalnego lub sztucznego stosowane w celu zapewnienia oznakowaniu drogi odpowiedniej szorstkości (właściwości antypoślizgowych), stosowane samo lub w mieszaninie z kulkami szklanymi.

1.3.12. Punktowe elementy odblaskowe (PEO) - naklejana, kotwiczona lub wbudowywana 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. Maksymalna wysokość sferycznego odbłyśnika wystającego nad powierzchnię drogi to 25 mm.

1.3.13. Tymczasowe oznakowanie drogowe - oznakowanie barwy żółtej, którego czas użytkowania wynosi do 3 miesięcy lub do czasu zakończenia robót.

1.3.14. Pozostałe określenia - Powyższe i pozostałe określenia są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.3.15. Zamawiający - zarządca drogi .

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.4.1. Odpowiedzialność Wykonawcy - Wykonawca jest odpowiedzialny za zgodność wykonanych robót z dokumentacją techniczną i STWiORB.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Do oznakowania poziomego należy stosować materiały odpowiadające wymaganiom określonym w normie PN-EN 1436:2018-02 podane w poniższych tablicach:

W tablicy 1 podano zbiorcze zestawienie dla oznakowań na autostradach i drogach ekspresowych.

W tablicy 2 podano zbiorcze zestawienie dla oznakowań na pozostałych drogach.

Tablica 1. Zbiorcze zestawienie wymagań dla oznakowań na autostradach i drogach ekspresowych.

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania
1	Współczynnik odbłasku R_L na etapie odbioru robót barwy: – białej – żółtej tymczasowej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 250 ≥ 150
2	Współczynnik odbłasku R_L w okresie gwarancyjnym, barwy: – białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 200
3	Współczynnik luminancji β dla oznakowania w stanie suchym na etapie odbioru robót, barwy: – białej na nawierzchni asfaltowej – białej na nawierzchni betonowej	- -	$\geq 0,50$ $\geq 0,60$

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania
4	Współczynnik luminancji β dla oznakowania w stanie suchym w okresie gwarancyjnym, barwy: - białej na nawierzchni asfaltowej - białej na nawierzchni betonowej	- -	$\geq 0,40$ $\geq 0,50$
5	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Qd (alternatywnie do β) na etapie odbioru robót barwy: - białej na nawierzchni asfaltowej - białej na nawierzchni betonowej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 160 ≥ 160
6	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Qd (alternatywnie do β) dla oznakowania w stanie suchym w okresie gwarancyjnym, barwy: - białej na nawierzchni asfaltowej - białej na nawierzchni betonowej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 130 ≥ 130
7	Szorstkość oznakowania	wskaźnik SRT	≥ 50
8	Czas schnięcia materiału na nawierzchni - w dzień - w nocy	h h	≤ 1 ≤ 2

Tablica 2. Zbiorcze zestawienie wymagań dla oznakowań na pozostałych drogach nie wymienionych w tablicy 1.

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania
1	Współczynnik odbłasku R_L na etapie odbioru robót barwy: - białej, - żółtej tymczasowej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 200 ≥ 100
2	Współczynnik odbłasku R_L w okresie gwarancyjnym, barwy: - białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 100
3	Współczynnik luminancji β dla oznakowania w stanie suchym na etapie odbioru robót, barwy: - białej na nawierzchni asfaltowej, - białej na nawierzchni betonowej,	- -	$\geq 0,40$ $\geq 0,50$
4	Współczynnik luminancji β dla oznakowania w stanie suchym w okresie gwarancyjnym, barwy: - białej	-	$\geq 0,30$
5	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Qd (alternatywnie do β) na etapie odbioru robót barwy: - białej na nawierzchni asfaltowej - białej na nawierzchni betonowej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 130 ≥ 160
6	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Qd (alternatywnie do β) dla oznakowania w stanie suchym w okresie gwarancyjnym, barwy: - białej na nawierzchni asfaltowej - białej na nawierzchni betonowej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 100 ≥ 130
7	Szorstkość oznakowania	wskaźnik SRT	≥ 45
8	Czas schnięcia materiału na nawierzchni - w dzień - w nocy	h h	≤ 1 ≤ 2

2.2. Dokument dopuszczający do stosowania materiałów

Wprowadzanie wyrobów budowlanych na polski rynek regulowane jest przez Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki

wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych (rozporządzenie zwane też CPR). Zmiany w krajowych przepisach, wynikające z wejścia w życie CPR, zostały zapisane w:

- ustawie z dnia 13 czerwca 2013 r. *o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności* – Dz. U. z 2013 r. poz. 898;
- ustawie z dnia 25 czerwca 2015 r. *o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych, ustawy – Prawo budowlane oraz ustawy o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy i systemie oceny zgodności* – Dz. U. z 2015 r. poz. 1165.

Sposoby wprowadzenia do obrotu lub udostępniania na rynku krajowym wyrobów budowlanych są następujące:

- A. Wyrób budowlany, objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną EOT (europejskie aprobaty techniczne wydane przed dniem 1 lipca 2013 r. mogą być wykorzystywane jako EOT), może być wprowadzany do obrotu lub udostępniony na rynku krajowym wyłącznie zgodnie z rozporządzeniem nr 305/2011. Dokumentem systemu ustanowionego przez CPR jest deklaracja właściwości użytkowych. Oznakowanie CE, umieszczane na wyrobie po wydaniu deklaracji właściwości użytkowych, oznacza że producent bierze odpowiedzialność za zgodność wyrobu z deklarowanymi właściwościami użytkowymi i za zgodność z wymaganiami CPR.
- B. Wyrób budowlany nieobjęty normą zharmonizowaną, dla której zakończył się okres koegzystencji, i dla którego nie została wydana europejska ocena techniczna, może być wprowadzony do obrotu lub udostępniony na rynku krajowym, jeżeli został oznakowany znakiem budowlanym.
- C. Wyrób budowlany nieobjęty zakresem przedmiotowym zharmonizowanych specyfikacji technicznych, może być udostępniony na rynku krajowym, jeżeli został legalnie wprowadzony do obrotu w innym państwie członkowskim UE lub w państwie członkowskim Europejskiego Porozumienia o Wolnym Handlu (EFTA) – stronie umowy o Europejskim Obszarze Gospodarczym, a jego właściwości użytkowe umożliwiają spełnienie wymagań podstawowych przez obiekty budowlane zaprojektowane i budowane w sposób określony w przepisach techniczno-budowlanych, oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej. Wraz z wyrobem budowlanym udostępnionym na rynku, przekazuje się informacje o jego właściwościach użytkowych oznaczonych zgodnie z przepisami państwa, w którym wyrób został wprowadzony do obrotu, instrukcje stosowania i obsługi oraz informacje dotyczące zagrożenia dla zdrowia i bezpieczeństwa, jakie wyrób stwarza podczas stosowania i użytkowania.

Oznakowanie znakiem budowlanym można umieszczać na wyrobie budowlanym, dla którego producent sporządził, na swoją wyłączną odpowiedzialność, krajową deklarację właściwości użytkowych wyrobu budowlanego. Kopia krajowej deklaracji właściwości użytkowych powinna zostać dostarczona lub udostępniona w wersji papierowej lub elektronicznej Zamawiającemu z każdym wyrobem udostępnianym na polskim rynku. Z krajową deklaracją właściwości użytkowych należy dostarczyć lub udostępnić kartę charakterystyki wyrobu lub informacji o zawartości substancji niebezpiecznych.

Dla wyrobu budowlanego:

- nieobjętego zakresem przedmiotowej Polskiej Normy wyrobu, albo
- jeżeli w odniesieniu do co najmniej jednej zasadniczej charakterystyki wyrobu budowlanego metoda oceny przewidziana w Polskiej Normie wyrobu nie jest właściwa, albo
- jeżeli Polska Norma wyrobu nie przewiduje metody oceny w odniesieniu do co najmniej jednej zasadniczej charakterystyki wyrobu budowlanego wydaje się krajową ocenę techniczną.

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

Każdy materiał zaproponowany przez Wykonawcę do stosowania dla wykonania poziomego oznakowania dróg musi posiadać dokumenty z nim związane w języku polskim.

Materiały nieposiadające ważnych dokumentów wymienionych powyżej nie będą dopuszczane do wbudowania.

2.3. Badanie materiałów, których jakość budzi wątpliwość

Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości jego lub Zamawiającego, co do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w dokumentach potwierdzających właściwości wyrobu oraz dopuszczających go do obrotu. Badania te Wykonawca zleci akredytowanemu laboratorium drogowemu. Badania jakości materiałów powinny być wykonane zgodnie z odpowiednią normą.

2.4. Oznakowanie opakowań

Wykonawca powinien żądać od producenta, aby oznakowanie opakowań materiałów do poziomego znakowania dróg było wykonane zgodnie z PN-EN ISO 780:2016-03, a ponadto aby na każdym opakowaniu był umieszczony trwały napis zawierający:

- nazwę materiału do znakowania dróg,
- nazwę i adres producenta,
- numer partii, datę produkcji i termin przydatności do użycia,
- masę netto,
- oznakowanie wyrobu budowlanego w oparciu o obowiązujące przepisy,
- 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.

2.5. Wymagania wobec materiałów do poziomego oznakowania dróg

2.5.1. Materiały do oznakowań cienkowarstwowych

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. Grubość nakładanych warstw powinna wynosić co najmniej 0,3 mm i co najwyżej 0,8 mm. Okres trwałości takiego oznakowania to minimum 12 miesięcy.

Właściwości materiałów do oznakowania cienkowarstwowego powinny zostać określone w odpowiednich dokumentach potwierdzających właściwości wyrobu.

2.5.2. Materiały do oznakowań grubowarstwowych

Materiały do oznakowania grubowarstwowego dzieli się na masy termoplastyczne oraz masy chemoutwardzalne.

Masy chemoutwardzalne powinny być substancjami jedno, lub wieloskładnikowymi, mieszanymi ze sobą w proporcjach ustalonych przez producenta i nakładanymi na powierzchnię z użyciem odpowiedniego sprzętu. Masy te powinny tworzyć powłokę, której spójność zapewnia jedynie reakcja chemiczna. Grubość nakładanych warstw powinna wynosić co najmniej 3,0 mm i co najwyżej 5 mm. Okres trwałości takiego oznakowania to minimum 36 miesięcy.

Masy termoplastyczne powinny być substancjami niezawierającymi rozpuszczalników, dostarczanyymi w postaci bloków, granulek lub proszku. Przy stosowaniu powinny dać się podgrzewać do stopienia i aplikować ręcznie lub maszynowo. Masy te powinny tworzyć spójną warstwę przez ochłodzenie. Grubość nakładanych warstw powinna wynosić co najmniej 3,0 mm i co najwyżej 5 mm. Okres trwałości takiego oznakowania to minimum 4 lata.

Właściwości materiałów do oznakowania grubowarstwowego powinny zostać określone w odpowiednich dokumentach potwierdzających właściwości wyrobu.

2.5.3. Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania cienkowarstwowego

Niedopuszczalne do stosowania są benzen i rozpuszczalniki chlorowane, jak np. chlorek metylenu. Farba rozpuszczalnikowa w postaci gotowej do malowania nie powinna zawierać więcej niż 25% (m/m) rozpuszczalników, a farba wodorozcieńczalna i chemoutwardzalna – nie więcej niż 2% (m/m). Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalniki aromatyczny (np. toluen, ksylen) w ilości większej niż 8%.

2.5.4. Kulki szklane

Przezroczyste kuliste cząstki szklane stosowane do zapewnienia widzialności w nocy oznakowań poziomych dróg poprzez odbicie powrotne w kierunku kierowcy pojazdu wiązki światła wysyłanej przez reflektory pojazdu. Podstawowymi typami są kulki do posypywania świeżo wykonanego oznakowania oraz kulki do mieszania dodawane do wyrobu natryskiwanego lub nakładanego na powierzchnię znakowanej drogi.

Dopuszcza się stosowanie kulek szklanych:

- do posypywania świeżo wykonanego oznakowania cienkowarstwowego wykonanego farbami i oznakowania grubowarstwowego wykonanego masami chemoutwardzalnymi lub termoplastycznymi;
- do mieszania, które są dodawane do wyrobu natryskiwanego lub nakładanego na powierzchnię znakowanej drogi.

Do posypywania oznakowań cienkowarstwowych zaleca się stosowanie kulek szklanych z obróbką hydrofobową, adhezyjną lub flotacyjną. Kulki stosowane do posypywania oznakowania grubowarstwowego powinny charakteryzować się obróbką hydrofobową lub adhezyjną.

Dobór odpowiedniej średnicy kulek szklanych do posypywania poziomego oznakowania dróg powinien odbywać się w oparciu o grubość warstwy oznakowania oraz przy uwzględnieniu zaleceń dostawców tych materiałów, podawanych w informacjach technicznych. Kulki należy nanosić na oznakowanie pod ciśnieniem w sposób zapewniający prawidłowe ich zagłębienie gwarantujące trwałość połączenia z warstwą oznakowania poziomego oraz skuteczność odbijania światła.

Kulki szklane powinny spełniać wymagania odnośnie właściwości fizycznych i chemicznych określone w normach dotyczących kulek szklanych: do posypywania PN-EN 1423 i do mieszania PN-EN 1424.

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). Konieczność jego użycia zachodzi w przypadku potrzeby uzyskania wskaźnika szorstkości oznakowania $SRT \geq 50$.

Materiał uszorstniający (kruszywo przeciwpoślizgowe) oraz mieszanina kulek szklanych z materiałem uszorstniającym powinny odpowiadać wymaganiom określonym w normie PN-EN 1423, a ich właściwości powinny zostać przedstawione w odpowiednich dokumentach potwierdzających właściwości wyrobu.

2.5.6. Punktowe elementy odblaskowe

Naklejana, kotwiczona lub wbudowywana w nawierzchnię płytka z materiału wytrzymującego przejazdu pojazdów samochodowych. Punktowy element odblaskowy powinien posiadać:

- a) odbłyśnik, będący częścią punktowego elementu odblaskowego, który 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.

- b) 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 polecanych przez producenta. Barwa, w przypadku oznakowania trwałego, powinna być biała lub czerwona, a dla oznakowania czasowego – żółta.
- c) punktowy element odblaskowy z zamontowaną świecą diodą LED i ewentualnie ogniwem słonecznym z baterią, tzw. aktywny punktowy element odblaskowy.

Ze względu na różne rodzaje konstrukcji punktowych elementów odblaskowych oraz sposób ich zastosowania wyróżnia się następujące typy punktowych elementów odblaskowych:

- a) ze względu na sposób zastosowania
 - typ P – stały,
 - typ T – tymczasowy,
- b) ze względu na rodzaj odbłyśnika
 - typ 1 – szklany,
 - typ 2 – z tworzywa sztucznego,
 - typ 3 – z tworzywa sztucznego z osłoną przed ścieraniem,
- c) ze względu na konstrukcję
 - typ A – niezginający,
 - typ B – zginający się.

Punktowe elementy odblaskowe powinny odpowiadać wymaganiom określonym w normie PN-EN 1463-1, a ich właściwości powinny zostać określone w odpowiednich dokumentach potwierdzających właściwości wyrobu.

2.6. 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 zabezpieczających je przed promieniowaniem słonecznym, opadami oraz w temperaturze odpowiadającej zaleceniom producenta. Na ogół zaleca się:

- a) dla farb wodorozcieńczalnych od 5°C do 35°C,
- b) dla farb rozpuszczalnikowych od -5°C do 25°C,
- c) dla pozostałych materiałów - poniżej 35°C.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie sprzętu w stanie technicznym, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

Wykonawca powinien zapewnić, odpowiednią jakość oraz ilość właściwego dla prowadzonych robót sprzętu proporcjonalną do wielkości i czasu wykonania całego zakresu robót.

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 Zamawiającego:

- szczotek mechanicznych (zaleca się stosowanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające) oraz szczotek ręcznych,
- frezarek do likwidacji oznakowania poziomego - nie niszczących nawierzchni,
- malowarek – do wykonania wymalowań oznakowań cienkowarstwowych - liniowych (linie segregacyjne, linie krawędziowe), z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. multimetrem, którego wydruki będą stanowiły dodatkowy element kontroli prawidłowości dozowania materiału,
- malowarek dla wykonania wymalowań innych elementów oznakowania poziomego- cienkowarstwowego zapewniającego prawidłowe ich wykonanie (np. P-10, P-P8, P-13 itp.),
- układarek mas termoplastycznych i chemoutwardzalnych z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym,
- wyklejarek do taśm,
- sprzętu do badań oznakowania poziomego – retroreflektometr, kolorymetr, grzebień do pomiaru grubości warstwy nakładanego materiału.

Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Zamawiający na wniosek Wykonawcy.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-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-EN ISO 780:2016-03. W przypadku materiałów niebezpiecznych opakowania powinny być oznakowane zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia.

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. Wyroby wyżej wymienione, nieposiadające 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 prawem przewozowym.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zasady wykonania robót

- Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.
- Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie SST, projektem organizacji robót i poleceniami Zamawiającego.
- Nie dopuszcza się ręcznego posypywania materiałem odblaskowym wykonywanego oznakowania poziomego.

5.1.1. Na odcinkach dróg, na których istniejące oznakowanie poziome jest zgodne z projektem, natomiast występują tylko lokalne różnice w rytmach linii nieistotne z punktu widzenia

organizacji ruchu, należy kierować się zasadą powtarzania malowania. O zastosowaniu takich odstępstw decyduje Zamawiający dokonując stosownych wpisów w Dziennik Robót.

5.1.2. Ilości materiałów dla wykonanie oznakowania poziomego

Ilości materiałów na m² akceptuje Zamawiający. Zamawiający będzie kierował się zasadą „górne granice ilości materiału sugerowane przez producenta i odpowiednie dokumenty potwierdzające właściwości wyrobu i dopuszczające je do obrotu”. W przypadku wykonywania linii (profilowanych) strukturalnych, linii akustycznych oraz odnawiania oznakowania poziomego spryplastem, będą brane pod uwagę takie elementy, jak maksymalna dopuszczalna wysokość linii oraz długość „wygarbień” na liniach akustycznych.

5.1.2.1. Dla oznakowań grubowarstwowych - strukturalnych:

- Ilości materiału na m² oraz rodzaj struktury - akceptuje Zamawiający.
- Grubość wykonanego oznakowania musi odpowiadać wymaganiom określonym w niniejszym STWiORB.

5.2. Warunki atmosferyczne

W czasie wykonywania oznakowania poziomego warunki pogodowe (temperatura, wilgotność względna) powinny odpowiadać zaleceniom producenta.

W miarę konieczności wykonania oznakowania poziomego w warunkach pogodowych innych niż przewiduje producent materiału – wymagania wobec Wykonawcy będą ustalane każdorazowo.

5.3. Jednorodność nawierzchni znakowanej

Poprawność wykonania znakowania wymaga jednorodności nawierzchni znakowanej. Nierówności i/lub miejsca napraw cząstkowych nawierzchni, które nie wyróżniają się od starej nawierzchni i nie mają rozmiaru większego niż 15% powierzchni znakowanej, uznaje się za powierzchnie jednorodne.

W przypadku nawierzchni niejednorodnych – tj. odkształceń nawierzchni (otwarte złącza podłużne, koleiny, spękania, przełomy, garby) każdorazowo będzie ustalany rodzaj materiału dla wykonania oznakowania poziomego jak i wymagania wobec Wykonawcy.

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 Zamawiającego.

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 i wskazań Zamawiającego.

Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikiem. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek.

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 odpowiednich dokumentów potwierdzających właściwości wyrobu.

5.6.2. Wykonanie oznakowania drogi materiałami cienkowarstwowymi

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta.

Farbę należy nakładać równomierną warstwą o grubości wymaganej dla znakowania materiałami cienkowarstwowymi, zapewniającej właściwy efekt i trwałość malowania, 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 20%. 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.

Sprzęt do wykonania oznakowania poziomego zgodnie z pkt. 3 STWiORB.

Materiały stosowane do wykonywania oznakowania cienkowarstwowego powinny posiadać odpowiednie dokumenty potwierdzające właściwości wyrobu i dopuszczające je do obrotu.

5.6.3. Wykonanie oznakowania drogi materiałami grubowarstwowymi

Wykonanie oznakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta.

Materiał znakujący należy nakładać równomierną warstwą o ustalonej grubości, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie szklanej lub metalowej, podkładanej na drodze układarki.

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. W przypadku znakowania nawierzchni betonowej należy przed aplikacją usunąć warstwę powierzchniową betonu metodą nieniszczącą nawierzchni tj. specjalnymi frezarkami wodnymi, 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. Powierzchnia uszorstnienia nawierzchni betonowej, nie może przekraczać powierzchni nanoszonych linii tj. uszorstnienie należy wykonać tylko pod linie oznakowania poziomego.

Sprzęt do wykonania oznakowania poziomego zgodnie z pkt. 3 STWiORB.

Materiały stosowane do wykonywania oznakowania grubowarstwowego powinny posiadać odpowiednie dokumenty potwierdzające właściwości wyrobu i dopuszczające je do obrotu.

5.6.4. Wykonanie oznakowania z taśm prefabrykowanych

Taśmy odblaskowe prefabrykowane (zwane taśmami) są wielowarstwowymi materiałami składającymi się m.in. z polimerów, wypełniaczy, kulek szklanych. Wierzchnia warstwa taśmy profilowana lub gładka. Grubość nakładanych warstw powinna wynosić co najmniej 1,0 mm i co najwyżej 3 mm. Okres trwałości takiego oznakowania to minimum 60 miesięcy.

Wykonanie oznakowania poziomego z taśm należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta. Dopuszcza się nanoszenie taśm następującymi metodami:

- *overlay* – na nawierzchniach bitumicznych i na betonowych po zastosowaniu kleju, który wzmacnia przyleganie taśmy do podłoża,
- *inlay* – taśma nakładana na świeżo wbudowaną, jeszcze ciepłą warstwę ścierną nawierzchni i przywałowana.

Materiały stosowane do wykonywania oznakowania z taśm prefabrykowanych powinny posiadać odpowiednie dokumenty potwierdzające właściwości wyrobu i dopuszczające je do obrotu.

5.6.5. Wykonanie oznakowania tymczasowego

Do wykonywania oznakowania tymczasowego barwy żółtej należy stosować materiały cechujące się prostą metodą aplikacji i łatwością usuwania bez pozostawiania śladów lub niszczenia nawierzchni jezdni.

Czasowe oznakowanie poziome powinno być wykonane z materiałów odblaskowych. Do jego wykonania należy stosować: farby odblaskowe lub taśmy samoprzylepne. 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 ścierną nawierzchni. Wykonanie oznakowania tymczasowego powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów.

Materiały stosowane do wykonywania oznakowania tymczasowego powinny posiadać odpowiednie dokumenty potwierdzające właściwości wyrobu i dopuszczające je do obrotu.

5.7. Usuwanie oznakowania poziomego

W przypadku konieczności usunięcia istniejącego oznakowania poziomego, czynność tę należy wykonać jak najmniej uszkadzając nawierzchnię. Materiały powstałe po usunięciu oznakowania należy usunąć.

Zaleca się wykonywać usuwanie oznakowania metodą: frezowania mechanicznego lub wodą pod wysokim ciśnieniem, piaskowania, śrutowania, trawienia.

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

Usuwanie oznakowania na czas robót drogowych może być wykonane przez zamalowanie nietrwałą farbą barwy czarnej.

Każdorazowo sposób usunięcia oznakowania poziomego należy uzgodnić z Zamawiającym.

5.8. Odnowa oznakowania poziomego

Odnawianie oznakowania poziomego, wykonywanego w przypadku utraty wymagań jednej z właściwości, należy wykonać materiałem o sprawdzonej dobrej przyczepności do starej warstwy.

Rodzaj i ilość stosowanego do odnowienia materiału, należy dobrać w zależności od rodzaju i stanu oznakowania odnawianego, kierując się wskazówkami producenta materiału oraz w uzgodnieniu z Zamawiającym.

5.9. Szczegółowe zasady umieszczania punktowych elementów odblaskowych:

Punktowe elementy odblaskowe umieszcza się:

- a) w zależności od koloru odbłyśnika PEO:
 - białe dwustronne - w osi jezdni dróg jednojezdniowych,
 - białe - czerwone - dwustronne – na liniach krawędziowych dróg jednojezdniowych,
 - białe jednostronne – na drogach dwujezdniowych, na liniach krawędziowych wewnętrznych lub liniach wydzielających psy ruchu,
 - czerwone jednostronne - na liniach krawędziowych zewnętrznych dróg dwujezdniowych.
- b) w zależności od linii na której PEO jest umieszczany na liniach:
 - przerywanych – w połowie przerwy między liniami,

- ciągłych – obok linii - po jej prawej stronie lub w przypadku braku takiej możliwości po jej lewej stronie,
- P-4 - pomiędzy liniami,
- P-21 (na polach wyłączonych z ruchu) - tuż za obwiednią wewnątrz pola wyłączzonego z ruchu (po stronie lewej obwiedni). Szczególny przypadek stanowią pola wyłączone z ruchu z zamontowanymi azylami, gdzie linia utworzona z zamontowanych elementów odblaskowych nie może wprowadzać kierujących pojazdami na elementy azylu, co oznacza, że w tym przypadku PEO należy montować po stronie prawej obwiedni tj. na zewnątrz pola wyłączzonego z ruchu.

c) odległość pomiędzy PEO wzdłuż drogi powinny wynosić:

- 6,0 m przy znakowaniu linii P-2a, P-4, P-7b i P-7d,
- 3,0 – 5,0 m do znakowania skosów przy zwężeniach jezdni lub zamknięciach pasa ruchu,
- 12,0 m przy znakowaniu innych linii,
- min 1,0 m – w przypadku stosowania nakrawężnikowych PEO lub innej odległości uzgodnionej z Zamawiającym,
- zgodnie z zaleceniami producenta.

Wykonanie oznakowania PEO powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów. W przypadku braku zaleceń producenta 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.

Przed przyklejeniem punkowego elementu odblaskowego w miejscach naklejania PEO nawierzchnię należy oczyścić i odpylić. W przypadku znakowania nawierzchni betonowych należy zastosować podkład (primer) poprawiający przyczepność przyklejanych punktowych elementów odblaskowych do nawierzchni.

Materiały stosowane do wykonywania oznakowania w postaci punktowych elementów odblaskowych powinny posiadać odpowiednie dokumenty potwierdzające właściwości wyrobu i dopuszczające je do obrotu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Kontrola jakości materiałów

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, potwierdzające właściwości wyrobu oraz dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wykonawca jest zobowiązany na wniosek Zamawiającego dostarczyć próbники z naniesionymi wzorcami oznakowania na blasze (300x250x0,8 mm), po jednym dla każdego rodzaju materiału.

6.3. Badania wykonania oznakowania poziomego

6.3.1. Wymagania wobec oznakowania poziomego

6.3.1.1. Zasady

Oceny właściwości oznakowania poziomego dróg dokonuje się na podstawie parametrów reprezentujących różne aspekty właściwości oznakowania dróg według PN-EN 1436:2018-02.

Badania przed odbiorem robót dostarcza Wykonawca:

- badania odbiorowe przeprowadzone najwcześniej w terminie 14 dni po wykonaniu robót, przed dopuszczeniem do ruchu wymagania zgodnie z tablicą 1 i 2,
- badania w okresie gwarancyjnym wymagania zgodnie z tablicą 1 i 2,

6.3.1.2. Widzialność w dzień

Do określenia odbicia światła dziennego lub odbicia oświetlenia drogi od oznakowania (tzw. widzialność w dzień) stosuje się albo współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Q_d , który jest wyrażany w $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$, albo współczynnik luminancji β bezwymiarowy według PN-EN 1436:2018-02.

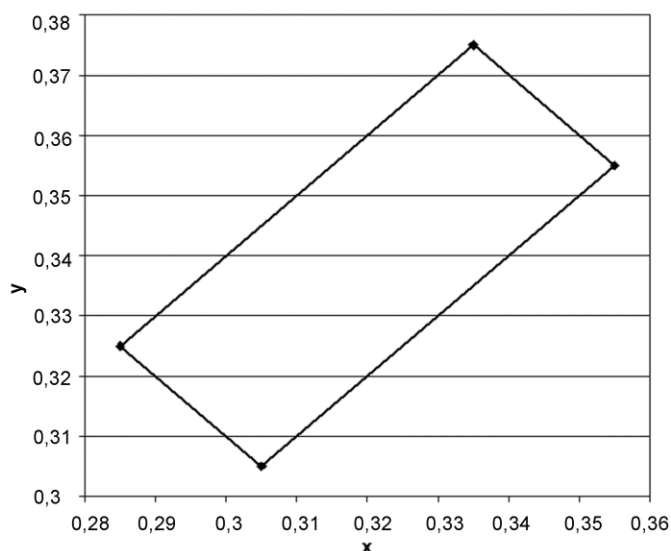
Wymagania dla widzialności w dzień podano w tablicy 1, lub 2 lub w zależności od klasy drogi.

6.3.1.3. Barwa

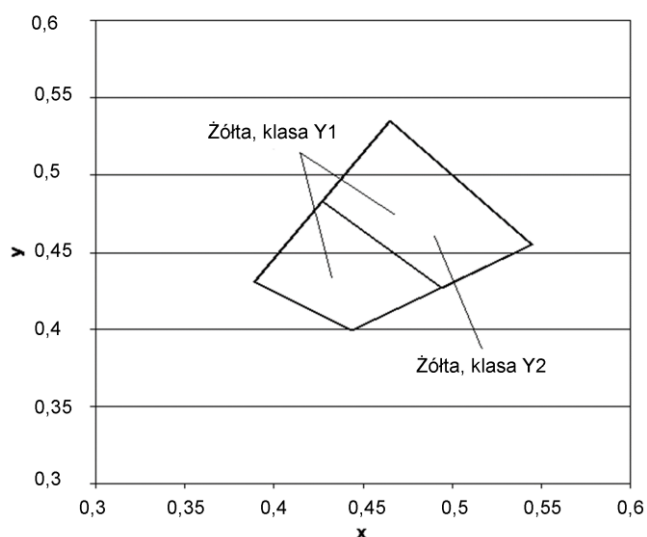
Barwa oznakowania jest określona wg PN-EN 1436:2018-02 przez współrzędne chromatyczności x i y , które dla suchego oznakowania powinny leżeć w obszarze zdefiniowanym przez cztery punkty narożne podane w tablicy 3 i na wykresach (rys. 1, 2 i 3).

Tablica 3. Punkty narożne obszarów chromatyczności oznakowań dróg.

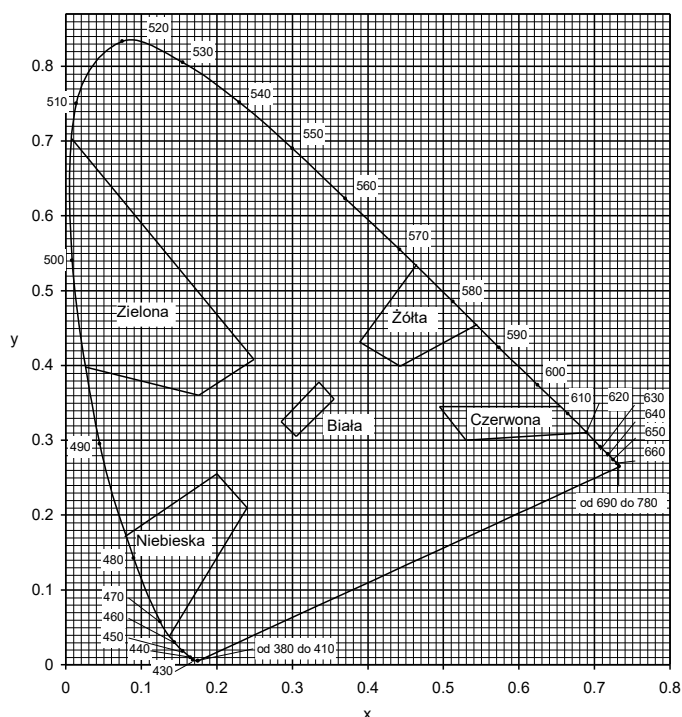
Punkt narożny nr		1	2	3	4
Oznakowanie białe	x	0,355	0,305	0,285	0,335
	y	0,355	0,305	0,325	0,375
Oznakowanie żółte klasa Y1	x	0,443	0,545	0,465	0,389
	y	0,399	0,454	0,534	0,431
Oznakowanie żółte klasa Y2	x	0,494	0,545	0,465	0,427
	y	0,427	0,454	0,534	0,483



Rys. 1. Współrzędne chromatyczności x , y – pole dla barwy białej oznakowania



Rys.2. Współrzędne chromatyczności x, y – pole dla barwy żółtej oznakowania



Rys. 3. Granice barw białej, żółtej, czerwonej, niebieskiej i zielonej oznakowania

6.3.1.4. Widzialność w nocy

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

Wymagania dla widzialności w nocy podano w tablicy 1 lub 2 lub w zależności od klasy drogi.

Do oznaczenia powierzchniowego współczynnika odbłasku R_L mogą być stosowane aparaty ręczne lub mobilne (metoda dynamiczna) z zastrzeżeniem, że pomiary na oznakowaniu ciągłym z naniesionymi wygarbieniami (baretkami) mogą być wykonywane tylko metodą dynamiczną. Pomiar aparatami ręcznymi w tym przypadku jest albo niemożliwy albo obciążony dużym błędem.

Widzialność w nocy punktowych elementów odblaskowych

Do celów przybliżonej oceny punktowych elementów odblaskowych dopuszcza się przeprowadzenie oceny wizualnej na drodze, polegające na obserwacji oznakowania z PEO w nocy. Jeśli pojedynczy element jest wyraźnie widoczny z odległości 50 m przy oświetleniu światłami mijania samochodu osobowego, to można go uznać jego odblaskowość za zadowalającą.

6.3.1.5. Szorstkość oznakowania

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) mierzona wahadłem angielskim, wg PN-EN 1436:2018-02. Wartość SRT symuluje warunki, w których pojazd wyposażony w typowe opony hamuje z blokadą kół przy prędkości 50 km/h na mokrej nawierzchni.

Wykonywanie pomiarów wskaźnika szorstkości SRT dotyczy oznakowań jednolitych, płaskich (gładkich), wykonanych farbami, masami termoplastycznymi, masami chemoutwardzalnymi i taśmami.

Wymagania dla szorstkości podano w tablicy 1 lub 2 lub w zależności od klasy drogi.

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

Za czas schnięcia oznakowania przyjmuje się czas upływający między wykonaniem oznakowania a jego oddaniem do ruchu. Pomiar czasu schnięcia wykonuje się metodą wg ASTM D711-23. Oznakowanie uznaje się za gotowe do otwarcia po nim ruchu pojazdów, gdy materiał oznakowania nie pozostawia śladów na oponie po przetoczeniu walca z oponami przez oznakowanie, a także opona nie odciska żadnego śladu na oznakowaniu.

Czas schnięcia oznakowania nie powinien przekraczać czasu gwarantowanego przez producenta, z zastrzeżeniem wymagań określonych w tablicy 1 lub 2 lub w zależności od klasy drogi.

6.3.1.7. Grubość oznakowania

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

- a) oznakowania cienkowarstwowego - farby (grubość na mokro bez kulek szklanych), co najmniej 0,3 mm i co najwyżej 0,8 mm,
- b) oznakowania grubowarstwowego (na zimno i na gorąco, elementy prefabrykowane), co najmniej 3 mm i co najwyżej 5 mm,
- c) taśmy (grubość warstwy bez uwzględnienia garbów dla taśm profilowanych), co najmniej 1 mm i co najwyżej 3 mm.

6.3.2. Badania przed rozpoczęciem prac i w czasie ich wykonywania

Wykonawca wykonując znakowanie poziome z materiału cienko- i/lub grubowarstwowego przeprowadza:

- a) przed rozpoczęciem każdej pracy co najmniej raz dziennie, następujące badania:
 - sprawdzenie oznakowania opakowań,
 - wizualną ocenę stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad,
 - pomiar wilgotności względnej powietrza,
 - pomiar temperatury powietrza i nawierzchni,
 - b) w czasie wykonywania pracy:
 - pomiar grubości warstwy oznakowania,
 - pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury,
 - wizualną ocenę równomierności skropienia (rozłożenia materiału) na całej szerokości linii,
 - wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych (równomierność odbłasku na całej szerokości i długości) na wymalowanych liniach - podczas objazdu w nocy,
 - pobieranie próbek na jednoznacznie oznakowanych blachach o wymiarach (300 x 250 x 1,5 mm).
- b.1. częstotliwość pobierania próbek z odcinka drogi na której wykonano roboty:
- $\geq 1000 \text{ m}^2$ - min. 1 próbka na każde rozpoczęte 1000 m^2 ,

- $\leq 1000 \text{ m}^2$ – min. 2 próbki,
- Wykonawca może pobierać próbki reprezentujące powierzchnie mniejsze niż wyżej wymienione,
- Zamawiający może polecić zwiększenie częstotliwości pobierania próbek.

Wyniki pomiarów oraz oceny dokonane zgodnie z pkt. a i b należy dokumentować w formie codziennych wpisów do Dziennika Robót.

Protokoły z przeprowadzonych badań wraz z próbkami jednoznacznie oznakowanymi Wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancji i udostępnić je na każde żądanie Zamawiającego.

Wykonawca wykonując znakowanie poziome z punktowych elementów odblaskowych przeprowadza:

- a) przed rozpoczęciem każdej pracy co najmniej raz dziennie, następujące badania:
 - sprawdzenie oznakowania opakowań,
 - sprawdzenie rodzaju stosowanego kleju lub innych elementów mocujących,
 - wizualną ocenę stanu elementów, w zakresie ich kompletności i braku wad,
 - pomiar wilgotności względnej powietrza,
 - pomiar temperatury powietrza i nawierzchni,
- b) w czasie wykonywania pracy:
 - wizualną ocenę liniowości przyklejenia elementów,
 - wizualną ocenę równomierności przyklejenia elementów na całej ich długości,
 - badanie czasu schnięcia,
 - zgodność z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury.

Wyniki pomiarów oraz oceny dokonane zgodnie z pkt. a i b należy dokumentować w formie codziennych wpisów do Dziennika Robót.

Protokoły z przeprowadzonych badań wraz z próbkami przyklejanych elementów jednoznacznie oznakowanych Wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancji i udostępnić je na każde żądanie Zamawiającego.

6.3.3. Badania po wykonaniu robót do ich odbioru

Wykonawca wykonuje badania przed odbiorem robót, w terminach zgodnie z punktem 6.3.1.1. Do odbioru robót Wykonawca przedstawi Zamawiającemu wyniki badań wykonanych po zakończeniu robót:

- widzialności w nocy,
- widzialności w dzień,
- szorstkości (nie dotyczy oznakowań profilowanych),

odpowiadające wymaganiom określonym w normie PN-EN 1436 i niniejszym STWiORB.

Niezależnie od badań wykonywanych przez Wykonawcę, Zamawiający może wykonać badania we własnym zakresie lub zlecić wykonanie badań:

- widzialności w nocy,
- widzialności w dzień,
- oznaczenia współrzędnych chromatyczności x i y (barwa),
- szorstkości,

odpowiadające wymaganiom określonym w normie PN-EN 1436 i niniejszym STWiORB.

Wykonawca na wniosek Zamawiającego będzie zlecał badania dodatkowe do niezależnego laboratorium badawczego zaakceptowanego przez Zamawiającego. Jeżeli wyniki badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania, to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający.

Do oceny widzialności w nocy i w dzień dopuszcza się stosowanie:

- aparatów ręcznych z ograniczeniem do pomiarów wykonywanych tylko na liniach krawędziowych zewnętrznych dla odcinków dróg o dopuszczalnej prędkości $\geq 100 \text{ km/h}$ (ze względu na bezpieczeństwo

wykonujących pomiar) oraz w miejscach, w których nie jest możliwy pomiar reflektometrem mobilnym, takich jak: strzałki, powierzchnie wyłączane, przejścia dla pieszych, linie warunkowego i bezwzględnego zatrzymania; - aparatów mobilnych (metoda dynamiczna) z uśrednianiem wyniku co 50 m przy prędkości do 90 km/h.

W przypadku wykonywania pomiarów współczynnika odbłaskowości 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 odbłasku i po 5 odczytów współczynnika luminancji w odległości jeden od drugiego minimum 1 m. Dla strzałek kierunkowych oraz oznakowania wyznaczającego miejsce przeznaczone do ruchu w poprzek jezdni (np. przejście dla pieszych) ilość pomiarów należy ograniczyć do 1 punktu pomiarowego. W każdym z mierzonych punktów należy wykonać po 5 odczytów współczynnika odbłasku i po 5 odczytów współczynników luminancji z niewielkim przesunięciem lokalizacji.

Tablica 4. Częstotliwość pomiarów współczynników odbłaskowości i luminancji aparatami ręcznymi

Lp.	Długość odcinka, km	Częstotliwość pomiarów, co najmniej	Minimalna ilość pomiarów
1	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 oznakowania odcinka wykonując po 5 pomiarów w jednym punkcie.

6.4. Tolerancje wymiarów oznakowania

6.4.1. Tolerancje nowo wykonanego oznakowania

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, zgodnego z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 3.07.2003 r., powinny odpowiadać następującym warunkom:

- szerokość linii może różnić się od wymaganej o ± 5 mm,
- długość linii może być mniejsza od wymaganej co najwyżej o 50 mm lub większa co najwyżej o 150 mm,
- dla linii przerywanych, długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż ± 50 mm długości wymaganej,
- dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż ± 50 mm dla wymiaru długości i ± 20 mm dla wymiaru szerokości.

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

6.4.2. Tolerancje przy odnawianiu istniejącego oznakowania

Przy odnawianiu istniejącego oznakowania należy dążyć do pokrycia pełnej powierzchni istniejących znaków, przy zachowaniu dopuszczalnych tolerancji podanych w punkcie 6.4.1.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową oznakowania poziomego jest m^2 (metr kwadratowy) powierzchni naniesionych oznakowań.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

- a) ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne”,
- b) roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Zamawiającego jeżeli:
 - wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji wg punktu 6, dały wyniki pozytywne,
 - wpis do Księgi Obmiaru dokonany przez Zamawiającego (lub upoważnionego przez niego przedstawiciela Zamawiającego), potwierdzi lokalizację i ilość wykonanych robót,
- c) Wykonawca w Księdze Obmiaru dokonuje wpisów dotyczących obmiaru, odrębnie dla każdego planowanego odcinka drogi, łącznie z terminem jego wykonania.

8.2. Odbiór robót zanikających (ulegających zakryciu) i odbiór częściowy

8.2.1. Odbiór robót zanikających (ulegających zakryciu), w zależności od przyjętego sposobu wykonania robót, może być dokonany po:

- przedznakowaniu,
- frezowaniu nawierzchni przed wykonaniem znakowania materiałem grubowarstwowym,
- usunięciu istniejącego oznakowania poziomego,
- wykonaniu podkładu (primera) na nawierzchni betonowej.

Odbiór robót zanikających należy udokumentować wpisem do Dziennika Robót.

8.2.2. Odbiór częściowy

Odbiorowi częściowemu będzie podlegał każdy planowany do wykonania oznakowania poziomego odcinek drogi, po całkowitym zakończeniu robót na tym odcinku, oraz po:

- a) dokonaniu oceny wizualnej (nie zostaną stwierdzone wady tego oznakowania tj. w dzień – niedostateczna widoczność (szary kolor), ubytki i przetarcia materiału, w nocy - nierównomierność odblasku na całej powierzchni linii, brak lub niska intensywność odblasku),
- b) analizie przedstawionych wyników badań jakościowych określonych w punkcie 6,
- c) analizie wyników badań próbek pobranych podczas robót - ilości wbudowanych materiałów, oraz ewentualnych wydruków z multimetru malowarki.

8.3. Odbiór ostateczny

Odbioru ostatecznego należy dokonać po całkowitym zakończeniu planowanych robót, na podstawie:

- a) wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punkcie 6,
- b) oceny wizualnej (nie zostaną stwierdzone wady tego oznakowania tj. w dzień – niedostateczna widoczność (szary kolor), ubytki i przetarcia materiału, w nocy - nierównomierność odblasku na całej powierzchni linii, brak lub niska intensywność odblasku).

8.4. Odbiór gwarancyjny

Będzie dokonany zgodnie z warunkami umowy i po sprawdzeniu cech oznakowania określonych w STWiORB w okresie 30-60 dni przed upływem tego okresu:

- na podstawie badań – wskaźnika szorstkości (nie dotyczy oznakowań profilowanych), powierzchniowego współczynnika odblasku R_L , współczynnika luminancji β /współczynnika luminancji w świetle rozporozszonym Q_d (zgodnie z wymaganiami określonymi w STWiORB),
- dokonanej oceny wizualnej (nie zostaną stwierdzone wady tego oznakowania: w dzień – niedostateczna widoczność [szary kolor], ubytki i przetarcia materiału; w nocy - nierównomierność lub brak odblasku na całej powierzchni linii lub jej części, brak lub niska intensywność odblasku).

Badania i ocena wizualna wykonanych robót może być przeprowadzona przez Zamawiającego w każdym dowolnym terminie trwania okresu gwarancji.

Zamawiający może zgłaszać usterki w dowolnym terminie okresu gwarancji, które Wykonawca usunie w ustalonym terminie, nie dłużej jednak niż dwa miesiące od daty zgłoszenia usterki.

W przypadku wystąpienia robót gwarancyjnych ingerujących w oznakowanie poziome, Zamawiający wymaga przywrócenia pierwotnego stanu oznakowania.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Podstawą do wystawienia faktury, za wykonane roboty, jest protokół odbioru robót.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

9.2.1. Cena jednostki obmiarowej 1 m² poziomego oznakowania obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup, przygotowanie, dostarczenie i magazynowanie materiałów,
- oczyszczenie podłoża (nawierzchni),
- przedznakowanie,
- naniesienie powłoki znaków na nawierzchnię drogi o kształtach i wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury,
- ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- oznakowanie robót i jego utrzymanie.

9.2.2. Cena jednostki obmiarowej 1 m² likwidacji zbędnego oznakowania poziomego obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- likwidację oznakowania,
- usunięcie z drogi i utylizacja materiału powstałego podczas likwidacji zbędnego oznakowania,
- oznakowanie robót i jego utrzymanie.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|----|----------------------|---|
| 1. | PN-EN-ISO780:2016-03 | 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 1463-1:2022-05 | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odbłaskowe Część 1: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu. |
| 4. | PN-EN 1463-2:2021-07 | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odbłaskowe Część 2: Badania terenowe. |
| 5. | PN-EN 1871:2020-11 | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Właściwości fizyczne. |
| 6. | PN-EN 1436:2018-02 | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg. |

7. PN-EN 1424:2001 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Kulki szklane do mieszania.

10.2. Przepisy związane i inne dokumenty

1. 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 (t.j. Dz. U. z 2019 r., poz. 2311 z późn. zm.).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobów deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (t.j. Dz. U. z 2023, poz. 873).
3. Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997.
4. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) CPR nr 305/2011.
5. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1272/2008)
6. Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu towarów niebezpiecznych (RID/ADR).
7. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego nr 305/2011.
8. Ustawa z dnia 25 czerwca 2015 r. *o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych, ustawy – Prawo budowlane oraz ustawy o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy i systemie oceny zgodności* – Dz. U. z 2015 r. poz. 1165.