

SPECYFIKACJE TECHNICZNE

wykonania i odbioru oznakowania poziomego

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

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

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

1.3.1 Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem oznakowania poziomego grubowarstwowego stosowanego na drogach o nawierzchni twardej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1 Droga – budowla wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi, urządzeniami oraz instalacjami, stanowiąca całość techniczno-użytkową, przeznaczona do prowadzenia ruchu drogowego, zlokalizowana w pasie drogowym.

1.4.2 Dziennik przebiegu robót – opatrzony pieczęcią Zamawiającego zeszyt, z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania robót, rejestrowania dokonanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Zamawiającym i Wykonawcą.

1.4.3 Jezdnia – część drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.

1.4.4 Kierownik robót – osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.

1.4.5 Korona drogi – jezdnie z poboczeniami, pasami awaryjnego postoju lub pasami przeznaczonymi do ruchu pieszych, zatokami autobusowymi lub postojowymi, a przy drogach dwujezdniowych – również z pasem dzielącym jezdnie.

1.4.6 Korpus drogowy – nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.

1.4.7 Punkt pomiarowy – wskazany przez Zamawiającego reprezentatywny fragment oznakowania poziomego (linia, strzałka, symbol, itp.) o długości około 20 metrów, dla oznakowania liniowego oraz strzałka, symbol lub fragment oznakowania, dla znaków poprzecznych i uzupełniających, na którym wykonywane są serie badań oznakowania poziomego. Punkt pomiarowy musi być zlokalizowany na jednym rodzaju linii (seria odczytów musi być wykonana na jednej linii o danym symbolu), a w przypadku linii podwójnych (P-3, P-4 i P-5), należy na każdej linii składowej wyznaczyć oddzielny punkt pomiarowy.

1.4.8 Laboratorium – drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.

1.4.9 Materiały – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót zgodne ze specyfikacjami, zaakceptowane przez Zamawiającego.

1.4.10 Odpowiednia (bliska) zgodność – zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony – z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót.

1.4.11 Pas drogowy – wydzielony liniami granicznymi grunt wraz z przestrzenią nad i pod jego powierzchnią, w którym są zlokalizowane droga oraz obiekty budowlane i urządzenia techniczne związane z prowadzeniem, zabezpieczeniem i obsługą ruchu, a także urządzenia związane z potrzebami zarządzania drogą.

1.4.12 Pobocze - część korony drogi przeznaczona do chwilowego zatrzymania się pojazdów, umieszczenia urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystania do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.

1.4.13 Roboty zasadnicze (malowanie zasadnicze) - roboty planowane, wykonywane zgodnie z zatwierdzonymi projektami stałej organizacji ruchu na wyznaczonych odcinkach dróg wojewódzkich, w celu odnowienia oznakowania poziomego.

1.4.14 Roboty cząstkowe (malowanie cząstkowe) - roboty wynikające z bieżących potrzeb Zamawiającego, realizowane w dowolnym okresie trwania umowy na polecenie Zamawiającego.

1.4.15 Śrutowanie - mechaniczne usuwanie warstwy oznakowania poprzez uderzanie śrutu pod dużym ciśnieniem w warstwę oznakowania powodujące jego łuszczenie.

1.4.16 Czas użytkowania (oznakowania drogi) - okres, podczas którego oznakowanie drogi spełnia wszystkie wymagania wstępne określone w umowie.

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

1.4.18 Kulki szklane - materiał w postaci przezroczystych, kulistych cząstek szklanych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami 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 materiałów grubowarstwowych.

1.4.19 Materiały do poziomego znakowania dróg - materiały zawierające rozpuszczalniki lub wolne od rozpuszczalników, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, klejenie itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej. Materiały te powinny posiadać właściwości odbłaskowe.

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

1.4.21 Materiały do znakowania grubowarstwowego - materiały nakładane warstwą grubości od 0,9 mm do 5 mm. Należą do nich masy chemoutwardzalne stosowane na zimno.

1.4.22 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.

1.4.23 Oznakowanie nowe - oznakowanie, w którym zakończył się czas schnięcia i nie upłynęło 30 dni od wykonania oznakowania. Pomiary właściwości oznakowania, o ile jest to możliwe, powinno się wykonywać od 14 do 30 dnia po wykonaniu oznakowania.

1.4.24 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.

1.4.25 Powierzchniowy współczynnik odbłasku (powierzchni oznakowania drogi) R_L ($\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$) - iloraz luminancji L powierzchni oznakowania w kierunku obserwacji poprzez wartość oświetlenia E w płaszczyźnie prostopadłej do kierunku światła padającego i do pola tej powierzchni odbłaskowej.

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

1.4.27 Wartość wskaźnika szorstkości (oznakowania drogi) SRT – szorstkość wilgotnej powierzchni drogi mierzona oporem tarcia gumowej stopki po tej powierzchni, przy małej prędkości.

1.4.28 Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym (powierzchni oznakowania drogi) Q_d ($\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$) – iloraz wartości luminancji powierzchni oznakowania w danym kierunku przez wartość oświetlenia tej powierzchni.

1.4.29 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.

1.4.30 Znaki poprzeczne - znaki służące do oznaczenia miejsc przeznaczonych do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek drogi, miejsc wymagających zatrzymania pojazdów.

1.4.31 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.

1.4.32 Badany odcinek (linie osiowe i krawędziowe) – długość przyjętego do badań fragmentu drogi, na którym w danym czasookresie (czasie jego wykonania, spełniającym wymagania, dla badanych parametrów), wykonano oznakowanie poziome podłużne w jednej technologii, pomniejszona o długości odcinków wyłączonych z malowania lub na których malowanie zostało wykonane w okresie niespełniającym kryterium czasookresu dla danego parametru badania, a znajdujących się w środku fragmentu drogi przyjętego do badań. W środku odcinka pomiarowego mogą być tzw. przerwy w kilometrażu (nie wpływa to na jego ciągłość – nie powoduje konieczności dzielenia odcinka badawczego na danej drodze na mniejsze fragmenty). Badany odcinek może obejmować tylko linie osiowe, lub krawędziowe (lub jedną krawędź), jak również oba rodzaje linii równocześnie. Lokalne przerwy w ciągłości danego rodzaju oznakowania (osiowego lub krawędziowego), spowodowane występowaniem takich elementów drogi jak: krawężniki, wyspy kanalizujące na skrzyżowaniach, ronda, itp. nie powodują konieczności pomniejszania długości odcinka pomiarowego o te fragmenty drogi, a w szczególności, gdy nieciągłość oznakowania wynosi kilkadziesiąt metrów, lub gdy przynajmniej jedna z badanych linii (osiowa lub krawędziowa) na takim odcinku ma ciągłość (bez uwzględniania lokalnych przerw spowodowanych występowaniem skrzyżowań, zjazdów, itp.).

1.4.33 Badany Odcinek (znaki poprzeczne i uzupełniające) – suma powierzchni danego rodzaju znaku (odmiany znaku P-8 i P-9 należy przyjąć jako jeden symbol) wykonanych w danym czasookresie (czasie jego wykonania, spełniającym wymagania, dla badanych parametrów), znajdujących się na przyjętym do badań fragmencie drogi i wykonanych w jednej technologii, z pominięciem powierzchni znaków poprzecznych i uzupełniających, które zostały wyłączone z malowania lub zostały pomalowane w okresie niespełniającym kryterium czasookresu dla danego parametru badania. Fragment drogi przyjęty do badań może obejmować wyłączone z odnowy odcinki drogi (powierzchni znaków znajdujących się na takim odcinku drogi się nie dodaje), jak również przerwy w kilometrażu (nie powoduje konieczności dzielenia odcinka badawczego na danej drodze na mniejsze fragmenty). Dla każdego rodzaju znaku należy wyznaczyć oddzielny badany odcinek (sumę powierzchni).

1.4.34 Powyższe i pozostałe określenia są zgodne z odpowiednimi polskimi normami.

1.5. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie akty prawne wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy, regulaminy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z wykonywanymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych postanowień podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem dostaw. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca.

Gdziekolwiek w Kontrakcie powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne dostarczane towary, oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów, o ile w Kontrakcie nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające zasadniczo równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy.

2. MATERIAŁY

Źródła uzyskania wszystkich materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót. Zatwierdzenie źródła materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Zamawiającego dopuszczone do wbudowania.

Wykonawca przedstawi minimum tydzień przed rozpoczęciem prac do akceptacji Zamawiającemu wszystkie dostarczone na teren robót i przeznaczone do wbudowania materiały, oraz dokumenty potwierdzające prawidłową jakość tych materiałów wymaganą obowiązującymi aktami prawnymi i ST. W przypadku gdyby dokumenty te były niekompletne lub nie spełniały wymagań ST Wykonawca niezwłocznie powinien je uzupełnić lub dostarczyć właściwe. W przypadku jeśli Wykonawca nie uzupełni złożonych materiałów i dokumentów, lub nie dostarczy właściwych w terminie do dwóch dni od dnia planowanego rozpoczęcia robót, Zamawiający może później przekazać plac budowy a winę za opóźnienie ponosi Wykonawca. Opóźnienie to nie zwalnia wykonawcy od zakończenia robót według terminów obowiązujących według umowy.

Materiały przeznaczone do wykonania robót powinny odpowiadać wymaganiom specyfikacji technicznych na poszczególne asortymenty robót z uwzględnieniem zależności od kategorii ruchu na drodze i stanu technicznego drogi. Barwa zastosowanego oznakowania poziomego winna odpowiadać przepisom rozporządzeniem Ministra Infrastruktury [8].

Zamawiający ma prawo nie wyrazić zgody na zastosowanie materiałów niezgodnych z wymaganiami oraz przedstawionymi dokumentami. W przypadku zastosowania przez Wykonawcę materiałów innych niż uzgodniono z Zamawiającym, roboty nie zostaną odebrane.

2.1 Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca we własnym zakresie i na własny koszt zapewnia miejsce składowania materiałów zapewniające zachowanie ich jakości i przydatności do robót. Lokalizację składowisk Wykonawca powinien uzgodnić z Zamawiającym.

2.2 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych zastosowanych materiałów. Wykonawca zapewni, że składowane materiały będą zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowają swoją jakość i właściwość do robót i będą dostępne dla Zamawiającego.

2.3 Dokument dopuszczający do stosowania materiałów

Materiały stosowane przez Wykonawcę do poziomego oznakowania dróg powinny spełniać warunki postawione w obowiązujących aktach prawnych.

Materiały powinny posiadać instrukcję producenta farby, mas chemoutwardzalnych lub prefabrykatów w języku polskim.

2.4 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 przepisach lub ST. Badania te Wykonawca zleci IBDiM lub akredytowanemu laboratorium drogowemu. Badania powinny być wykonane zgodnie z PN-EN 1871. Jeżeli badania te zostaną przeprowadzone na wniosek Zamawiającego i wyniki tych badań wykażą, że zakwestionowany przez Zamawiającego materiał nie spełnia wymagań jakościowych to koszt badań poniesie Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający.

2.5 Oznakowanie opakowań

Wykonawca powinien żądać od producenta, aby oznakowanie opakowań materiałów do poziomego znakowania dróg było wykonane zgodnie z odpowiednią normą, a ponadto aby na każdym opakowaniu był umieszczony trwały napis zawierający:

- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji i termin przydatności do użycia,
- masę netto,
- numer partii i datę produkcji,
- oznakowanie wymagane obowiązującymi aktami prawnymi,
- informację o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego,
- ewentualne wskazówki dla użytkowników.

W przypadku farb rozpuszczalnikowych i wyrobów chemoutwardzalnych oznakowanie opakowania powinno być zgodne z odpowiednimi przepisami.

2.6 Wymagania wobec materiałów do poziomego oznakowania dróg

2.6.1 Materiały do oznakowań cienkowarstwowych

Materiałami do wykonywania oznakowania cienkowarstwowego powinny być farby nakładane warstwą 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, które mogą występować w układach jedno - lub wieloskładnikowych.

Podczas nakładania farb do znakowania cienkowarstwowego, na powierzchnię poprzez natrysk, powinny one tworzyć warstwę kohezyjną w procesie odparowania i/lub w procesie chemicznym.

Właściwości fizyczne poszczególnych materiałów do poziomego oznakowania cienkowarstwowego określają obowiązujące przepisy i norma PN-EN 1871.

2.6.2 Materiały do oznakowań grubowarstwowych

Materiałami do wykonywania oznakowania grubowarstwowego powinny być materiały umożliwiające nakładanie ich warstwą grubości od 0,9 mm do 5 mm dla mas chemoutwardzalnych stosowanych na zimno.

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 powłokę, której spójność zapewnia jedynie reakcja chemiczna.

Właściwości fizyczne materiałów do oznakowania grubowarstwowego i wykonanych z nich elementów prefabrykowanych określają obowiązujące przepisy i norma PN-EN 1871.

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 Kulki szklane

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

Kulki szklane powinny charakteryzować się współczynnikiem załamania powyżej 1,50, wykazywać odporność na wodę, kwas solny, chlorek wapniowy i siarczek sodowy oraz zawierać nie więcej niż 20 % kulek z defektami 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 wymaganiach aprobaty technicznej wyrobu lub 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.

Właściwości kulek szklanych określają obowiązujące przepisy oraz PN-EN 1424.

2.6.5 Materiał uszorstniający oznakowanie

W przypadku konieczności zastosowania przez Wykonawcę materiału uszorstniającego do wykonania oznakowania poziomego, materiał ten powinien składać się z naturalnego lub sztucznego twardego kruszywa (np. krystobalitu), stosowanego w celu zapewnienia oznakowaniu odpowiedniej szorstkości (właściwości antypoślizgowych). Materiał uszorstniający nie może zawierać więcej niż 1% cząstek mniejszych niż 90 µm. Materiał uszorstniający (kruszywo przeciwpoślizgowe) oraz mieszanina kulek szklanych z materiałem uszorstniającym powinny odpowiadać wymaganiom określonym w obowiązujących przepisach oraz w normie PN-EN 1423.

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

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

3. SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca powinien dysponować sprawnym technologicznie sprzętem do wykonania robót. Rodzaj, ilość i parametry sprzętu należy dostosować do poszczególnych asortymentów robót. Wykonawca przedstawi minimum tydzień przed rozpoczęciem prac do akceptacji Zamawiającemu wykaz sprzętu, którym będzie wykonywał roboty, wraz ze stosowną dokumentacją. W przypadku gdyby wykaz lub dokumenty były niekompletne lub nie spełniały wymagań ST Wykonawca niezwłocznie powinien je uzupełnić lub dostarczyć właściwe. W przypadku jeśli, wykonawca nie uzupełni złożonych materiałów lub nie dostarczy właściwych w terminie do dwóch dni od dnia planowanego rozpoczęcia robót, Zamawiający może później przekazać plac budowy a winę za opóźnienie ponosi Wykonawca. Opóźnienie to nie zwalnia wykonawcy od zakończenia robót według terminów obowiązujących według umowy.

W trakcie wykonywania robót Wykonawca jest zobowiązany do systematycznej kontroli sprawności technologicznej pracujących na terenie robót maszyn.

Pod pojęciem sprawności technologicznej maszyny (zespołu maszyn) należy rozumieć sprawność, która gwarantuje realizację przyjętego procesu technologicznego i osiągnięcie założonych parametrów jakościowych produkcji oraz terminowość wykonania robót.

Wykonawca jest zobowiązany do używania sprzętu w stanie technicznym nie powodującym niekorzystnego wpływu na jakość wykonanych robót. Jakikolwiek sprzęt (maszyny, urządzenia i narzędzia) nie gwarantujący zachowania wymagań jakościowych, zostanie przez Zamawiającego zdyskwalifikowany i nie dopuszczony do robót. Wykonawca powinien również dysponować sprawnym sprzętem rezerwowym umożliwiającym prowadzenie robót w przypadku awarii sprzętu podstawowego.

Zamawiający ma prawo nie wyrazić zgody na zastosowanie sprzętu niezgodnego z wymaganiami oraz przedstawionymi dokumentami. W przypadku zastosowania przez Wykonawcę sprzętu innego niż uzgodniono z Zamawiającym, roboty nie zostaną odebrane.

3.2 Sprzęt do wykonania oznakowania poziomego

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania poziomego, musi wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- Malowarka samobieżna z elektronicznym sterowaniem znakowania z możliwością regulowania szerokości malowanego pasa oraz wyposażona w system pneumatyczny do wykonania odblasku do oznakowania cienkowarstwowego.
- Malowarka do wykonywania drobnych elementów ze sterowaniem ręcznym wyposażona w system pneumatyczny do wykonywania odblasku do oznakowania cienkowarstwowego.
- Sprzęt do wykonywania oznakowania poziomego w technologii grubowarstwowej.
- Pojazdy z przyczepami z oznakowaniem pulsacyjnym.
- Szczotka mechaniczna.
- Sprzęt do usuwania oznakowania cienkowarstwowego i grubowarstwowego.

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

Pojazd wykonujący na drodze prace przy oznakowaniu poziomym powinien zgodnie z art. 54 ustawy Prawo o ruchu drogowym wysyłać żółty sygnał błyskowy odpowiadający warunkom określonym w § 38 ust.1. rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych pojazdów oraz zakresu ich niezbędnego wyposażenia.

4. TRANSPORT

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesunięcia się podczas transportu.

4.1 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 odpowiednią normą. W przypadku materiałów niebezpiecznych opakowania powinny być oznakowane zgodnie z odpowiednim 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, nie posiadające karty charakterystyki nie powinny być dopuszczone do transportu.

Pozostałe materiały do znakowania poziomego należy przewozić krytymi środkami transportowymi, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, zgodnie z odpowiednią normą oraz zgodnie z prawem przewozowym.

5. WYKONANIE ROBÓT

Zamówienie obejmuje odnowę, oraz wykonanie oznakowania poziomego na wyznaczonych odcinkach dróg wojewódzkich Województwa Małopolskiego tzw. malowanie zasadnicze oraz wykonywanie oznakowania poziomego w lokalizacjach i terminach określonych poleceniem Zamawiającego tzw. malowanie cząstkowe.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót zgodnie ze specyfikacjami technicznymi oraz poleceniami Zamawiającego.

Wymaga się od Wykonawcy prawidłowo oznakowanego sprzętu, czytelnych znaków zgodnych z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie *szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach* (Dz.U. nr 220, poz. 2181 z późn. zm.), oraz wyposażenia pracowników w jednolite ubrania z elementami odblaskowymi.

Osoby działające w imieniu zarządcy drogi lub osoby wykonujące roboty na drodze na zlecenie lub za zgodą zarządcy drogi powinny być łatwo rozpoznawalne i widoczne z dostatecznej odległości zarówno w dzień jak i w nocy – art. 6 ust. 2 Prawo o ruchu drogowym (Dz.U.2017.128 z dnia 2017.01.20 – tekst jednolity z późn. zm.). Osoby działające w imieniu zarządcy drogi lub osoby wykonujące roboty na drodze na zlecenie lub za zgodą zarządcy drogi podczas wydawania poleceń i sygnałów w zakresie kierowania ruchem na drodze powinny być wyposażone w narzutki ostrzegawcze o treści KIEROWANIE RUCHEM zgodnie z rozporządzeniem w sprawie wzoru ubioru niektórych osób uprawnionych do wydawania poleceń i sygnałów w zakresie kierowania ruchem na drodze (Dz. U. z 2008 r. nr 132 poz.840). Za każdym razem gdy roboty są prowadzone, w miejscu prowadzenia robót musi znajdować się przynajmniej jedna osoba władająca językiem polskim.

W okresie od przekazania terenu robót, każdego dnia aż do potwierdzenia przez Zamawiającego odbioru robót, Wykonawca odpowiada za oznakowanie terenu robót zgodnie z dostarczonym przez Zamawiającego projektem tymczasowej organizacji ruchu, za utrzymanie oznakowania w obrębie terenu robót i za bezpieczeństwo ruchu w obrębie terenu robót.

Wykonawca będzie prowadził roboty przy zachowaniu ciągłości istniejącego ruchu.

W przypadku wykonywania odnowy oznakowania poziomego w obszarach zabudowy miejskiej, gdzie występuje duże natężenie ruchu w godzinach szczytu, Wykonawca będzie wykonywał roboty poza godzinami szczytu bez powodowania utrudnień w ruchu miejskim, po wcześniejszym uzgodnieniu z Zamawiającym.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Umową – za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z wymogami ST, projektami organizacji ruchu oraz wskazówkami Zamawiającego.

Na odcinkach dróg, na których istniejące oznakowanie jest zgodne z projektem stałej organizacji ruchu, ale występują lokalne różnice w rytmach tych linii nieistotne z punktu widzenia organizacji ruchu, należy kierować się zasadą powtarzania malowania na istniejących już liniach, a postanowienia punktu 7.6.1 nie muszą być traktowane w sposób obligatoryjny. Powyższa zasada dotyczy również przypadków mało istotnych przesunięć osi linii, przejść dla pieszych i innych elementów.

O zastosowaniu powyższych odstępstw decyduje na bieżąco Zamawiający, dokonując stosownych wpisów w Dzienniku przebiegu robót.

5.1 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 najmniej 85%.

Wykonawca może rozpocząć roboty po stwierdzeniu każdego dnia przez kierownika robót, że warunki atmosferyczne (temperatura i wilgotność powietrza) odpowiadają warunkom określonym przez producenta materiału do oznakowania. Stwierdzenia takiego należy dokonać poprzez stosowny wpis w Dzienniku przebiegu robót.

W przypadku stwierdzenia zmiany warunków atmosferycznych nie spełniających wymagań postawionych przez producenta materiału, co udokumentowane zostanie odpowiednim wpisem w Dzienniku przebiegu robót przez Zamawiającego, Wykonawca zobowiązany jest do przerwania robót pod rygorem ich nie odebrania przez

Zamawiającego i udokumentowania tego faktu poprzez wpis w Dzienniku przebiegu robót.

5.2 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 ST i zaakceptowanego przez Zamawiającego.

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

5.3 Przedznakowanie

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, można wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w zatwierdzonych projektach organizacji ruchu, w załączniku nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury [8], Specyfikacjach Technicznych i wskazaniach Zamawiającego.

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

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

5.4 Wykonanie oznakowania drogi

Materiały do oznakowania drogi, spełniające wymagania podane w punkcie 2, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami ST, producenta oraz wymaganiami znajdującymi się w obowiązujących przepisach.

5.4.1 Warunki wykonania oznakowania poziomego

Linie winny posiadać wymiary zgodne z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury [8].

Wykonawca może nanosić oznakowanie poziome po uprzednim jego wytyczeniu i odbiorze przez Zamawiającego, co zostanie udokumentowane odpowiednim wpisem w Dzienniku przebiegu robót.

Wykonawca prowadzić będzie Dziennik przebiegu robót. Jeśli w trakcie kontroli zostanie stwierdzony brak Dziennika przebiegu robót, Zamawiający może wstrzymać wykonanie robót.

Oznakowanie i zabezpieczenie prowadzonych robót należy do obowiązków Wykonawcy.

5.5 Usuwanie oznakowania poziomego

W przypadku konieczności usunięcia istniejącego oznakowania poziomego, czynność tę należy wykonać przy jak najmniejszym uszkodzeniu nawierzchni.

Usuwanie oznakowania należy wykonać wskazaną poniżej metodą, uzgodnioną z Zamawiającym, tj. dla:

- cienkowarstwowego, metodą: wodą pod wysokim ciśnieniem, piaskowania, śrutowania,
- grubowarstwowego, metodą: piaskowania, kulkowania, wodą pod wysokim ciśnieniem.

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

Nie dopuszcza się usuwania istniejącego oznakowania poziomego poprzez zamalowanie farbą lub frezowanie nawierzchni.

Materiały pozostałe po usunięciu oznakowania należy usunąć z pasa drogowego i zutylizować zgodnie z obowiązującymi przepisami, na koszt własny Wykonawcy, w miejsce zaakceptowane przez Zamawiającego.

5.6 Odnowa oznakowania poziomego

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

Jako zasadę można przyjąć, że oznakowanie wykonane farbami akrylowymi, należy odnawiać także farbami akrylowymi. Natomiast technologię odnowy oznakowania grubowarstwowego należy w każdym konkretnym przypadku uzgodnić z Zamawiającym, przy czym jako zasadę można przyjąć, że zazwyczaj oznakowanie grubowarstwowe odnawia się albo poprzez nałożenie farby (cienkowarstwowo), albo poprzez jego usunięcie i wykonanie na nowo w technologii grubowarstwowej.

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

6. DOKUMENTY WYMAGANE OD WYKONAWCY

6.1. W okresie trwania umowy Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia, przechowywania na terenie robót i zabezpieczenia następujących dokumentów robót:

- a) ***Dzienniki przebiegu robót***, które są dokumentem obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu robót do całkowitego wygaśnięcia umowy zawartej dla realizacji robót. Dzienniki przebiegu robót zostaną przekazane Wykonawcy przez Zamawiającego równocześnie z przekazaniem terenu robót dla danego odcinka drogi.

Do Dziennika przebiegu robót wpisuje się:

- uzgodnienie harmonogramu,
- datę przekazania terenu robót,
- datę rozpoczęcia i zakończenia robót,
- uwagi i polecenia Zamawiającego,
- zgłoszenie i odbiory robót (zasadniczych i częściowych),
- istotne informacje o robotach – rodzaj malowanych linii na drodze danego dnia oraz lokalizację robót danego dnia (numer drogi, nazwy miejscowości),
- wyniki pomiarów kontrolnych wykonywane w czasie robót oraz datę wykonania i lokalizację,
- warunki pogodowe.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy wpisane do Dziennika przebiegu robót, powinny być przedłożone Zamawiającemu do ustosunkowania się. Decyzje Zamawiającego wpisane do Dziennika przebiegu robót Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

- b) ***Protokoły przekazania terenu robót***,
c) ***Projekty tymczasowej i stałej organizacji ruchu***,
d) ***Dokumenty wymienione w punkcie 2 ST.***

6.2. Dokumenty wymagane do odbioru:

- a) ***Protokoły odbiorów robót zasadniczych i częściowych***, które powinny zawierać:
- datę spisania protokołu, nazwę Zamawiającego i Wykonawcy,

- numer umowy oraz termin jej zawarcia oraz nazwę zadania,
- wyszczególnienie robót objętych odbiorem częściowym,
- termin wykonania robót,
- wartość wykonanych prac,
- okres gwarancyjny na wykonane roboty.

Do protokołu odbioru winny być załączone wyniki badań wykonania oznakowania (zgodnie z pkt. 7.4.2).

b) Operat kołaudacyjny do odbioru częściowego, który powinien zawierać:

- zgłoszenie do odbioru robót,
- sprawozdanie techniczne Wykonawcy,
- rozliczenie robót wyszczególnionych w przedmiarze. Rozliczenie powinno zawierać powierzchnię wykonanego na danym odcinku drogi oznakowania poziomego w rozbiciu na poszczególne znaki, a także w przypadku znaków podłużnych i poprzecznych ich długości, a w przypadku znaków uzupełniających sztuk oznakowania.
- Dziennik przebiegu robót z potwierdzonym przez Zamawiającego terminem rozpoczęcia i zakończenia robót oraz innymi istotnymi dla robót informacjami i uzgodnieniami,
- ocenę zgodności parametrów oznakowania poziomego,
- wszystkie pisemne uzgodnienia zawierane między Wykonawcą i Zamawiającym,
- wyniki badań odbłaskowości i pomiarów geometrii oznakowania,
- inne dokumenty niezbędne do oceny i rozliczenia robót zgodnie z poleceniem Zamawiającego.

7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania w toku realizacji robót, wymagań dotyczących stosowania materiałów, urządzeń oraz sposobów wykonania robót, wynikających z Projektów Stałej Organizacji Ruchu oraz ze specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót. Każdy dokument zawierający wyniki badań musi być podpisany przez osobę przeprowadzającą dane badanie.

7.1 Nadzór Zamawiającego

Bieżący nadzór nad zgodnością przebiegu robót związanych z odnową oznakowania poziomego z wymaganiami Umowy wykonywany będzie przez Przedstawiciela Zamawiającego podczas realizacji robót.

Przedstawiciel Wykonawcy ma obowiązek każdego dnia roboczego, do godziny 9.00 rano, zgłosić Zamawiającemu lokalizację prowadzenia robót tego dnia (numer drogi, miejscowość), jeżeli roboty w danym dniu są prowadzone. W przypadku prowadzenia robót w porze nocnej należy również podać zakres prac, który został faktycznie wykonany.

Ponadto przynajmniej raz w tygodniu, przedstawiciel Wykonawcy wraz z dziennikiem przebiegu robót musi się stawić w siedzibie Rejonu lub w miejscu prowadzenia robót w terminie uzgodnionym z Zamawiającym, celem potwierdzenia przez Zamawiającego prawidłowości wpisanych w dziennik przebiegu robót informacji.

Przedstawiciel Zamawiającego i Wykonawca mogą od siebie wzajemnie zażądać zorganizowania dodatkowych spotkań z obecnością innych osób mających wpływ na terminowość i prawidłowość wykonania robót związanych z przedmiotem zamówienia. Przedstawiciel Zamawiającego ma prawo żądać od przedstawiciela Wykonawcy lub od osób przez niego wskazanych wykonujących prace na rzecz zamawiającego bieżącego podawania ilości wykonanych m² oznakowania poziomego zrealizowanych na poszczególnych odcinkach dróg (dotyczy również operatorów maszyn do malowania).

Do notowania spraw omawianych na spotkaniach i przesyłania kopii protokołu lub ustaleń wszystkim obecnym na spotkaniu zobowiązany jest Wykonawca.

Przedstawiciel Zamawiającego może zlecić przeprowadzenie kontroli prac niezależnemu wykonawcy. Przedstawiciel Zamawiającego będzie przekazywał Wykonawcy pisemne informacje o niedociągnięciach dotyczących: wykonywanych robót, sprzętu, pracy personelu i sposobu kontroli. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na jakość lub terminowość robót Przedstawiciel Zamawiającego może natychmiast wstrzymać prace Wykonawcy i dopuści dalsze prace dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość robót.

Jako przedstawiciela Wykonawcy i przedstawiciela Zamawiającego, rozumie się osoby wpisane do Umowy jako osoby upoważnione do kontaktów w sprawie realizacji umowy, lub w przypadku niemożności wykonywania przez te osoby czynności osobiście, inne osoby wskazane przez sygnatariuszy Umowy.

7.2 Nadzór Wykonawcy

Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie systemu nadzoru i kontroli wykonywania robót. System nadzoru i kontroli będzie obejmował: personel wykonawczy, sprzęt, transport i wszystkie urządzenia niezbędne do wykonywania robót.

Wykonawca będzie przeprowadzać kontrolę wykonywania robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że prowadzenie robót wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Umowie.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem kontroli oraz wykonywaniem sprawozdań ponosi Wykonawca.

Przedstawiciel Zamawiającego będzie miał zapewnioną możliwość udziału w wykonywaniu kontroli wewnętrznej przez Wykonawcę.

Na zlecenie Przedstawiciela Zamawiającego Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe kontrole i badania tych elementów robót, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane elementy robót nie zostaną przez Wykonawcę ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych kontroli i badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek, w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

7.3 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 5.6.

7.4 Badania wykonania oznakowania poziomego

7.4.1 Wymagania wobec oznakowania poziomego

Wymagania wobec oznakowania poziomego podano w zbiorczym zestawieniu w tablicy nr 4 i tablicy nr 4a.

7.4.1.1 Zasady

W celu kontroli właściwości wykonanego oznakowania należy przeprowadzić badania, mające na celu określenie parametrów danej właściwości.

Badania widzialności w dzień i widzialności w nocy, Wykonawca wykona w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu oznakowania poziomego z udziałem Zamawiającego i w terminie z nim uzgodnionym. Przeprowadzenie badań po 30 dniu po wykonaniu oznakowania poziomego może odbyć się wyłącznie za zgodą Zamawiającego. Wykonawca winien tak zorganizować harmonogram przeprowadzania powyższych badań, z uwzględnieniem warunków pogodowych, by było możliwe przeprowadzenie określonej w punkcie 7.4.2 liczby badań dla wszystkich badanych odcinków dróg, w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu na nich oznakowania poziomego.

W dniu przeprowadzania badań, przedstawiciel Wykonawcy musi dysponować certyfikowanym sprzętem do przeprowadzenia badań oznakowania poziomego i przygotować właściwie miejsce robót do przeprowadzenia badań.

7.4.1.2 Widzialność w dzień

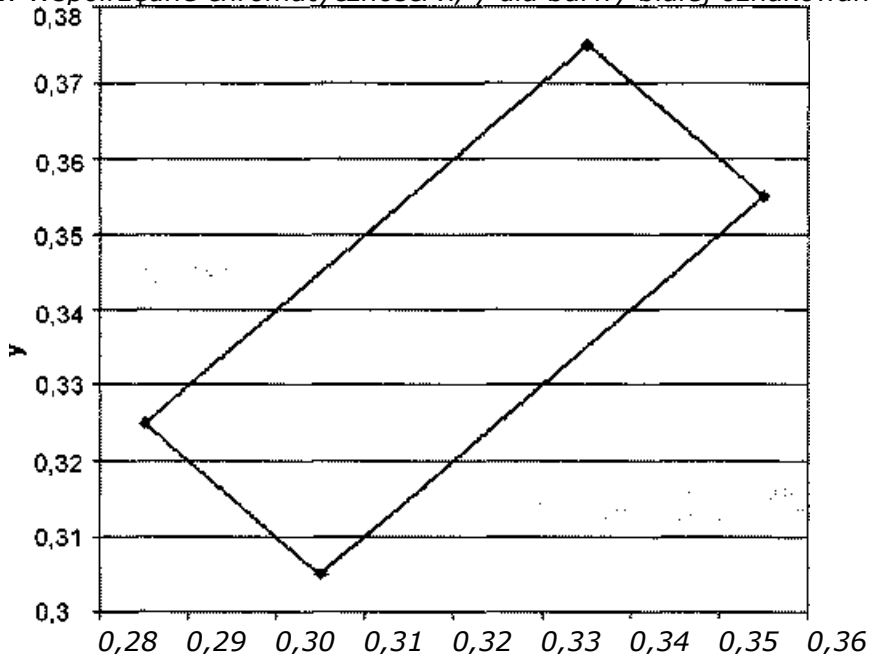
Widzialność oznakowania w dzień jest określona współczynnikiem luminancji β i barwą oznakowania wyrażoną współrzędnymi chromatycznymi.

Barwa oznakowania powinna być określona wg PN-EN 1436 przez współrzędne chromatyczne x i y , które dla suchego oznakowania powinny leżeć w obszarze zdefiniowanym przez cztery punkty narożne podane w tablicy 1 i na wykresie 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

Rys. 1. Współrzędne chromatyczne x , y dla barwy białej oznakowania



Pomiar współczynnika luminancji β może być zastąpiony pomiarem współczynnika luminancji w świetle rozproszonym Q_d , wg PN-EN 1436.

Do określenia odbicia światła dziennego lub odbicia oświetlenia drogi od oznakowania stosuje się współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Q_d .

7.4.1.3 Widzialność w nocy

Do pomiaru odbicia powrotnego światła samochodów od oznakowania drogowego stosowany jest powierzchniowy współczynnik odbłasku R_L . Za miarę widzialności w nocy przyjęto R_L [$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$], wg PN-EN 1436.

7.4.1.4 Szorstkość oznakowania

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) mierzona wahadłem angielskim, wg PN-EN 1436.

7.4.1.5 Trwałość oznakowania

Trwałość oznakowania cienkowarstwowego oceniana jest jako stopień zużycia w 10-stopniowej skali LCPC.

7.4.1.6 Czas schnięcia oznakowania (względnie czas do przejezdności oznakowania)

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

Czas schnięcia oznakowania nie powinien przekraczać czasu gwarantowanego przez producenta, z tym że nie może przekraczać 1 godziny.

7.4.1.7 Grubość oznakowania

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

- a) oznakowania cienkowarstwowego (grubość na mokro bez kulek szklanych), co najwyżej 0,8 mm,
- b) oznakowania grubowarstwowego w przedziale 0,9 – 5,0 mm,
- c) sprayplasty o grubości w przedziale 1,0 – 1,5 mm.

7.4.2 Badania wykonania oznakowania poziomego z materiału cienkowarstwowego lub grubowarstwowego

Wykonawca wykonując oznakowanie poziome z materiału cienko- lub grubowarstwowego przeprowadza przed rozpoczęciem każdej pracy oraz w czasie jej wykonywania, co najmniej raz dziennie, lub zgodnie z ustaleniem z Zamawiającym, 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 i gęstości farby oraz zawartości substancji stałych (w %),

b) w czasie wykonywania pracy:

- pomiar grubości warstwy oznakowania oraz ilości nakładanego materiału na mokro w kg/m^2 – zgodnie z zaleceniami producenta,
- pomiar czasu schnięcia,
- 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 materiału) na całej szerokości linii,
- oznaczenia czasu przejezdności.

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z jedną próbką, jednoznacznie oznakowaną, na blaszce (300 x 250 x 1,5 mm) Wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancji. Protokół ten Wykonawca winien przedstawić Zamawiającemu na jego wezwanie.

Do odbioru robót zasadniczych i cząstkowych Wykonawca przedstawi Zamawiającemu wyniki badań wymienionych w punkcie 7.4.1 wykonanych według metod określonych w normie PN-EN 1436. Wyniki tych badań muszą odpowiadać wymaganiom określonym w niniejszej specyfikacji.

Niezależnie od badań wykonywanych przez Wykonawcę, Zamawiający może przeprowadzić badania we własnym zakresie.

W przypadku rozbieżności w wynikach badań przeprowadzonych przez Wykonawcę i Zamawiającego podczas odbioru wykonanego oznakowania poziomego oraz w trakcie eksploatacji (badań gwarancyjnych) lub w przypadku niewykonania tych badań przez Wykonawcę na wniosek Zamawiającego w terminie 2 tygodni, Zamawiający może zlecić wykonanie badań do niezależnego laboratorium.

Jeżeli zlecenie badań wynikało z ich niewykonania przez Wykonawcę, koszt tych badań ponosi Wykonawca niezależnie od ich wyników.

Jeżeli zlecenie badań wynikało z rozbieżności wyników badań wykonanych przez Wykonawcę i Zamawiającego, a wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania (większą niż wynikało to z wyników badań Wykonawcy – w co najmniej jednym punkcie pomiarowym wynik będzie poniżej wymagań niż wynikało to z badań przeprowadzonych przez Wykonawcę), to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający.

W przypadku wykonywania pomiarów współczynnika odbłaskowości i współczynników luminancji aparatami ręcznymi częstotliwość i liczbę punktów pomiarowych należy dostosować do:

- w przypadku badania znaków podłużnych - długości badanego odcinka zgodnie z tablicą 2a,
- w przypadku znaków poprzecznych i uzupełniających – powierzchni wykonanego oznakowania na badanym odcinku (oddzielnie dla każdego rodzaju znaku – odmiany znaku P-8 i P-9 należy przyjąć jako jeden symbol) zgodnie z tablicą 2b.

Jako częstotliwość należy rozumieć maksymalny dopuszczalny odstęp jaki może pojawić się pomiędzy: dwoma punktami pomiarowymi na badanym odcinku, punktem pomiarowym a początkiem odcinka pomiarowego, lub punktem pomiarowym a końcem odcinka pomiarowego.

Na wniosek Wykonawcy lub Zamawiającego liczba punktów pomiarowych może zostać zwiększona, jednakże dodatkowe punkty pomiarowe nie będą uwzględniane przy liczeniu procentowego udziału liczby wyników wyższej jakości wg tablicy 4a (pkt. 7.4.3) w stosunku do wszystkich (bez dodatkowych punktów) przeprowadzonych badań (punktów pomiarowych), jak również w stosunku do zapisu w pkt. 9. W każdym z punktów pomiarowych należy wykonać minimum 5 odczytów (serii) współczynnika odbłasku i minimum 3 odczyty (serii) współczynnika luminancji w odległości jeden od drugiego minimum 1 m, w obrębie danego punktu pomiarowego. W przypadku linii podwójnych (P-3, P-4 i P-5) należy wyznaczyć dla każdej z linii tworzącej dany znak podłużny oddzielny punkt pomiarowy (dwa punkty pomiarowe), a oznakowanie takie uznaje się za prawidłowe, gdy oba wyniki z tych punktów pomiarowych, będą spełniać minimalne wymagania.

Wartość (wynik pomiaru) mierzonych parametrów w danym punkcie pomiarowym określana jest na podstawie średniej arytmetycznej z minimum 5 pojedynczych odczytów, dla współczynnika odbłasku i 3 pojedynczych odczytów dla współczynnika luminancji, składających się na 1 serię pomiarową. Jako odczyt należy rozumieć wartość liczbową, która jest wyświetlana na monitorze urządzenia bez uwzględniania współczynnika niepewności, takie wpisywać do arkuszy pomiarowych. W przypadku pomiaru oznakowania poziomego urządzeniami wykonującymi równocześnie pomiar w zakresie odbłasku i luminancji, jako zasadę należy przyjąć, aby wynik pomiaru w zakresie współczynnika luminancji był również wyliczony z 5 pojedynczych odczytów.

Wyniki badań oznakowania należy nanosić na arkuszach pomiarowych, które powinny zawierać: nr drogi, datę wykonania oznakowania, datę badania, nr odcinka i kilometraż punktu pomiarowego, symbol badanej linii, znaku poprzecznego lub uzupełniającego, pojedyncze odczyty (dla współczynnika odbłasku i luminancji), średnią z pomiarów (odczytów w danym punkcie pomiarowym, oddzielnie dla każdego parametru). Do analizy czy wykonane oznakowanie w danym punkcie pomiarowym spełnia czy nie spełnia wymagań zawartych w tablicach 4 i 4a przyjmuje się wynik średni wyliczony z odczytów, czyli nieuwzględniający współczynnika niepewności.

Tablica 2a. Częstotliwość pomiarów współczynników odbłaskowości i luminancji aparatami ręcznymi dla znaków podłużnych

<i>Lp.</i>	<i>Długość badanego odcinka, km</i>	<i>Częstotliwość punktów pomiarowych, nie rzadziej niż</i>	<i>Ilość punktów pomiarowych</i>
1	od 0 do 1	-	1
2	od 1 do 3	co 1 km	3
3	od 3 do 10	co 2 km	3
4	od 10 do 20	co 2,5 km	6
5	od 20 do 30	co 3 km	8
6	powyżej 30	co 4 km	10

Tablica 2b. Częstotliwość pomiarów współczynników odbłaskowości i luminancji aparatami ręcznymi dla znaków poprzecznych i uzupełniających

<i>Lp.</i>	<i>Powierzchnia wykonanego oznakowania na badanym odcinku</i>	<i>Częstotliwość punktów pomiarowych, nie rzadziej niż</i>	<i>Ilość punktów pomiarowych</i>
1	od 0 do 200 m ²	co 50 m ²	3
2	od 200 do 1000 m ²	co 100 m ²	4
3	od 1000 do 2000 m ²	co 200 m ²	8
4	powyżej 2000 m ²	co 300 m ²	10

Wartość wskaźnika szorstkości zaleca się oznaczyć w 2 - 4 punktach oznakowania odcinka.

W przypadku, gdy ponad 50 % przeprowadzonych pomiarów na danym odcinku drogi wykaże, że oznakowanie badanego odcinka drogi nie spełnia wymagań określonych w pkt 7.4.3. ST, Wykonawca nieodpłatnie odnowi całość oznakowania poziomego na badanym odcinku drogi, w terminie uzgodnionym z Zamawiającym.

W przypadku, gdy mniej niż 50% przeprowadzonych pomiarów wykaże nieprawidłowości, Wykonawca dokona poprawy oznakowania na danym odcinku drogi:

- Dla znaków podłużnych - danej linii (segregacyjnej lub krawędziowej), która w wyniku przeprowadzonych badań w punkcie pomiarowym nie spełnia wymogów określonych w pkt 7.4.3. ST, w ilości połowy jej długości od punktu pomiarowego dla którego wymagania nie są spełnione do najbliższych punktów pomiarowych dla których wymagania te są spełnione, dla danej linii (segregacyjna lub krawędziowa), za każdy punkt pomiarowy który nie będzie spełniał wymagań.
- W przypadku znaków poprzecznych i uzupełniających za każdy punkt, który wykaże niespełnienie wymagań określonych w pkt 7.4.3. ST Wykonawca odnowi oznakowanie w ilości odpowiadającej sumie powierzchni danego symbolu na danym odcinku drogi - wg tabeli 2b, podzielonej przez ilość punktów pomiarowych wykonanych w trakcie odbioru (dla danego symbolu na danym odcinku drogi).

7.4.3 Zbiornicze zestawienie wymagań dla materiałów i oznakowań

W **tablicy 3** podano zbiornicze zestawienie dla materiałów. Natomiast w **tablicy 4 i tablicy 4a** podano zbiornicze zestawienie wymagań dla oznakowania na wszystkich ciągach dróg wojewódzkich na terenie Województwa Małopolskiego.

Tablica 3. Zbiornicze 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	- %	≥1,5 20
3	Okres stałości właściwości materiałów do znakowania przy składowaniu	miesiące	≥6

Tablica 4. Zbiornicze zestawienie wymagań dla oznakowań na drogach wojewódzkich, w zakresie oznakowania poziomego cienkowarstwowego i grubowarstwowego

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania
1	2	3	4
1.	Barwa oznakowania – współrzędne chromatyczności xi y dla suchego oznakowania	-	Tablica 1, wykres 1
2.	Współczynnik odbłasku RL dla oznakowania: a. nowego w ciągu 14-30 dni, b. użytkowanego w okresie od 1 do 6 miesięcy po wykonaniu, c. użytkowanego od 7 miesięcy po wykonaniu.	mcd m ⁻² lx ⁻¹ mcd m ⁻² lx ⁻¹ mcd m ⁻² lx ⁻¹	≥ 200 (klasa R4) ≥ 150 (klasa R3) ≥ 100 (klasa R2)
3.	Współczynnik luminancji β dla oznakowania: a. nowego w ciągu 14-30 dni, b. po 30 dniu od wykonania.	- -	≥ 0,40 (klasa B3) ≥ 0,30 (klasa B2)
4.	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Qd (alternatywnie do β) dla oznakowania: a. nowego w ciągu 14-30 dni, b. po 30 dniu od wykonania.	mcd m ⁻² lx ⁻¹ mcd m ⁻² lx ⁻¹	≥ 130 (klasa Q3) ≥ 100 (klasa Q2)
5.	Szorstkość oznakowania w całym okresie użytkowania	wskaźnik SRT	≥ 45

6.	Trwałość oznakowania cienkowarstwowego po 12 miesiącach	skala LCPC	≥ 6
7.	Czas schnięcia materiału na nawierzchni	h	≤ 1

Na etapie przetargu, Wykonawca deklaruje ile procent pomiarów przeprowadzonych z udziałem Zamawiającego zgodnie z punktem 7.4.1.1, będzie spełniać wymagania wyższej jakości dla oznakowania, zgodnie z tablicą 4a.

Tablica 4a. Zbiornicze zestawienie wymagań wyższej jakości dla oznakowań na drogach wojewódzkich, w zakresie oznakowania poziomego cienkowarstwowego i grubowarstwowego

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania
1	2	3	4
1.	Barwa oznakowania – współrzędne chromatyczności x i y dla suchego oznakowania	-	Tablica 1, wykres 1
2.	Współczynnik odbłasku RL dla oznakowania: a. nowego w ciągu 14-30 dni, b. użytkowanego w okresie od 1 do 6 miesięcy po wykonaniu, c. użytkowanego od 7 miesięcy po wykonaniu.	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 300 (klasa R5) ≥ 200 (klasa R4) ≥ 100 (klasa R2)
3.	Współczynnik luminancji β dla oznakowania: a. nowego w ciągu 14-30 dni, b. po 30 dni od wykonania.	- -	$\geq 0,40$ (klasa B3) $\geq 0,30$ (klasa B2)
4.	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Q_d (alternatywnie do β) dla oznakowania: a. nowego w ciągu 14-30 dni, b. użytkowanego w okresie od 1 do 6 miesięcy po wykonaniu, c. użytkowanego od 7 miesięcy po wykonaniu.	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 160 (klasa Q4) ≥ 130 (klasa Q3) ≥ 100 (klasa Q2)

5.	Szorstkość oznakowania w całym okresie użytkowania	wskaźnik SRT	≥ 45
6.	Trwałość oznakowania cienkowarstwowego po 12 miesiącach	skala LCPC	≥ 6
7.	Czas schnięcia materiału na nawierzchni	h	≤ 1

7.5 Badania w czasie realizacji robót i po ich wykonaniu.

7.5.1 Pomiar grubości warstwy nałożonego materiału na mokro wykonuje się przy pomocy grubościomierza (tzw. grzebienia).

Pomiar wykonuje się na płytce kontrolnej, na której oznakowanie naniesiono podczas przejazdu malowarki bez zmiany jej prędkości i nie posypanej kulkami.

7.5.2 Sprawdzenie gęstości i równomierności rozmieszczenia mikrokulek szklanych wg oceny wizualnej.

7.5.3 Sprawdzenie czasu schnięcia

Za czas schnięcia przyjmuje się czas upływający między wykonaniem oznakowania a jego oddaniem do ruchu. Czas schnięcia nie powinien przekraczać czasu gwarantowanego przez producenta.

7.6 Tolerancje wymiarów oznakowania

7.6.1 Tolerancje nowo wykonanego oznakowania

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, zgodnego z zatwierdzonymi projektami organizacji ruchu oraz z załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 3.07.2003 r. [8], powinny odpowiadać następującym warunkom:

- szerokość linii może różnić się od wymaganej o $\pm 5\text{mm}$,
- długość linii może być mniejsza od wymaganej co najwyżej o 50mm lub większa co najwyżej o 100mm,
- dla linii przerywanych (w tym linii typu P-3), długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż $\pm 50\text{mm}$ długości wymaganej,
- dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż $\pm 50\text{mm}$ dla wymiaru długości i $\pm 20\text{mm}$ dla wymiaru szerokości.

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

7.6.2 Tolerancje przy odnawianiu istniejącego oznakowania

Przy odnawianiu istniejącego oznakowania należy dążyć do pokrycia powierzchni istniejących znaków, przy zachowaniu dopuszczalnych tolerancji podanych w punkcie 7.6.1.

7.6.3 Częstotliwość pomiarów geometrii oznakowania poziomego:

- według tablicy 2a z pkt 7.4.2 dla drogi na której naniesiono oznakowanie poziome – dotyczy punktu 7.6.1
- min. 1 element na skrzyżowaniu (strzałki, litery, cyfry) – sprawdzenie rozstawu punktów narożnikowych – pomiar ten będzie reprezentował wszystkie strzałki, litery i cyfry na skrzyżowaniu.

7.7 Ocena robót

7.7.1 Za pomocą urządzeń pomiarowych – badane są następujące parametry:

- widzialność w dzień,
- widzialność w nocy,

Mogą być także badane następujące parametry:

- grubość oznakowania,
- szorstkość oznakowania.

7.7.2 Ocena wizualna

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

- odchylenia od linii prostych,
- odchylenia linii od ich osi,
- brak płynności krzywizn,
- równomierność rozłożenia farby (masy) i mikrokulek,
- szerokość linii,
- czytelność oznakowania w dzień (biel),
- czytelność oznakowania w nocy (odbłask).

b) Ocena widoczności w dzień

Ocenie podlegają – równomierność rozłożenia farby na całej szerokości linii, ubytki farby (masy) oraz pozostałe elementy wymienione w pkt 7.7.2a.

c) Ocena widoczności w nocy (czytelności)

Ocenie podlega intensywność odbłasku i jego równomierność na wszystkich elementach oznakowania poziomego.

7.8 Zamawiający może zgłaszać wady w dowolnym terminie trwania robót, a Wykonawca zobowiązuje się je usunąć w ciągu 14 dni od daty zgłoszenia.

7.9 Za zgodą Zamawiającego termin usunięcia wady w uzasadnionych przypadkach może ulec wydłużeniu w zależności od rodzaju wady i możliwości technologicznych jej usunięcia.

7.10 Wykonawca zobowiązany jest do zawiadomienia na piśmie Zamawiającego o usunięciu wad oraz do żądania wyznaczenia terminu odbioru zakwestionowanych uprzednio robót jako wadliwych. Usunięcie wad powinno być stwierdzone protokołarnie.

7.11 Jeżeli Wykonawca nie usunie wad w terminie 14 dni od daty ich zgłoszenia przez Zamawiającego, to Zamawiający może zlecić usunięcie ich stronie trzeciej na koszt Wykonawcy. Zamawiający jest zobowiązany powiadomić Wykonawcę co najmniej 3 dni wcześniej o zamiarze zlecenia usunięcia wad stronie trzeciej.

7.12 Wykonawca nie będzie odpowiadał za wady powstałe wskutek szkód wynikłych z winy Zamawiającego.

8. OBMIAR ROBÓT

8.1 OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres (ilość) robót wykonywanych zgodnie z projektami organizacji ruchu dla danego odcinka drogi i rzeczywistym przedmiarem robót otrzymanym od Zamawiającego.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca i przedstawia go Zamawiającemu celem zatwierdzenia wyników obmiaru. Obmiar robót powinien zawierać powierzchnię wykonanego na danym odcinku drogi oznakowania poziomego w rozbiciu

na poszczególne znaki, a także w przypadku znaków podłużnych i poprzecznych ich długości, a w przypadku znaków uzupełniających sztuk oznakowania.

Obmiar robót należy przedłożyć Zamawiającemu w terminie do 7 dni od zgłoszenia zakończenia robót. W przypadku gdyby dokumenty obmiarowe były niekompletne lub nie spełniały wymagań ST Wykonawca niezwłocznie powinien je uzupełnić lub dostarczyć właściwe. W przypadku jeśli, wykonawca nie uzupełni złożonych materiałów lub nie dostarczy właściwych w terminie do 7 dni od zgłoszenia zakończenia robót, Zamawiający może opóźnić termin odbioru, a winę za opóźnienie ponosi Wykonawca.

Dodatkowe roboty wykonane przez Wykonawcę bez pisemnej zgody Zamawiającego nie mogą stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

8.2 Jednostka obmiarowa

Zasadniczo przyjmuje się, że jednostką obmiarową oznakowania poziomego jest m² (metr kwadratowy) powierzchni naniesionego/usuniętego oznakowania, przy czym na polecenie Zamawiającego Wykonawca winien przedstawić obmiar robót w innych jednostkach (sztuki lub metry bieżące).

9. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z umową, zatwierdzonymi projektami organizacji ruchu oraz ST, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji wg punktu 7, dały wyniki pozytywne.

Odbiór polegać będzie na ocenie jakości robót, obmiarze i rozliczeniu wykonanych robót.

10. WARUNKI GWARANCJI

10.1 Wykonawca zagwarantuje, że w okresie trwania gwarancji oznakowanie poziome będzie posiadało właściwości określone w pkt 7.4.3. ST.

10.2 Okres gwarancji rozpocznie się w dniu następnym licząc od dnia podpisania protokołu odbioru częściowego robót.

10.3 Jakość oznakowania poziomego w okresie gwarancji będzie określana wizualnie lub na podstawie badań laboratoryjnych podczas przeglądów przeprowadzanych przez Zamawiającego z udziałem Wykonawcy. Termin odbioru gwarancyjnego ustala Zamawiający. Termin ten może zostać przesunięty na wniosek Wykonawcy wyłącznie za zgodą Zamawiającego. W powyższym terminie, przedstawiciel Wykonawcy musi dysponować certyfikowanym sprzętem do przeprowadzenia badań oznakowania poziomego. W przypadku stwierdzenia wad oznakowania, Wykonawca jest zobowiązany do nieodpłatnego usunięcia tych wad. Częstotliwość pomiarów należy przyjąć taką samą jak w pkt 7.4.2. ST. W przypadku, gdy ponad 50 % przeprowadzonych pomiarów (zgodnie z punktem 7.4.2) na danym odcinku drogi wykaże, że oznakowanie badanego odcinka drogi nie spełnia wymagań określonych w pkt 7.4.3. ST, Wykonawca nieodpłatnie odnowi całość oznakowania poziomego na badanym odcinku drogi, w terminie uzgodnionym z Zamawiającym.

W przypadku, gdy mniej niż 50% przeprowadzonych pomiarów wykaże nieprawidłowości, Wykonawca dokona poprawy oznakowania na danym odcinku drogi:

- Dla znaków podłużnych - danej linii (segregacyjnej lub krawędziowej), która w wyniku przeprowadzonych badań w punkcie pomiarowym nie spełnia wymogów określonych w pkt 7.4.3. ST, w ilości połowy jej długości od punktu pomiarowego dla którego wymagania nie są spełnione do najbliższych punktów pomiarowych dla których wymagania te są spełnione, dla danej linii (segregacyjna lub krawędziowa), za każdy punkt pomiarowy który nie będzie spełniał wymagań.

- W przypadku znaków poprzecznych i uzupełniających za każdy punkt, który wykaże niespełnienie wymagań określonych w pkt 7.4.3. ST Wykonawca odnowi oznakowanie w ilości odpowiadającej sumie powierzchni danego symbolu na danym odcinku drogi - wg

tabeli 2b, podzielonej przez ilość punktów pomiarowych wykonanych w trakcie odbioru (dla danego symbolu na danym odcinku drogi).

10.4 Zamawiający może zgłaszać wady w dowolnym terminie trwania gwarancji, a Wykonawca zobowiązuje się je usunąć w ciągu 14 dni od daty zgłoszenia.

10.5 Za zgodą Zamawiającego termin naprawy gwarancyjnej w uzasadnionych przypadkach może ulec wydłużeniu w zależności od rodzaju wady i możliwości technologicznych jej usunięcia.

10.6 Wykonawca zobowiązany jest do zawiadomienia na piśmie Zamawiającego o usunięciu wad oraz do żądania wyznaczenia terminu odbioru zakwestionowanych uprzednio robót jako wadliwych. Usunięcie wad powinno być stwierdzone protokolarnie.

10.7 Jeżeli Wykonawca nie usunie wad w terminie 14 dni od daty ich zgłoszenia przez Zamawiającego, to Zamawiający może zlecić usunięcie ich stronie trzeciej na koszt Wykonawcy. Zamawiający jest zobowiązany powiadomić Wykonawcę co najmniej 3 dni wcześniej o zamiarze zlecenia usunięcia wad stronie trzeciej.

10.8 Wykonawca nie będzie odpowiadał za wady powstałe wskutek szkód wynikłych z winy Zamawiającego.

10.9 Zamawiający może dochodzić roszczeń z tytułu gwarancji także po terminie określonym w pkt. 11.3, jeżeli reklamował wadę przed upływem tego terminu.

11. PRZEPISY ZWIĄZANE

11.1 Normy

- | | | |
|----|---------------|--|
| 1. | PN-EN 1423 | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Materiały do Posypywania - kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny. |
| 2. | PN-EN 1436 | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg. |
| 3. | PN-EN 1871 | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Właściwości fizyczne |
| 4. | PN-EN 13036-4 | Drogi samochodowe i lotniskowe – Metody badań – Część 4: Metoda pomiaru oporów poślizgu / poślizgnięcia na powierzchni: próba wahadła. |
| 5. | PN-EN 1424 | Materiały do poziomego znakowania dróg. Kulki szklane do mieszania. |
| 6. | PN-EN 12802 | Materiały do poziomego znakowania dróg. Laboratoryjne metody identyfikacji. |
| 7. | PN-EN 1790 | Materiały do poziomego znakowania dróg. Prefabrykowane materiały do oznakowania dróg. |

11.2 Przepisy związane i inne dokumenty

- | | |
|-----|---|
| 8. | Załącznik nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181 z późn. zm.). |
| 9. | Ustawa o wyrobach budowlanych (tekst jednolity – Dz. U. z 2016 roku poz. 1570, z późn. zm.). |
| 10. | Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu towarów niebezpiecznych (RID/ADR). |