

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU  
ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D.07.01.01**

**ODNOWA OZNAKOWANIA POZIOMEGO**

Warszawa, 31.03.2023 r.

<b>1</b>	<b>INFORMACJE OGÓLNE .....</b>	<b>3</b>
1.1	Przedmiot STWiORB .....	3
1.2	Zakres stosowania STWiORB .....	3
1.3	Zakres robót objętych STWiORB.....	3
1.4	Określenia podstawowe .....	3
<b>2</b>	<b>MATERIAŁY .....</b>	<b>5</b>
2.1	Dokument dopuszczający do stosowania materiałów .....	5
2.2	Badanie materiałów, których jakość budzi wątpliwość .....	6
2.3	Oznakowanie opakowań.....	6
2.4	Wymagania wobec materiałów do poziomego oznakowania dróg .....	6
2.5	Wymagania wobec materiałów ze względu na ochronę warunków pracy i środowiska.....	8
2.6	Przechowywanie i składowanie materiałów .....	8
<b>3</b>	<b>SPRZĘT.....</b>	<b>8</b>
3.1	Sprzęt do wykonywania oznakowania poziomego .....	8
<b>4</b>	<b>TRANSPORT.....</b>	<b>9</b>
4.1	Przewóz materiałów do poziomego oznakowania dróg.....	9
<b>5</b>	<b>WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>9</b>
5.1	Ogólne zasady wykonania robót.....	9
5.2	Warunki atmosferyczne .....	9
5.3	Jednorodność nawierzchni znakowanej .....	9
5.4	Przygotowanie podłoża do wykonania oznakowania .....	9
5.5	Przedznakowanie .....	10
5.6	Wykonanie znakowania drogi .....	10
<b>6</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>12</b>
6.1	Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	12
6.2	Badania i pomiary Wykonawcy.....	12
6.3	Badania i pomiary kontrolne.....	12
6.4	Badania i pomiary arbitrażowe .....	13
6.5	Badanie przygotowania podłoża i przedznakowania .....	13
6.6	Badania oznakowania poziomego.....	13
<b>7</b>	<b>OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>18</b>
7.1	Jednostka obmiarowa.....	18
<b>8</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT I PŁATNOŚCI.....</b>	<b>18</b>
8.1	Ogólne zasady odbioru robót.....	19
8.2	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu .....	19
8.3	Odbiór częściowy i końcowy.....	19
8.4	Odbiór ostateczny .....	20
8.5	Okresy gwarancji jakościowej .....	21
<b>9</b>	<b>NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>21</b>

# 1 INFORMACJE OGÓLNE

## 1.1 Przedmiot STWiORB

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

## 1.2 Zakres stosowania STWiORB

Niniejsza specyfikacja techniczna może być stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z odnową oznakowania poziomego dróg będących w utrzymaniu Zarządu Dróg Miejskich w Warszawie.

## 1.3 Zakres robót objętych STWiORB

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

- wykonanie odnowy oznakowania poziomego farbami rozpuszczalnikowymi,
- wykonanie odnowy oznakowania poziomego masami chemoutwardzalnymi,
- kontrolę i odbiór oznakowania poziomego.

## 1.4 Określenia podstawowe

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, krajowymi ocenami technicznymi.

**1.4.1 Oznakowanie poziome** – znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni.

**1.4.2 Oznakowanie gładkie** – oznakowanie o pełnym wypełnieniu.

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

**1.4.4 Oznakowanie profilowe** – wyposażenie drogi w znaki o działaniu akustycznym. Dzięki nadaniu oznakowaniu odpowiedniego profilu możliwy jest efekt wibroakustyczny podczas najeżdżania pojazdów na znak.

**1.4.5 Oznakowanie typu I** - oznakowanie niezapewniające widoczności w nocy w stanie wilgotnym i podczas opadów deszczu.

**1.4.6 Oznakowanie typu II** – oznakowanie zapewniające widoczność w nocy w stanie wilgotnym i podczas opadów deszczu.

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

- 1.4.8 Strzałki** – znaki poziome na nawierzchni, występujące jako strzałki kierunkowe służące do wskazania dozwolonego kierunku jazdy oraz strzałki naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczenia pasa, na którym się znajdują.
- 1.4.9 Znaki poprzeczne** – znaki wyznaczające miejsca przeznaczone do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek jezdni, linie zatrzymania pojazdów oraz miejsca lokalizacji progów zwalniających.
- 1.4.10 Znaki uzupełniające** – znaki w postaci symboli, napisów, linii przystankowych, stanowisk i pasów postojowych, powierzchni wyłączonych z ruchu, symboli znaków pionowych w oznakowaniu poziomym.
- 1.4.11 Materiały do poziomego znakowania dróg** – materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników lub punktowe elementy odblaskowe, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, odlewanie, wytłaczanie, rolowanie, klejenie itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej. Materiały te powinny posiadać właściwości odblaskowe.
- 1.4.12 Oznakowanie drogowe zestaw** - podstawowy materiał do oznakowania poziomego dróg, tj. farba, masa chemoutwardzalna, łącznie z rodzajem i ilością dozowanych materiałów do posypywania potrzebnych do utworzenia oznakowania drogi. Zmiana proporcji lub rodzaju składników tworzy nowy zestaw wyrobu.
- 1.4.13 Materiały do znakowania cienkowarstwowego** – farby nakładane warstwą grubości od 0,30 mm do 0,89 mm.
- 1.4.14 Materiały do znakowania grubowarstwowego** – materiały nakładane warstwą grubości od 0,90 mm do 3,50 mm. Należą do nich masy chemoutwardzalne stosowane na zimno, masy termoplastyczne oraz materiały prefabrykowane, w tym taśmy odblaskowe.
- 1.4.15 Oznakowanie nowe** – oznakowanie, w którym zakończył się czas schnięcia i nie upłynęło 21 dni od wykonania oznakowania. Pomiary właściwości oznakowania należy wykonywać od 3 do 21 dnia po wykonaniu oznakowania.
- 1.4.16 Kulki szklane** – materiał do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widoczności oznakowania w nocy. Kulki szklane mogą być także składnikiem mas chemoutwardzalnych i termoplastycznych (kulki do mieszania).
- 1.4.17 Materiał uszorstniający** – kruszywo zapewniające oznakowaniu poziomemu właściwości antypoślizgowe.
- 1.4.18 Współczynnik odblasku  $R_L$**  - parametr określający widoczność znaku poziomego w nocy. Badany jest za pomocą reflektometru ręcznego lub mobilnego.
- 1.4.19 Współczynnik luminancji w świetle rozporoszonem  $Q_d$**  - parametr określający widoczność znaku poziomego w dzień. Badany jest za pomocą reflektometru ręcznego lub mobilnego.
- 1.4.20 Współczynnik luminancji  $\beta$  oraz współrzędne chromatyczności  $x, y$**  – parametry określające widoczność oznakowania w dzień ( $\beta$ ) oraz jego barwę ( $x, y$ ).

**1.4.21 Wskaźnik szorstkości SRT** – parametr określający odporność na poślizg.

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

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

## 2 MATERIAŁY

### 2.1 Dokument dopuszczający do stosowania materiałów

Materiały stosowane przez Wykonawcę do poziomego oznakowania dróg powinny spełniać warunki postawione w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury [4].

Producenci powinni oznakować wyroby znakiem budowlanym B, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa [5], co oznacza wystawienie krajowej deklaracji właściwości użytkowych z Krajową Oceną Techniczną (np. dla farb i mas chemoutwardzalnych) lub znakiem CE, zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych [8], co oznacza wystawienie deklaracji właściwości użytkowych z normą zharmonizowaną (np. dla kulek szklanych [2]).

Powyższe zasady należy stosować także do oznakowania tymczasowego wykonywanego materiałami o barwie żółtej.

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

Dokumentem odniesienia dla farb i mas chemoutwardzalnych są Krajowe Oceny Techniczne (KOT), które podają podział na typy wyrobu (zestawy), w stosunku do których zostały określone właściwości użytkowe (widoczność w dzień, widoczność w nocy, odporność na poślizg). Właściwości użytkowe wyrobu powinny być określone na krajowym odcinku doświadczalnym z uwzględnieniem klasy przejezdności.

Typ wyrobu (zestaw) opisany jest:

- rodzajem materiału podstawowego oraz jego dozowaniem (farba rozpuszczalnikowa, masa chemoutwardzalna, masa chemoutwardzalna natryskiwana),
- rodzajem materiału wykończeniowego oraz jego dozowaniem (kulki szklane, materiał uszorstniający lub mieszanina kulek i materiału uszorstniającego),
- technologią wykonania (oznakowanie gładkie, oznakowanie strukturalne).

Podane w KOT dozowania powinny być stosowane z uwzględnieniem tolerancji wynikających z ustawień maszyny aplikującej.

Wykonawca powinien przedstawić certyfikat stałości właściwości użytkowych oraz deklarację właściwości użytkowych materiału podstawowego (farba rozpuszczalnikowa, masa chemoutwardzalna) oraz certyfikat i/lub deklarację właściwości użytkowych materiału wykończeniowego (kulki szklane lub mieszanina kulek i materiału uszorstniającego).

Krajowa Ocena Techniczna podaje również parametry identyfikacyjne wyrobu, określające właściwości fizyko-chemiczne pozwalające zweryfikować niezmienność receptury wyrobu, dla którego zostały określone właściwości użytkowe.

Wyroby do poziomego oznakowania dróg należy stosować zgodnie z zamierzonym zastosowaniem określonym w KOT oraz aplikować zgodnie z zaleceniami producenta.

## **2.2 Badanie materiałów, których jakość budzi wątpliwość**

Wykonawca powinien przeprowadzić badania tych materiałów, które budzą wątpliwości jego lub Przedstawiciela Zamawiającego, co do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w punkcie 2.1. Badania powinny być wykonane zgodnie z metodami podanymi w odpowiednim dokumencie odniesienia (PN-EN, Krajowa Ocena Techniczna).

Zamawiający zastrzega sobie prawo do pobrania z drogi, materiału oznakowania w formie płynnej (farby, masy chemoutwardzalne) i/lub wykonanego oznakowania, w celu wykonania badań potwierdzających zgodność aplikowanego materiału z zapisami podanymi w odpowiednim dokumencie odniesienia (PN-EN, Krajowa Ocena Techniczna). Badania te Zamawiający zleci akredytowanemu laboratorium drogowemu. W przypadku negatywnych wyników badań ich koszt ponosi Wykonawca przypadku pozytywnych wyników badań ich koszt ponosi Zleceniodawca.

## **2.3 Oznakowanie opakowań**

Oznakowanie opakowań materiałów do poziomego znakowania dróg znakiem budowlanym powinno być zgodne z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa [5] oraz PN-EN ISO 780:2016-03 [1]. Ponadto na każdym opakowaniu powinien być umieszczony trwały napis zawierający:

- dwie ostatnie cyfry roku, w którym znak budowlany został po raz pierwszy umieszczony na wyrobie budowlanym,
- nazwę i adres siedziby producenta lub znak identyfikacyjny pozwalający jednoznacznie określić nazwę i adres siedziby producenta,
- nazwę i oznaczenie typu wyrobu budowlanego,
- numer referencyjny Polskiej Normy lub numer i rok wydania krajowej oceny technicznej, zgodnie z którą zostały zadeklarowane właściwości użytkowe,
- numer krajowej deklaracji,
- poziom lub klasę zadeklarowanych właściwości użytkowych,
- nazwę jednostki certyfikującej,
- adres strony internetowej producenta, jeżeli krajowa deklaracja jest na niej udostępniona,
- masę netto lub ilość w opakowaniu,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- kartę charakterystyki.

## **2.4 Wymagania wobec materiałów do poziomego oznakowania dróg**

### **2.4.1 Materiały do oznakowania cienkowarstwowego**

Materiałami do wykonywania oznakowania cienkowarstwowego powinny być farby rozpuszczalnikowe nakładane warstwą grubości od 0,30 mm do 0,89 mm. 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 oznakowania cienkowarstwowego przez natrysk (w uzasadnionych przypadkach pędzlem, wałkiem) powinny one tworzyć warstwę kohezyjną w procesie odparowania i/lub w procesie chemicznym.

Właściwości fizyczne i użytkowe poszczególnych materiałów do poziomego oznakowania cienkowarstwowego określają Krajowe Oceny Techniczne.

#### **2.4.2 Materiały do oznakowania grubowarstwowego**

Materiałami do oznakowania grubowarstwowego powinny być materiały umożliwiające nakładanie ich warstwą grubości od 0,90 mm do 3,50 mm – masy chemoutwardzalne stosowane na zimno.

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

Masy termoplastyczne powinny być substancjami nie zawierającymi rozpuszczalników, dostarczanyymi w postaci bloków, granulek lub proszku. Przy stosowaniu powinny dać się podgrzewać do stopienia i aplikować ręcznie lub maszynowo. Masy te powinny tworzyć warstwę kohezyjną przez ochłodzenie.

Właściwości fizyczne i użytkowe mas chemoutwardzalnych i termoplastycznych do oznakowania grubowarstwowego określają Krajowe Oceny Techniczne.

#### **2.4.3 Zawartość składników lotnych w materiałach do oznakowania poziomego**

Dopuszczalna zawartość składników lotnych w materiałach do oznakowania poziomego dróg:

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

#### **2.4.4 Kulki szklane**

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

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

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

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

Właściwości kulek szklanych określają certyfikaty CE oraz deklaracje właściwości użytkowych.

#### **2.4.5 Materiał uszorstniający oznakowanie**

Materiał uszorstniający oznakowanie powinien składać się z naturalnego lub sztucznego twardego kruszywa (np. krystobalitu), stosowanego w celu zapewnienia oznakowaniu odpowiedniej szorstkości (właściwości antypoślizgowych). Materiał uszorstniający nie może zawierać więcej niż 1% cząstek mniejszych niż 90 µm. Potrzeba stosowania materiału uszorstniającego wynika z zapisów KOT.

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

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

#### **2.4.6 Trwałość oznakowania**

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

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

### **2.5 Wymagania wobec materiałów ze względu na ochronę warunków pracy i środowiska**

Materiały stosowane do oznakowania nawierzchni nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska. Jeżeli zastosowane są takie substancje warunki stosowania powinny być określone w Karcie charakterystyki 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 odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza zabezpieczających je od napromieniowania słonecznego, opadów i w temperaturze określonej przez producenta.

## **3 SPRZĘT**

### **3.1 Sprzęt do wykonywania oznakowania poziomego**

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

- szczotek mechanicznych (zaleca się stosowanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające) oraz szczotek ręcznych,
- śrutownic, frezarek,
- urządzeń do usuwania oznakowania wodą pod ciśnieniem,
- sprężarek,
- malowarek,
- układarek mas chemoutwardzalnych,
- sprzętu do badań, określonych w STWiORB.



## **4 TRANSPORT**

### **4.1 Przewóz materiałów do poziomego oznakowania dróg**

Materiały do poziomego oznakowania dróg należy przewozić w opakowaniach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. Pojemniki powinny być oznakowane zgodnie z normą PN-EN ISO 780:2016-03 [1]. Farby rozpuszczalnikowe, rozpuszczalniki palne oraz farby i masy chemoutwardzalne należy transportować zgodnie z postanowieniami umowy międzynarodowej [7] 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 oznakowania poziomego należy przewozić krytymi środkami transportowymi w oryginalnych opakowaniach producenta, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym zgodnie z przepisami przewozowymi [6].

## **5 WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1 Ogólne zasady wykonania robót**

Wykonanie oznakowania poziomego, zarówno cienkowarstwowego jak i grubowarstwowego, zależy od warunków otoczenia oraz warunków stosowania. W ich zakres wchodzi rodzaj i stan nawierzchni drogi, temperatura nawierzchni i powietrza, wilgotność względna powietrza, zalecana grubość powłoki i sprzęt do wykonania aplikacji. Przy wykonywaniu nowego oznakowania poziomego, spowodowanego zmianami organizacji ruchu, należy dokładnie usunąć zbędne stare oznakowanie. Szczegółowe warunki stosowania podane są w instrukcjach producenta oraz Krajowych Ocenach Technicznych.

### **5.2 Warunki atmosferyczne**

W czasie wykonywania oznakowania temperatura nawierzchni i powietrza powinna wynosić co najmniej 5°C oraz co najwyżej 35°C, a wilgotność względna powietrza powinna być zgodna z zaleceniami producenta lub wynosić co najwyżej 85%. Podczas prac wykonywanych w nocy należy zwrócić uwagę, czy nie został przekroczony punkt rosy. W przypadku przekroczenia punktu rosy należy zastosować osuszanie nawierzchni malowanej.

Zakazane jest prowadzenie prac na nawierzchni mokrej oraz w czasie deszczu.

### **5.3 Jednorodność nawierzchni znakowanej**

Poprawność wykonania oznakowania wymaga jednorodności nawierzchni znakowanej. Nierównomierności i/albo miejsca łatania nawierzchni, które nie wyróżniają się od starej nawierzchni i nie mają większego rozmiaru niż 15% powierzchni znakowanej, uznaje się za powierzchnie jednorodne.

### **5.4 Przygotowanie podłoża do wykonania oznakowania**

Przed wykonaniem oznakowania poziomego należy oczyścić powierzchnię nawierzchni malowanej z pyłu, kurzu, piasku, smarów, olejów i innych zanieczyszczeń, przy użyciu sprzętu wymienionego w STWiORB.

Nawierzchnia 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 załączniku nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury [4], STWiORB i wskazaniach Przedstawiciela Zamawiającego.

Do przedznakowania można stosować nietrwałą farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikiem. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną. W przypadku odnawiania znakowania drogi, gdy stare znakowanie jest wystarczająco czytelne, można przedznakowania nie wykonywać.

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

## **5.6 Wykonanie znakowania drogi**

### **5.6.1 Dostarczenie materiałów i spełnienie zaleceń producenta materiałów**

Materiały do oznakowania drogi, spełniające wymagania podane w punkcie 2.1, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami STWiORB, producenta oraz wymaganiami znajdującymi się w odpowiednim dokumencie odniesienia (PN-EN, Krajowa Ocena Techniczna).

### **5.6.2 Wykonanie oznakowania drogi materiałami cienkowarstwowymi**

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

Farbę do oznakowania cienkowarstwowego po otwarciu opakowania należy wymieszać w czasie od 2 do 4 minut do uzyskania pełnej jednorodności. Przed lub w czasie napełniania zbiornika malowarki zaleca się przecedzić farbę przez sito 0,6 mm. Nie wolno stosować do malowania mechanicznego farby, w której osad na dnie opakowania nie daje się całkowicie wymieszać lub na jej powierzchni znajduje się kożuch. Farbę należy nakładać równomierną warstwą zgodnie z dozowaniem podanym w Krajowej Ocenie Technicznej, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować metodą mechaniczną przy pomocy grzebienia pomiarowego lub metodą grawimetryczną na podstawie różnicy mas na płytce szklanej lub metalowej podkładanej na drodze malowarki. Ilość farby zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.

Wszystkie większe prace powinny być wykonane przy użyciu samojedznych malowarek z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi lub mieszaniną kulek szklanych z materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do zakresu i rozmiaru prac.

Podczas wykonywania poziomych oznakowań dróg farbami należy przestrzegać szczegółowych zaleceń producenta.

### **5.6.3 Wykonanie oznakowania drogi materiałami grubowarstwowymi**

Wykonanie oznakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych – zgodnie z poniższymi wskazaniami. Materiał do oznakowania poziomego należy nakładać równomierną warstwą zgodnie z dozowaniem podanym w Krajowej Ocenie Technicznej, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować metodą mechaniczną przy pomocy urządzenia do pomiaru grubości oznakowań poziomych

lub śruby mikrometrycznej lub suwmiarki. Dopuszcza się inną metodę np. grawimetryczną, za zgodą Przedstawiciela Zamawiającego. Ilość materiału zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy, nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20 %.

Wszystkie większe prace powinny być wykonane przy użyciu urządzeń samojezdnych z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi lub mieszaniną kulek szklanych z materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do zakresu i rozmiaru prac.

Podczas wykonywania poziomych oznakowań dróg masami chemoutwardzalnymi i termoplastycznymi należy przestrzegać szczegółowych zaleceń producenta.

#### **5.6.4 Usuwanie oznakowania poziomego**

W przypadku konieczności usunięcia istniejącego oznakowania poziomego, czynność tę należy wykonać w sposób jak najmniej uszkadzający nawierzchnię. Zaleca się wykonywać usuwanie oznakowania poziomego wodą pod wysokim ciśnieniem (waterblasting), frezowania mechanicznego (mikrofrezowanie), piaskowania lub śrutowania. Nie dopuszcza się usuwania oznakowania poziomego na jezdni i chodnikach przez zamalowanie.

Punktowe elementy odblaskowe należy usuwać zgodnie z zaleceniami producenta.

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

Metoda usuwania oznakowania poziomego jest dopuszczalna wyłącznie w uzgodnieniu z Przedstawicielem Zamawiającego.

#### **5.6.5 Odnowa oznakowania poziomego**

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

Jako zasadę można przyjąć, że oznakowanie wykonane farbami akrylowymi, należy odnawiać także farbami akrylowymi, oznakowania grubowarstwowe wykonane masami chemoutwardzalnymi – farbami chemoutwardzalnymi, natryskiwanymi masami chemoutwardzalnymi (sprayplast) lub odpowiednimi akrylowymi farbami rozpuszczalnikowymi. Dopuszcza się zastosowanie innych sposobów odnowy oznakowania poziomego, jednak każdorazowo należy uzyskać zgodę Przedstawiciela Zamawiającego, po sprawdzeniu wybranego przez Wykonawcę sposobu odnawiania na odcinku próbnym.

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

#### **5.6.6 Oznakowanie poziome dróg rowerowych, pasów dla rowerów, śluz dla rowerów, peronów ZTM, miejsc parkingowych dla niepełnosprawnych**

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

Dla nowo wykonanego oznakowania (nie dotyczy odnowy) zaleca się stosowanie materiałów grubowarstwowych zgodnie z p.5.6.3, dedykowanych do oznakowania poziomego dróg rowerowych,

pasów dla rowerów, śluz dla rowerów, miejsc parkingowych dla niepełnosprawnych. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się użycia materiałów cienkowarstwowych zgodnie z p.5.6.2 po wcześniejszym uzgodnieniu z Zamawiającym.

Do odnowy istniejącego oznakowania zaleca się stosowanie materiałów do oznakowania cienkowarstwowego zgodnie z p.5.6.2. dedykowanych do oznakowania poziomego dróg rowerowych.

Do wykonania oznakowania poziomego peronów ZTM, miejsc parkingowych dla niepełnosprawnych zlokalizowanych na nawierzchniach kamiennych oraz nawierzchniach z płyt betonowych, zaleca się stosowanie materiałów do oznakowania cienkowarstwowego zgodnie z p.5.6.2.

## **6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Badania i pomiary dzielą się na:

- badania i pomiary Wykonawcy – w ramach własnego nadzoru,
- badania i pomiary kontrolne – w ramach nadzoru Zamawiającego,
- badania i pomiary arbitrażowe.

### **6.2 Badania i pomiary Wykonawcy**

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzania na bieżąco badań i pomiarów nowego oznakowania poziomego w celu sprawdzania, czy jakość wykonanych robót jest zgodna z postawionymi wymaganiami. Częstotliwość badań powinna być zgodna z tablicą 3. Zamawiający może wskazać wykonawcy lokalizację punktów wykonania pomiarów. Badania te stanowią także podstawę do odbioru oznakowania.

Wykonaniem badań i pomiarów zajmuje się niezależne od Wykonawcy laboratorium zewnętrzne. Zalecane jest laboratorium akredytowane. Badania i pomiary powinny być wykonywane z niezbędną starannością, zgodnie z obowiązującymi przepisami i w wymaganym zakresie. Badania i pomiary Wykonawca powinien wykonywać z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań dotyczących jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano to w p. 6.7.3 STWiORB. Wyniki badań powinny być dokumentowane i archiwizowane przez Wykonawcę. Wykonawca jest zobowiązany przekazywać wyniki badań Przedstawicielowi Zamawiającego w terminie nie dłuższym niż 7 dni robocze po wykonaniu pomiarów.

### **6.3 Badania i pomiary kontrolne**

Badania i pomiary kontrolne są zlecane przez Przedstawiciela Zamawiającego. Celem tych badań jest sprawdzenie, czy jakość zastosowanych materiałów oraz gotowego oznakowania spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonaniem badań i pomiarów kontrolnych zajmuje się Akredytowane Laboratorium Zewnętrzne. Zamawiający zastrzega sobie prawo do pobrania lub zlecenia pobrania materiału oznakowania w formie płynnej i/lub wykonanego oznakowania na blasze, w celu wykonania badań potwierdzających zgodność aplikowanego materiału z zapisami Krajowej Oceny Technicznej.

Jeżeli wyniki badań materiału w formie płynnej nie potwierdzą zgodności z Krajową Oceną Techniczną, wykonawca powinien przedstawić wyjaśnienie przyczyny wystąpienia niezgodności oraz zaproponować działania zapobiegawcze.

W przypadku negatywnych wyników badań kontrolnych ich koszt ponosi Wykonawca. W przypadku pozytywnych wyników badań kontrolnych ich koszt ponosi Zleceniodawca.

Wyniki badań kontrolnych uznaje się za pozytywne, jeżeli wszystkie uzyskane wyniki badań spełniają wymagania.

#### **6.4 Badania i pomiary arbitrażowe**

Badania i pomiary arbitrażowe są powtórzeniem badań i pomiarów kontrolnych i/lub badań i pomiarów Wykonawcy, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Zamawiającego lub Wykonawcy.

Badania i pomiary arbitrażowe wykonuje się na wniosek jednej ze stron kontraktu. Badania i pomiary arbitrażowe wykonuje bezstronne, Akredytowane Laboratorium.

W przypadku wniosku Wykonawcy zgodę na przeprowadzenie badań i pomiarów arbitrażowych wyraża Przedstawiciel Zamawiającego, po wcześniejszej analizie zasadności wniosku. Zamawiający akceptuje laboratorium, które przeprowadzi badania lub pomiary arbitrażowe.

Badania arbitrażowe powinny być wykonane niezwłocznie, nie później niż 7 dni od daty wykonania spornych badań.

Koszty tych badań ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

#### **6.5 Badanie przygotowania podłoża i przedznakowania**

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

Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 5.5.

#### **6.6 Badania oznakowania poziomego**

##### **6.6.1 Zasady**

Wymagania sprecyzowano przede wszystkim w celu określenia właściwości oznakowania dróg w czasie ich użytkowania. Wymagania określa się parametrami reprezentującymi różne aspekty właściwości oznakowania poziomego dróg według PN-EN 1436:2018-02 [3].

Badania oznakowania nowego (badania Wykonawcy i/lub badania kontrolne Zamawiającego), dla których określono pierwsze wymaganie, są wykonywane w celu kontroli przed odbiorem. Badania te powinny być wykonane w terminie od 3 do 21 dnia po wykonaniu.

Badania oznakowania eksploatowanego (badania kontrolne Zamawiającego) należy wykonywać przed upływem 6 miesięcy dla oznakowania wykonanego farbami oraz przed upływem 24 miesięcy lub przed upływem dłuższego okresu gwarancji, zadeklarowanej w ofercie wykonawcy, dla oznakowania wykonanego masami chemoutwardzalnymi i termoplastycznymi. Wykonanie pomiarów po kolejnych okresach eksploatacji jest uzależnione od wyników uzyskanych w poprzednich badaniach.

Barwa żółta dotyczy jedynie wykonania linii ostrzegawczej na peronach przystankowych, które także powinny być kontrolowane. Oznakowania o innej barwie niż biała i żółta należy stosować zgodnie z zaleceniami zawartymi w załączniku nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury [4].

## 6.6.2 Wymagania wobec oznakowania poziomego

### 6.6.2.1 Widoczność w dzień

Widoczność oznakowania w dzień jest określona współczynnikiem luminancji w świetle rozproszonym  $Q_d$  lub współczynnikiem luminancji  $\beta$  oraz barwą oznakowania wyrażoną współrzędnymi chromatyczności  $x$ ,  $y$ .

Wartość współczynnika  $Q_d$  dla oznakowania nowego zmierzonego w ciągu 3 - 21 dni po wykonaniu oznakowania powinna wynosić:

- barwa biała na nawierzchni asfaltowej, co najmniej  $130 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa Q3,
- barwa biała na nawierzchni betonowej, co najmniej  $160 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa Q4,
- barwa żółta, co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa Q2,
- barwa czerwona, co najmniej  $30 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ .

Wartość współczynnika  $Q_d$  dla oznakowania eksploatowanego tj. po 21 dniu od wykonania oznakowania, w ciągu całego okresu użytkowania, powinna wynosić:

- barwa biała na nawierzchni asfaltowej, co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa Q2,
- barwa biała na nawierzchni betonowej, co najmniej  $130 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa Q3,
- barwa żółta, co najmniej  $80 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa Q1,
- barwa czerwona, co najmniej  $30 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ .

Wartość współczynnika luminancji  $\beta$  w całym okresie użytkowania powinna wynosić:

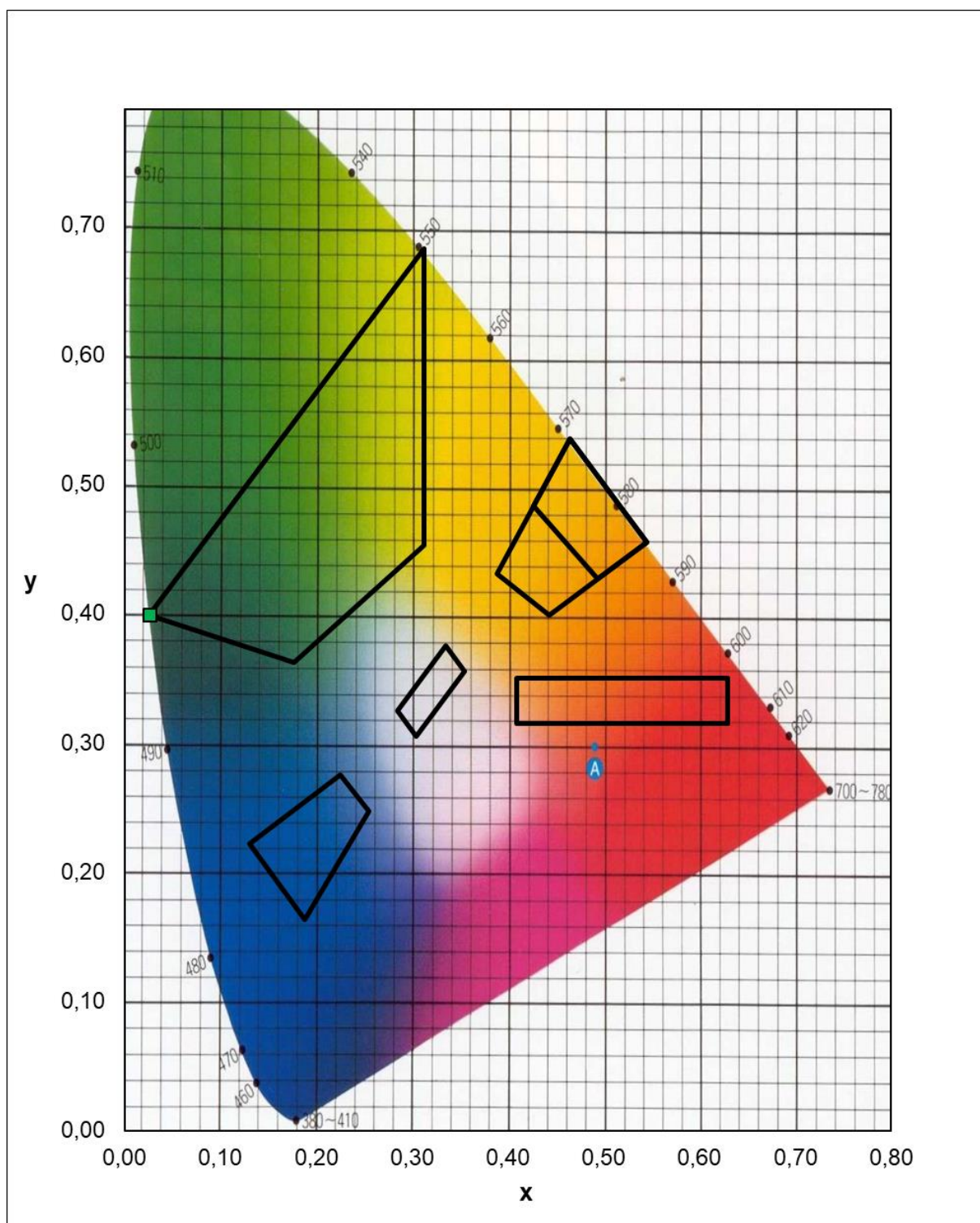
- barwa czerwona, co najmniej 0,10,
- barwa niebieska, co najmniej 0,10,
- barwa zielona, co najmniej 0,10.

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

Tablica 1. Punkty narożne obszarów chromatyczności oznakowań dróg

Punkt narożny nr		1	2	3	4
Oznakowanie białe	x	0,355	0,305	0,285	0,335
	y	0,355	0,305	0,325	0,375
Oznakowanie żółte klasa Y1 (oznakowania stałe)	x	0,443	0,545	0,465	0,389
	y	0,399	0,454	0,534	0,431
Oznakowanie żółte klasa Y2 (oznakowania tymczasowe)	x	0,494	0,545	0,465	0,427
	y	0,427	0,454	0,534	0,483
Oznakowanie czerwone	x	0,440	0,440	0,630	0,630
	y	0,315	0,350	0,350	0,315

Oznakowanie niebieskie	x	0,131	0,188	0,255	0,137
	y	0,222	0,163	0,247	0,225
Oznakowanie zielone	x	0,313	0,313	0,177	0,275
	y	0,682	0,453	0,362	0,399



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

#### 6.6.2.2 Widoczność w nocy

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

Wartość współczynnika odbłasku  $R_L$  w stanie suchym dla oznakowania nowego, zmierzonego w terminie 3-21 dni po wykonaniu oznakowania, powinna wynosić, dla barwy:

- białej, co najmniej  $200 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa R4,
- żółtej stałej, co najmniej  $150 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa R3,

Wartość współczynnika odbłasku  $R_L$  w stanie suchym dla oznakowania eksploatowanego, zmierzonego po 21 dniu od wykonania, w ciągu całego okresu użytkowania, powinna wynosić, dla barwy:

- białej, co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa R2,
- żółtej stałej, co najmniej  $80 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa R1,

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

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

#### 6.6.2.3 Szorstkość oznakowania

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT mierzona wahadłem angielskim wg PN-EN 1436:2018-02 [3]. Wartość SRT symuluje warunki, w których pojazd wyposażony w typowe opony hamuje z blokadą kół przy prędkości 50 km/h na mokrej nawierzchni. Wymaga się, aby wartość wskaźnika szorstkości SRT w ciągu całego okresu użytkowania oznakowania wynosiła: co najmniej 45 jednostek SRT (klasa S1).

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

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

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

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

#### 6.6.2.4 Czas schnięcia oznakowania (czas do wznowienia ruchu po oznakowaniu)

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



Czas schnięcia oznakowania nie powinien przekraczać czasu gwarantowanego przez producenta, z tym że nie może przekraczać 2 godzin w przypadku wymalowań nocnych i 1 godziny w przypadku wymalowań dziennych. Metoda oznaczenia czasu schnięcia znajduje się w POD-97 [9].

#### 6.6.2.5 Grubość oznakowania

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

- oznakowania cienkowarstwowego (grubość na mokro bez kulek szklanych), co najmniej 0,30 mm i co najwyżej 0,89 mm,
- oznakowania grubowarstwowego, co najmniej 0,90 mm i co najwyżej 3,50 mm.

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

#### 6.6.3 Badania wykonania oznakowania poziomego

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

a) przed rozpoczęciem pracy:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- wizualną ocenę stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad,
- pomiar wilgotności względnej powietrza,
- pomiar temperatury powietrza i nawierzchni,

b) w czasie wykonywania pracy:

- pomiar grubości warstwy oznakowania,
- pomiar czasu schnięcia, wg POD-97 [9],
- wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych,
- pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury [4],
- wizualną ocenę równomierności skropienia (rozłożenia materiału) na całej szerokości linii.

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

Do odbioru oznakowania poziomego Wykonawca powinien wykonać badania:

- widoczności w dzień,
- widoczności w nocy,
- szorstkości,

Badania powinny być wykonywane przez laboratorium niezależne od wykonawcy, zalecane jest laboratorium akredytowane. Wartości zmierzonych parametrów powinny spełniać wymagania podane w punkcie 6.6.

W przypadku wykonywania pomiarów współczynnika odbłasku  $R_L$  i współczynnika luminancji  $Q_d$  lub współczynnika luminancji  $\beta$  częstotliwość pomiarów należy stosować zgodnie z tablicą 3.

Tablica 3. Częstotliwość pomiarów.

Lp.	Łączna powierzchnia wykonanego oznakowania*, m <sup>2</sup>	Minimalna ilość punktów pomiarowych
-----	---	-------------------------------------

1	0 ÷ 500	2
2	501 ÷ 2 000	4
3	2 001 ÷ 5 000	8
4	5 001 ÷ 10 000	12
5	> 10 000	12 dla każdych 10 000 m <sup>2</sup>
* Łączna powierzchnia wykonanego oznakowania może składać się z sumy kilku dziennych działek roboczych pod warunkiem, że oznakowanie wykonane było przy użyciu tych samych materiałów i tą samą technologią.		

Punkty pomiarowe powinny być w miarę możliwości równomiernie rozmieszczone na całej powierzchni mierzonego oznakowania.

Wynikiem badania współczynnika odbłasku  $R_L$ , współczynnika luminancji  $Q_d$  oraz współczynnika luminancji  $\beta$  i współrzędnych chromatyczności  $x$ ,  $y$  jest średnia arytmetyczna z co najmniej 3 pomiarów.

Wartość wskaźnika szorstkości oraz współrzędnych chromatyczności  $x$ ,  $y$  zaleca się oznaczyć w 2 - 3 punktach dla wykonanego oznakowania o powierzchni do 50 000 m<sup>2</sup>, przy założeniu, że znakowany odcinek drogi ma jednorodne podłoże i zastosowano jeden rodzaj materiałów do oznakowania poziomego.

#### 6.6.4 Tolerancje nowo wykonanego oznakowania

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, zgodnego z załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury [4], powinny odpowiadać następującym warunkom:

- szerokość linii podłużnych może się różnić od wymaganej maksymalnie o  $\pm 5$  mm,
- długość linii może być mniejsza od wymaganej co najwyżej o 50 mm lub większa co najwyżej 250 mm,
- dla linii przerywanych, długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż  $\pm 50$  mm długości wymaganej,
- dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż  $\pm 50$  mm dla wymiaru długości i  $\pm 20$  mm dla wymiaru szerokości.

Przy wykonywaniu nowego oznakowania poziomego, spowodowanego zmianami organizacji ruchu, należy dokładnie usunąć zbędne stare oznakowanie, zgodnie z ustaleniami punktu 5.6.4.

#### 6.6.5 Tolerancje przy odnawianiu istniejącego oznakowania

Przy odnawianiu istniejącego oznakowania należy dążyć do pokrycia pełnej powierzchni istniejących znaków, przy zachowaniu dopuszczalnej tolerancji podanych w punkcie 6.6.4.

## 7 OBMIAR ROBÓT

### 7.1 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową oznakowania poziomego jest:

- m<sup>2</sup> powierzchni naniesionego nowego oznakowania poziomego.

## 8 ODBIÓR ROBÓT I PŁATNOŚCI

## 8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z STWiORB i wymaganiami Przedstawiciela Zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

## 8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

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

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

## 8.3 Odbiór częściowy i końcowy

Odbiory częściowe należy wykonać po całkowitym zakończeniu robót w każdym z etapów kontraktu, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punkcie 6.6. Odbiór częściowy po ostatnim etapie kontraktu będzie jednocześnie stanowił odbiór końcowy.

W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości dotyczących jakości zastosowanych materiałów i/lub wykonanego oznakowania poziomego Wykonawca musi doprowadzić oznakowanie do wymagań zawartych w STWiORB lub mogą być zastosowane potrącenia - na zasadach określonych w punkcie 8.3.1.2.

W przypadku przedłużającej się procedury odbiorowej Zamawiający dopuszcza płatności częściowe za odbiór danego etapu w wysokości do 80 % należności.

### 8.3.1 Podstawa płatności

#### 8.3.1.1 Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m<sup>2</sup> wykonania robót obejmuje:

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

Wynagrodzenie za roboty objęte zakresem niniejszej STWiORB wynika z jednostki obmiarowej 1 m<sup>2</sup> wykonanego oznakowania. Obejmuje ona także takie zryczałtowane pozycje jak:

- zakup i dostarczenie wszelkich materiałów i urządzeń,
- zaprojektowanie, wdrożenie i utrzymanie wymaganego oznakowania robót na czas ich prowadzenia,
- wykonanie wszelkich robót budowlanych,
- przeprowadzenie wszelkich prób i sprawdzeń,

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

#### 8.3.1.2 Ocena jakościowa

W przypadku wyników badań dotyczących oznakowania wykonywanego w kolorze białym o łącznej powierzchni powyżej 2 000 m<sup>2</sup> wg tablicy 3, jeżeli min. 90 % wyników badań parametrów współczynnika odbłasku  $R_L$  spełnia wymagania określone w punkcie 6.6, realizację robót uznaje się za zgodną ze STWiORB.

#### Ponowna odnowa

W przypadku wyników badań dotyczących oznakowania wykonywanego w kolorze białym o łącznej powierzchni do 2 000 m<sup>2</sup> wg tablicy 3, a także w pozostałych kolorach, nie dopuszcza się wyników niespełniających minimalnych wymagań określonych w punkcie 6.6. i konieczna jest ponowna odnowa oznakowania.

W sytuacji, gdy ilość negatywnych wyników pomiaru współczynnika odbłasku  $R_L$  przekracza 10 % oraz uzyskano, co najmniej jeden z wyników pomiaru: współczynnika odbłasku  $R_L$  poniżej 180 mcd m<sup>-2</sup> lx<sup>-1</sup> dla oznakowania nowego lub poniżej 100 mcd m<sup>-2</sup> lx<sup>-1</sup> dla oznakowania eksploatowanego lub wartości współczynnika luminancji  $Q_d$  lub współczynnika luminancji  $\beta$  lub wartości współrzędnych chromatyczności  $x, y$  lub wartości wskaźnika szorstkości SRT poniżej wartości wymaganych w pkt. 6.6, Wykonawca musi doprowadzić oznakowanie do wymagań zawartych w STWiORB poprzez powtórne wykonanie.

Zakres oznakowania do ponownej odnowy wynikać będzie z sumy powierzchni znaków poziomych tych samych typów, co znaki, których badania dały wyniki negatywne, a suma powierzchni wyliczana będzie w odniesieniu do wszystkich ulic z dziennej działki roboczej, w trakcie której wykonywane było oznakowanie z negatywnym wynikiem badań.

Jeśli wykonawca wykaże, poprzez wykonanie dodatkowych badań kontrolnych przez niezależne akredytowane laboratorium, że wyniki badań niespełniające minimalnych wymagań, stosowane do obliczenia potrąceń lub odnowień, dotyczą mniejszej powierzchni niż wynikało to pierwotnie z badań, to powierzchnia oznakowania zostanie podzielona na mniejsze reprezentatywne powierzchnie. Koszt takich badań ponosi Wykonawca.

#### Potrącenia

Potrącenie można zastosować dla oznakowania białego w przypadku, gdy ilość negatywnych wyników współczynnika odbłasku  $R_L$  nowego oznakowania przekracza 10 %. Potrącenia odnoszą się do sumy powierzchni znaków poziomych tych samych typów i wykonanych w tej samej działce roboczej, co znaki, których badania dały wyniki negatywne.

Wartość potrącenia może wynieść maksymalnie:

- 10 % wartości wyżej opisanego zakresu, w przypadku, gdy najniższy z wyników negatywnych znajdują się w zakresie  $190 \leq R_L < 200$  mcd m<sup>-2</sup> lx<sup>-1</sup>,
- 20 % wartości wyżej opisanego zakresu, w przypadku, gdy najniższy z wyników negatywnych znajdują się w zakresie  $180 \leq R_L < 190$  mcd m<sup>-2</sup> lx<sup>-1</sup>.

#### 8.4 Odbiór ostateczny

Odbioru ostatecznego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego. Ustalenia odnośnie okresów gwarancyjnych powinny wynikać bezpośrednio z zapisów zlecenia bądź umowy zawartej z Wykonawcą.

## 8.5 Okresy gwarancji jakościowej

Zaleca się stosowanie następujących minimalnych okresów gwarancyjnych:

- a) dla oznakowania cienkowarstwowego: co najmniej 6 miesięcy,
- b) dla oznakowania grubowarstwowego, wykonanego masami chemoutwardzalnymi: co najmniej 24 miesiące.

## 9 NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE

- [1] PN-EN ISO 780:2016-03 Opakowania - Opakowania transportowe - Symbole graficzne stosowane na opakowaniach, przy ich przemieszczaniu i magazynowaniu
- [2] PN-EN 1423:2012 Materiały do poziomego oznakowania dróg - Materiały do posypywania - Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny
- [3] PN-EN 1436:2018-02 Materiały do poziomego oznakowania dróg - Wymagania dotyczące poziomych oznakowań dróg dla użytkowników oraz metody badań
- [4] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. 220 poz. 2181 z 2003 roku z późn. zm.)
- [5] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 2016, poz. 1966 z późn. zm.)
- [6] Prawo przewozowe (Dz. U. nr 53 z 1984 r., poz. 272 z późniejszymi zmianami)
- [7] Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu towarów niebezpiecznych (RID/ADR)
- [8] Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2004 nr 92 poz. 881)
- [9] Warunki techniczne. Poziome Oznakowanie Dróg. POD-97. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997.