

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### UTRZYMANIE I REMONT OZNAKOWANIA PIONOWEGO

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z utrzymaniem i remontem oznakowania pionowego i urządzeń brd.

##### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy oraz kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót, usług i dostaw wymienionych w punkcie 1.1. w ramach bieżącego utrzymania sieci dróg krajowych zarządzanych przez wskazany w umowie Rejon Oddziału GDDKiA.

##### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót w asortymencie robót związanych z utrzymaniem i remontem oznakowania pionowego i urządzeń brd i są wspólne dla następujących pozycji przedmiaru :

**1.3.1.** Wytworzeniem, dostarczeniem oraz dostarczeniem i montażem znaków drogowych odblaskowych:

- a) na podkładzie stalowym ocynkowanym przetłoczonych (podwójnie zagięta krawędź znaku) - folia odblaskowa typ 1,
- b) na podkładzie stalowym ocynkowanym przetłoczonym (podwójnie zagięta krawędź znaku) – folia odblaskowa typ 2,
- c) na podkładzie stalowym ocynkowanym przetłoczonym (podwójnie zagięta krawędź znaku) – folia pryzmatyczna

**1.3.2.** Wytworzeniem, dostarczeniem oraz dostarczeniem i montażem lub montażem:

- a) urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego,
- b) wyrobów komunalnych,
- c) wprowadzeniem zmian w istniejącej organizacji ruchu.

##### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Znak pionowy - znak wykonany w postaci tarczy lub tablicy z napisami albo symbolami, zwykle umieszczony na konstrukcji wsporczej.

**1.4.2.** Tarcza znaku - element konstrukcyjny, na powierzchni którego umieszczona jest treść znaku. Tarcza może być wykonana z blachy stalowej ocynkowanej lub aluminiowej - jako jednolita lub składana.

**1.4.3.** Lico znaku - przednia część znaku, służąca do podania treści znaku. Lico może być wykonane jako oklejane folią odblaskową.

**1.4.4.** Aplikacja wprowadzana na istniejącym znaku – przez element ten należy rozumieć zwyczajowo nazywaną „wklejkę” stosowaną w celu wprowadzenia zmiany treści w wybranych obszarach powierzchni istniejących znaków drogowych. Aplikacje („wklejki”) należy wykonywać w takiej technologii, aby ich cechy (parametry odblaskowości, typ folii odblaskowej, barwa i tym podobne) odpowiadały istniejącym znakom drogowym. Wymiary aplikacji („wklejek”) należy określać w jednostce [m<sup>2</sup>]. Technologia wykonania i wprowadzenia aplikacji („wklejek”) na znaki drogowe powinna zapewniać wymaganą trwałość i wykluczać możliwości rozwarstwiania się powstawania pęcherzyków powietrza lub odklejania. Element powinien posiadać trwałość i być objęty gwarancją wykonania wg zasad określonych w zamówieniu i umowie.

**1.4.5.** Znak drogowy odblaskowy - znak, którego lico (nie dotyczy elementów czarnych) wykazuje właściwości odblaskowe (wykonane jest z materiału o odbiciu powrotnym - współdrożnym).

**1.4.6.** Konstrukcja wsporcza znaku - słupek, słupy, wysięgniki, wsporniki itp, na których zamocowana jest tarcza znaku, wraz z elementami służącymi do przymocowania tarczy (śruby, zaciski, itp.).

**1.4.7.** Znak nowy – znak który nie był wcześniej użytkowany (ustawiony na drodze), wykonany zgodnie z zapisami niniejszej SST i został wyprodukowany nie wcześniej niż 3 miesiące przed datą jego dostarczenia Zamawiającemu.

**1.4.8.** Znak użytkowany – znak który był wcześniej użytkowany (ustawiony na drodze), posiada ślady użytkowania lub został wyprodukowany wcześniej niż 3 miesiące przed datą jego dostarczenia Zamawiającemu.

**1.4.9.** Kategoria znaków - znaki odpowiadające podziałowi literowemu:

- a) Kategoria A – znaki ostrzegawcze - trójkąt równoboczny,
- b) Kategoria B – znaki zakazu - koło,
- c) Kategoria C – znaki nakazu - koło,
- d) Kategoria D – znaki informacyjne - kwadrat lub prostokąt,
- e) Kategoria E – znaki kierunku i miejscowości – prostokąt lub strzała,
- f) Kategoria F – znaki uzupełniające – prostokąt,
- g) Kategoria T – tabliczki do znaków drogowych – kwadrat lub prostokąt,
- h) Kategoria U – urządzenia bezpieczeństwa ruchu,
- i) Kategoria W – znaki dla kierujących pojazdami wojskowymi.

**1.4.10.** Grupa znaków - znaki należące do grupy wielkości określonej w Rozporządzeniu w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach:

a) Znaki wielkie:

- kategoria A - dł. boku 1200 mm
- kategoria B i C - śr.1000 mm
- kategoria D - podstawa 1200 mm,
- wysokość 1200 mm + n \* 300 mm

b) Znaki duże:

- kategoria A - dł. boku 1050 mm
- kategoria B i C - śr.900 mm
- kategoria D - podstawa 900 mm,
- wysokość 900 mm + n \* 225 mm

c) Znaki średnie:

- kategoria A - dł. boku 900 mm
- kategoria B i C - śr.800 mm
- kategoria D - podstawa 600 mm,
- wysokość 600 mm + n \* 150 mm

d) Znaki małe:

- kategoria A - dł. boku 750 mm
- kategoria B i C - śr.600 mm
- kategoria D - podstawa 600 mm,
- wysokość 600 mm + n \* 150 mm

e) Znaki mini:

- kategoria A - dł. boku 600 mm
- kategoria B i C - dł. śr. 400 mm
- kategoria D - podstawa 400 mm

- wysokość 400 mm + n\*100 mm

**1.4.11.** Element emitujący światło – diody LED o barwie żółtej lub białej umieszczone na „obwodach drukowanych” wykonanych z laminatów dwustronnych posiadających metalizację otworów. W celu zabezpieczenia elementów elektronicznych, całość płytki wraz z wlutowanymi wszystkimi elementami zabezpieczona jest warstwą 35

zalewy epoksydowej. Każdy obrys wykonany jest z dwóch rzędów diod. Parametry świetlne znaku zgodne z EN 12 966. Kąt świecenia 30°, jasność diod 1200 mcd, długość fali świetlnej  $\lambda=588\text{nm}$ . Zasilanie – 12 V. Element powinien emitować światło całodobowo.

**1.4.12.** Konstrukcje proste do ogniwa zasilającego znak aktywny – Konstrukcje wykonane są z zamkniętych profili stalowych lub rur ocynkowanych. Konstrukcje do baterii słonecznych z koszami na moduły należy zabezpieczyć przed kradzieżą poprzez przymocowanie na stałe prętów umieszczonych pod koszem, w którym montuje się moduł fotowoltaiczny. Dodatkowo moduł należy umieścić na ramie metalowej uniemożliwiającej kradzież bez ich zniszczenia. Dół kosza baterii słonecznej i górna część baterii słonecznej muszą posiadać dopasowaną kryzę w kształcie koła z otworami montażowymi (dopuszcza się inną konstrukcję zaproponowaną przez Wykonawcę) umożliwiającą ustawienie modułu fotowoltaicznego w odpowiednim kierunku. Dolną część konstrukcji wsporczej w postaci stalowej stopy należy zamocować bezpośrednio do fundamentu.

**1.4.13.** Sterownik – układ z oprogramowaniem realizujący pracę elementów emitujących światło posiadający funkcję wyłącznika zmierzchowego, układ regulacji poboru mocy, regulację częstości pulsowania. Sterownik powinien posiadać zabezpieczenie przed nadmiernym rozładowaniem. Sterownik powinien być wyposażony w automatyczny regulator zmniejszający moc świetlną diod LED do ok. 75% mocy znamionowej, gdy natężenie oświetlenia zewnętrznego spadnie poniżej 50 lx.

**1.4.14.** Znak aktywny – tarcza znaku umieszczona na konstrukcji wsporczej wyposażona w elementy emitujące światło sterowane przy pomocy sterownika i zasilany z sieci lub baterii słonecznych i akumulatora umieszczonych na konstrukcji prostej poza jezdnią

**1.4.15.** Turbina wiatrowa – turbina trójłopatowa o średnicy łopat  $\leq 1,2\text{ m}$ , zasilanie 12 V, moc znamionowa – min. 400 W, prędkość wiatru załączania – 2,5 m/s

**1.4.16.** Lampa ostrzegawcza – lampa klasy L3 (dwustronna) zgodna z normą EN 12352, układ optyczny dwustronny, źródło światła – diody LED, kolor klosza żółty lub czerwony, wyposażona w wyłącznik zmierzchowy, zasilanie 6 lub 12V, w zestawie z akumulatorem, uchwytem montażowym

**1.4.17.** Lampa wczesnego ostrzegania – lampa klasy L9M zgodna z normą EN 12352, koloru żółtego o średnicy  $\varnothing 300\text{ mm}$  zasilana napięciem 12 lub 24V, źródło światła : żarnik ksenonowy, w zestawie z okablowaniem (min. 6,0m), zaciskami, akumulatorem.

**1.4.18.** Urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego – element spełniający wymagania Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych i warunków ich umieszczania na drogach..

**1.4.19.** Podstawa do znaku drogowego z tworzywa sztucznego– element wykonany z tworzywa lub konglomeratu umożliwiający ustawienie znaku U-21 lub zapory U-20 o wymiarach min. 80 x 40 cm i wysokości min. 10 cm.

**1.4.20.** Gniazdo do montażu znaku – element umieszczony pod powierzchnią terenu, odpowiednio zamocowany i zakotwiony zgodnie z zaleceniami producenta, umożliwiający szybki montaż i demontaż słupka od znaku drogowego. Element

mocujący powinien być łatwo dostępny i obsługiwany za pomocą podstawowych narzędzi. Konstrukcja gniazda powinna być wytrzymała na uszkodzenia mechaniczne związane z kolizjami, oraz umożliwiać wymianę uszkodzonego słupka i oznakowania po kolizji.

**1.4.21.** Beton - materiał powstały ze zmieszania cementu, kruszywa grubego i drobnego, wody oraz ewentualnych domieszek i dodatków, który uzyskuje swoje właściwości w wyniku hydratacji cementu.

36

**1.4.22.** Pozostałe określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne obowiązującymi polskimi normami, SST D-M-00.00.00. Wymagania Ogólne.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dla materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

### **2.2. Materiały do wykonywania robót**

Do realizacja zdania przewiduje się następujące materiały do produkcji i montażu znaków i urządzeń brd:

- a) podkład stalowy ocynkowany
- b) rury stalowe ocynkowane
- c) kątowniki ocynkowane
- d) tworzywa sztuczne
- e) konstrukcje mocujące i uchwyty
- f) folie odblaskowe typ 1
- g) folie odblaskowe typ 2
- h) folie pryzmatyczna
- i) prefabrykowane elementy betonowe m.in. fundamenty

Ponadto przy montażu nowych znaków pionowych, montażu urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego oraz wprowadzania zmian w organizacji ruchu mogą wystąpić materiały do wykonywania elementów betonowych jak fundamenty, kotwy wraz z ich deskowaniem.

### **2.3. Materiały stosowane do fundamentowania znaków, urządzeń brd i pozostałych elementów**

Fundamenty do zamocowania konstrukcji wsporczych znaków i urządzeń brd mogą być wykonane w następujący sposób:

- a) z betonu wykonanego "na mokro"
- b) z betonu zbrojonego
- c) z prefabrykatów betonowych

Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 206

Sposób zamocowania znaku musi być dostosowany do konkretnego zadania.

W przypadku konstrukcji (np. bramownice, wysięgniki, konstrukcje kratowe) należy zastosować materiały przewidziane w dokumentacji projektowej opracowanej przez Wykonawcę.

### **2.4. Konstrukcje wsporcze**

Producent konstrukcji wsporczych do znaków drogowych pionowych powinien posiadać Certyfikat Zgodności WE lub Certyfikat Stałości Właściwości Użytkowych zgodnie z normą PN-EN 12899-1 nadany mu przez uprawnioną jednostkę certyfikującą. Producent wystawia Deklarację Właściwości Użytkowych i oznacza wyrób oznakowaniem CE.

Producent konstrukcji wsporczych, które nie zostały objęte normą PN-EN 12899-1, lub projektowanych indywidualnie, takich jak, konstrukcje słupowe, wysięgnikowe i bramowe, obowiązany jest zaprojektować i wykonać je zgodnie z normą PN-EN 1090-1 i PN-EN 1090-

lub/i PN EN 1090-3, oraz posiadać Certyfikat Zakładowej Kontroli Produkcji lub Certyfikat Zgodności Zakładowej Kontroli Produkcji w zakresie tych norm. Producent wystawia dla tych

konstrukcji Deklarację Właściwości Użytkowych i oznacza wyrób oznakowaniem CE.

Producent konstrukcji bezpiecznych obowiązany jest posiadać certyfikat zgodności WE lub Certyfikat Stałości Właściwości Użytkowych, lub posiadać świadectwo z badań zderzeniowych wykonanych przez akredytowaną jednostkę, określające cechy bezpieczeństwa biernego zgodnie z normą PN-EN 12767 i wystawiać Deklarację Właściwości

Użytkowych zgodnie z normą PN-EN 1090-1 do tych konstrukcji. W dokumentach tych zawarte są zapisy o spełnianych klasach prędkości, kategoriach pochłaniania energii zderzenia i poziomach bezpieczeństwa.

37

Konstrukcje wsporcze znaków mogą być wykonane w formie słupków, słupów, wysięgników, konstrukcji kratowych z rur stalowych połączonych prętem stalowym, konstrukcji kratowych wykonanych ze stopów aluminium, konstrukcji bramownicowych wg indywidualnych projektów.

Każda konstrukcja rurowa powinna być zaślepią od góry nasadką stalową, aluminiową lub z tworzywa.

W dolnej części konstrukcji rurowych powinien znajdować się element kotwiący zapobiegający wyrwaniu lub obracaniu konstrukcji.

Konstrukcje wsporcze znaków pionowych należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową uwzględniającą wymagania postawione w PN-EN 12899-1. Konstrukcje wsporcze słupowe, wysięgnikowe, bramowe i inne nieobjęte normą PN-EN 12899-1, lub projektowanie indywidualne umieszczone na drodze po 01.07.2014 r. powinny być zaprojektowane i wykonane według normy PN-EN 1090-1 i PN-EN 1090-2 lub/i PN-EN 1090-3

**2.4.1. Wymagania materiałowe do wykonania konstrukcji.**

a) rury stalowe zgodne z PN H-74200 o średnicy minimalnej 48,3 mm grubości ścianki min 2,9 oraz średnicy 60 mm i grubości ścianki 3,2 mm

b) pręty gładkie o średnicy minimum 14 mm

c) materiały do konstrukcji wysięgnikowych i bramownicowych zgodne wykazem materiałów wynikających z indywidualnych projektów

**2.4.2. Wymagania dla powłok metalizacyjnych cynkowych.**

Elementy metalowe muszą być zabezpieczone antykorozyjne.

Sposób zabezpieczenia antykorozyjnego ustala producent w taki sposób, aby zapewnić trwałość powłoki antykorozyjnej od 5 do 10 lat w warunkach normalnych, do co najmniej 3 do 5 lat w środowisku o zwiększonej korozyjności.

W przypadku braku wystarczających danych minimalna grubość powłoki cynkowej musi wynosić 60 μm.

**2.4.3. Gwarancje producenta lub dostawcy na konstrukcję wsporczą.**

Producent lub wykonawca każdej konstrukcji wsporczej, oraz elementów służących do zamocowania znaków zobowiązany jest do wydania gwarancji.

Przedmiotem gwarancji są właściwości techniczne konstrukcji wsporczej lub elementów mocujących oraz trwałość zabezpieczenia przeciwkorozyjnego.

**2.4.4. Obliczenia konstrukcji wsporczych**

Po otrzymaniu zlecenia, Wykonawca na własny koszt dokona zaprojektowania konstrukcji wsporczej dla zamówionego znaku.

Projekt konstrukcji wsporczej (w zakresie bramownic, wysięgników i kratownic) sporządzony przez osobę posiadającą odpowiednie uprawnienia budowlane i przynależącą do Izby Inżynierów Budownictwa zostanie przekazany

Zamawiającemu wraz z dokumentacją powykonawczą.

Koszt opracowania projektu Wykonawca ujmie w kosztach ogólnych i nie podlega on odrębnej zapłacie.

Zakres dokumentacji powinien obejmować opis techniczny, obliczenia statyczne uwzględniające strefy obciążenia wiatrem dla określonej lokalizacji, inne obciążenia oraz rysunki techniczne konstrukcji wsporczych wraz z fundamentem.

## **2.5. Tarcza znaku**

### **2.5.1. Trwałość materiałów na wpływy zewnętrzne.**

Materiały użyte na lico i tarczę znaku oraz połączenie lica z tarczą znaku, a także sposób wykonania znaku, muszą wykazywać pełną odporność na działanie światła, zmian temperatury, wpływy atmosferyczne i występujące w normalnych warunkach oddziaływania chemiczne (w tym korozję elektrochemiczną) przez cały czas trwałości znaku, określony przez niniejszą SST.

38

### **2.5.2. Materiały do wykonania tarczy znaku i tablic drogowych.**

Materiałami stosowanymi do wykonania tarczy znaku drogowego są:

a) blachy stalowe o grubości minimalnej 1,50 mm ocynkowane ogniwo z dwustronną powłoką cynku o grubości minimalnej 175 g/m<sup>2</sup> wg normy PN EN 10142+A1

b) kształtownik stalowy ocynkowany

### **2.5.3. Wykonanie tarcz i tablic.**

Tarcza znaku musi być równa i gładka - bez odkształceń płaszczyzny znaku, w tym pofałdowań, wgłęć, lokalnych wgnieceń lub nierówności itp. Odchylenie płaszczyzny tarczy znaku (zwichrowanie, pofałdowanie itp. nie może wynosić więcej niż 1,5 % największego wymiaru znaku).

Wytrzymałość dla tarczy znaku z blachy stalowej nie powinna być mniejsza niż 310 MPa.

Tarcze znaków i tablice, (szczególnie duże tablice drogowskazowe typu E) muszą uwzględniać zastosowanie skutecznych technologii ograniczających zjawisko rosznienia i mostków termicznych, które ograniczają czytelność znaków w okresie niskich temperatur. Działania powinny dotyczyć wszystkich elementów mających wpływ na utratę czytelności znaku, takich jak: rodzaj stosowanych materiałów, częstotliwość połączeń folii odblaskowych, liczba i częstotliwość połączeń poszczególnych elementów konstrukcyjnych tablic i konstrukcji wsporczych.

a) Tarcze znaków (wszystkich), oraz tablic (o wysokości  $h < 530$  mm).

Tarcze znaków i tablic muszą być równe i gładkie (bez pofałdowań, wgłęć) itp.

Krawędzie tarcz znaków i tablic muszą być usztywnione na całym obwodzie poprzez podwójne gięcie bez nacięć, przewężeń także na narożach. Szerokość drugiej giętej krawędzi powinna być nie mniejsza niż 10 mm. Wymaga się mocowania znaków do konstrukcji wsporczych wyłącznie do podwójnej giętej krawędzi wykluczające stosowanie jakichkolwiek profili mocowanych do tarcz znaków i tablic oraz otworów montażowych w giętej krawędzi.

b) Tarcze tablic jednosegmentowych o wysokości  $530 < h < 1200$  mm .

Tarcze tablic jednosegmentowych muszą wykonane z jednej długości i szerokości arkusza blachy płaskiej. Krawędzie na całym obwodzie tablicy muszą być usztywnione poprzez ich zagięcie. Narożniki tablicy muszą być zaokrąglone o promieniu R zgodnie z obowiązującymi normami. Dopuszcza się mocowanie tablic do konstrukcji wsporczych wyłącznie do poziomej podwójnej giętej krawędzi z możliwością dowolnego dopasowania do rozstawu istniejących konstrukcji w terenie oraz otworów montażowych w giętej krawędzi.

c) Tarcze tablic wielosegmentowych o wysokości  $h > 1200$  mm

Tarcze tablic wykonane mogą być z dwóch lub więcej segmentów łączonych ze sobą wzdłuż poziomej podwójnie giętej krawędzi w taki sposób aby powierzchnie stykających się segmentów wzajemnie się zazębiały tworząc połączenie eliminujące zjawisko klawiszowania tzn. przesunięcia wobec siebie połączonych segmentów. Niedopuszczalne jest występowanie prześwitów, przecinania liter wzdłuż krawędzi łączenia segmentów. Tablice wielosegmentowe należy projektować przy zachowaniu warunków minimalnej ilości segmentów. Krawędzie na całym obwodzie tablicy muszą być usztywnione poprzez ich zagięcie oraz opasane ramą z profilu ceowego o szerokości 38 mm. Wszystkie tablice niezależnie od rodzaju zastosowanej folii na lico muszą być opasane na całym obwodzie ramą z profilu ceowego zabezpieczającego krawędzie folii przed uszkodzeniem w kolorze zgodnym z tłem tablicy. Pozostałe warunki wykonania określone są tak jak dla tablic jednoelementowych.

Dla tablic E-1 i E-2 dopuszcza się zastosowanie innych materiałów pod warunkiem posiadania na znak certyfikatu zgodności z normą PN-EN 12899 oraz pod 39

warunkiem zastosowania na wierzchnią warstwę blachy grubości 1,5 mm celem zapewnienia odpowiedniej trwałości na uderzenia mechaniczne.

d) Znaki aktywne jednoelementowe i dwuelementowe (obrysy konturu znaku otoczone dwoma rzędami diod LED) zasilane energią elektryczną lub energią słoneczną - Wymagania dotyczące barwy i odblaskowości znaków przedstawione są w „Szczegółowych warunkach technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach” z 2003r w tablicach 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7. Oświetlenie: Wzorcowe źródło światła D65 (geometria pomiaru 45/0o).

**2.5.4. Wymagane zabezpieczenia antykorozyjne dla tarcz znaków i tablic**

Wymaga się zabezpieczenia powłokami chemicznymi (fosforanowymi, chromianowymi) oraz powłokami lakierniczymi proszkowymi, poliestrowymi o grubości 80  $\mu\text{m}$  wg kolorystyki RAL 7042 lub RAL 7037. Jakość powłok antykorozyjnych musi być potwierdzona badaniami wg PN 88/C-81523, PN-76/C-81521 w zakresie odporności na działanie mgły solnej, wody dla czasu ekspozycji przyjętej dla 744 godzin.

## **2.6. Znaki odblaskowe**

**2.6.1. Wymagania dotyczące powierzchni odblaskowej.**

Znaki drogowe odblaskowe wykonuje się przez oklejenie powierzchni znaku materiałem odblaskowym.

Właściwości folii odblaskowej (odbijającej powrotnie) powinny spełniać wymagania określone w aprobacie technicznej.

Stosuje się znaki odblaskowe w których lico znaku wykonane jest z folii typu I, znaki odblaskowe z folii typu 2. Znaki muszą spełniać wymagania optyczne przedstawione w tablicy 5.

Tablica 5. Minimalne współczynniki luminancji dla folii odblaskowych typu 1 i 2.

*Barwa Biała Żółta Czerw. Ziel. Nieb. Brąz Szara Pomarańcz*

Współczynnik Typ 1 0,35 0,27 0,05 0,04 0,01 0,03 0,12 0,15

Typ 2 0,27 0,16 0,03 0,03 0,01 0,03 0,12 0,14

Oświetlenie: Wzorcowe źródło światła CIE 65 (zdefiniowanego w publikacji CIE nr 15.2 – 1986)

Minimalna wartość współczynnika odbicia powrotnego musi odpowiadać wymogom określonym w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie

szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach – załącznik nr 1.

#### 2.6.2. Wymagania dotyczące barwy znaku odblaskowego

Materiały odblaskowe użyte do wykonania tarczy znaku zgodnie z obowiązującą Instrukcją muszą odpowiadać wymaganiom dla współrzędnych chromatyczności przedstawionych w tablicy 6.

40

Tablica 6. Wartości współrzędnych chromatyczności (x, y) punktów narożnych pól tolerancji barw dla folii odblaskowych typu 1 i 2

Barwa Współrzędne Współrzędne punktów narożnych

1 2 3 4

Biała

Żółta

Czerwona

Zielona

Niebieska

Brązowa

Szara

Pomarańcz

owa

X

Y

X

Y

X

Y

X

Y

X

Y

X

Y

X

Y

X

Y

0,355

0,355

0,545

0,454

0,735

0,265

0,007

0,703

0,078

0,171

0,455

0,397

0,350



0,360  
0,610  
0,390  
0,305  
0,305  
0,487  
0,423  
0,674  
0,236  
0,248  
0,409  
0,150  
0,220  
0,523  
0,429  
0,300  
0,310  
0,535  
0,375  
0,285  
0,325  
0,427  
0,483  
0,569  
0,341  
0,177  
0,362  
0,210  
0,160  
0,479  
0,373  
0,285  
0,325  
0,506  
0,404  
0,335  
0,375  
0,465  
0,534  
0,655  
0,345  
0,026  
0,399  
0,137  
0,038  
0,558  
0,394  
0,335  
0,375  
0,570

0,429

### **2.6.3. Wymagania jakościowe znaku odblaskowego**

Folia odblaskowa (o odbiciu powrotnym współdrożnym) użyta na lico znaku powinna spełniać wymagania określone w normie EN 12899-1 lub ETA i w załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowych warunków dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczenia.

Lico znaku należy wykonać z materiałów odblaskowych spełniających wymagania dla folii określonego typu.

Folie odblaskowe po aplikacji na tarcze znaków powinny posiadać odpowiednie właściwości fotometryczne zachowując minimalne wartości gęstości powierzchniowej współczynnika odbłasku w gwarantowanym przez producenta folii okresie trwałości, zgodnym z przeznaczeniem i trwałością traczy znaku, oraz pełne związanie folii z tarczą znaku przez cały ten okres.

Każdy symbol znaku oraz obrzeża znaków trójkątnych, okrągłych, prostokątnych powinny być wykonane metodą druku cyfrowego lub sitodruku przy zastosowaniu farb transparentnych odpowiednich dla rodzaju folii odblaskowych lub też z kolorowych transparentnych folii ploterowych. W przypadku barwy czarnej dopuszczalne jest zastosowanie farb kryjących przeznaczonych do druku folii

41

odblaskowych lub zastosowanie folii nie odblaskowej barwy czarnej. W przypadku barwy szarej dopuszczalny jest zadruk poprzez zastosowanie rastra.

Farby sitodrukowe powinny zapewnić odporność na działanie promieniowania UV i trwałość nie niższą niż trwałość użytej folii. Powstałe zacieki przy nanoszeniu farb transparentnych na odblaskową część znaku nie mogą przekraczać pola tolerancji  $\pm 1,0$  mm w każdym kierunku. Powierzchnia lica znaku powinna być równa i gładka, wolna od występowania lokalnych nierówności, pofałdowań lub przebarwienia koloru.

Dla znaków wykonanych z folii odblaskowej określonego typu treść znaku należy wykonać metodą druku cyfrowego lub z kolorowych transparentnych folii ploterowych poprzez wycięcie oraz wybranie liter i symboli stanowiących treść znaku. Dla znaków wykonanych z folii typu 1 treść znaku może być wycinana i naklejana na tę folię z folii odblaskowych barwnych tego samego typu.

Dla zapewnienia właściwej czytelności treści znaków w różnych warunkach atmosferycznych (przy dużych i szybko zmieniających się różnicach temperatur i wilgotności powietrza), na lica znaków wykonanych z kolorowych transparentnych folii ploterowych można nanieść dodatkową folię bezbarwną zapobiegającą rozseniu, szronieniu lub innym zjawiskom negatywnie wpływającym na czytelność i odblaskowość znaku. Folia ta powinna być kompatybilna z użytymi pozostałymi materiałami służącymi do wykonania lica znaku.

Dla zapewnienia ochrony powierzchni znaków przed uszkodzeniem w postaci napisów lub wklejek można nanieść dodatkową folię bezbarwną (tzw. folię antygraffiti) umożliwiającą usuwanie z powierzchni znaków obcych elementów bez uszkodzenia wierzchniej warstwy. Folia ta powinna być kompatybilna z użytymi pozostałymi materiałami służącymi do wykonania lica znaku.

Do czasowego zasłonięcia treści znaku lub jej części należy zastosować taśmy (folie) magnetyczne, które nie spowodują trwałego uszkodzenia powierzchni w trakcie eksploatacji oraz przy usuwaniu materiału użytego do przesłonięcia treści znaków.

Do zasłonięcia treści z znaków należy używać taśm magnetycznych (tzw. folii magnetycznych) lub pokrowców z tkaniny w ciemnym kolorze: szary, czarny, granatowy, ciemnozielony.

#### **2.6.4 Wymagania jakościowe lica znaku**

Powierzchnia lica znaku nowego powinna być równa, gładka, bez rozwarstwień, pęcherzy i odklejeń na krawędziach. Na powierzchni mogą występować w obrębie jednego pola np. 40x40 mm średnio nie więcej niż 0,7 liczby błędów na powierzchni (pęcherze) o wielkości najwyższej 1 mm. Na powierzchni nie mogą występować jakiegokolwiek zarysowania.

Sposób połączenia folii z powierzchnią tarczy znaku powinien uniemożliwiać jej odłączenie od tarczy bez zniszczenia folii.

Dokładność rysunku znaku powinna być taka, aby wady konturów znaku, które mogą powstać przy nanoszeniu farby na odblaskową powierzchnię znaku, nie były większe niż podane w p. 2.6.3.

Lica znaków wykonane drukiem sitowym lub cyfrowym powinny być wolne od smug i cieni.

Sprawdzenie polega na ocenie wizualnej.

Lica znaków, a w szczególności lica tablice drogowskazowe typu E powinny uwzględniać zastosowanie skutecznych technologii ograniczających zjawisko rosznienia i mostków termicznych, które ograniczają czytelność znaków w okresie niskich temperatur. Działania powinny dotyczyć wszystkich elementów mających wpływ na utratę czytelności znaku, takich jak: rodzaj stosowanych materiałów, częstotliwość połączeń folii odblaskowych, liczba i częstotliwość połączeń poszczególnych elementów konstrukcyjnych tablic i konstrukcji wsporczych.

Na znakach w okresie gwarancji, na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 40 x 40 mm dopuszcza się do 2 usterek jak wyżej, o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Na powierzchni tej dopuszcza się do 3 zarysowań o szerokości nie większej niż 0,8 mm i całkowitej długości nie większej niż 10 cm. Na całkowitej długości znaku dopuszcza się nie więcej niż 5 rys szerokości nie większej niż 0,8 mm i długości przekraczającej 100 mm - pod warunkiem, że

42

zarysowania te nie zniekształcają treści znaku.

Na znakach w okresie gwarancji dopuszcza się również lokalne uszkodzenie folii o powierzchni nie przekraczającej 6 mm<sup>2</sup> każde - w liczbie nie większej niż pięć na powierzchni znaku małego lub średniego, oraz o powierzchni nie przekraczającej 8 mm<sup>2</sup> każde - w liczbie nie większej niż 8 na każdym z fragmentów powierzchni znaku dużego lub wielkiego (włączając znaki informacyjne) o wymiarach 1200 x 1200 mm. Uszkodzenia folii nie mogą zniekształcać treści znaku.

Powyższe wady podlegają gwarancji w przypadku powstania ich z powodu wady materiałowej lub produkcyjnej, a nie wynikających z uszkodzeń mechanicznych. W znakach nowych niedopuszczalne jest występowanie jakiegokolwiek rys, sięgających przez warstwę folii do powierzchni tarczy znaku. W znakach eksploatowanych istnienie takich rys jest dopuszczalne pod warunkiem, że występujące w ich otoczeniu ogniska korozyjne nie przekroczą wielkości określonych poniżej.

W znakach eksploatowanych dopuszczalne jest występowanie co najwyżej dwóch lokalnych ognisk korozji o wymiarach nie przekraczających 2,0 mm w każdym kierunku na powierzchni każdego z fragmentów znaku o wymiarach 40x40 mm. W znakach nowych żadna korozja tarczy znaku nie może występować.

#### **2.6.5. Wymagania dla znaków i konstrukcji wsporczych**

Znaki i konstrukcje wsporcze powinny spełniać następujące minimalne wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Parametry znaków drogowych pionowych

Parametr Jednostka Wymaganie

Klasa wg

PN-EN

12899-

1:2007

Wytrzymałość na obciążenie siłą  
naporu wiatru

Dostosowane do

warunków lokalnych i

prędkości wiatru zgodnej

z PN-EN 1991-1-4

$\geq$ WL2

Wytrzymałość na obciążenie

skupione pionowe  $kN \geq 0,15$  PL1

Maksymalne tymczasowe

odkształcenie  $mm/m \leq 25$  TDB4

Odkształcenie trwałe  $mm/m$  20 % odkształcenia  
chwilowego -

Przewiercanie lica znaku

Lico znaku nie może być

przewiercone z żadnego

powodu

P3

#### **2.6.6. Tolerancje wymiarowe znaków drogowych**

Tolerancje wymiarowe dla tarcz znaków

Sprawdzenie przymiarem liniowym:

a) wymiary zewnętrzne tarcz znaków o powierzchni  $< 1$  m<sup>2</sup> powinny być powiększone w stosunku do wymiarów lic podanych w opisach szczegółowych załącznika nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. o tyle aby lico było naklejone na części płaskiej znaku ale nie więcej jak o 10 mm z tolerancją  $\pm 5$  mm.

b) wymiary zewnętrzne tarcz znaków o powierzchni  $> 1$  m<sup>2</sup> powinny być powiększone w stosunku do wymiarów lic podanych w opisach

43

szczegółowych załącznika nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. o tyle aby lico było naklejone na części płaskiej znaku ale nie więcej jak o 15 mm z tolerancją  $\pm 10$  mm.

Tolerancje wymiarowe dla lica znaku

Sprawdzone przymiarem liniowym:

a) tolerancje wymiarowe rysunku lica wykonanego drukiem sitowym wynoszą  $\pm 1,5$  mm,

b) tolerancje wymiarowe rysunku lica wykonanego metodą wyklejania wynoszą  $\pm 2$  mm,

### **2.7. Znaki aktywne**

#### **2.7.1. Tarcze znaków aktywnych**

Parametry geometryczne znaków aktywnych, treść znaków, parametry folii odbłaskowych powinny być takie same jak w znakach tradycyjnych.

Obudowa znaków powinna spełniać stopień ochrony obudowy min. IP 56.

Pulsujące światło powinno być emitowane przez co najmniej jeden szereg źródeł światła, ułożony wzdłuż białych i czerwonych krawędzi tablicy

(w przypadku tablic typu U) lub wbudowany pomiędzy pasami odbłaskowymi

słupka (w przypadku słupków U5c)

Kolor diod: dla tablic typu U - biały lub żółty

dla słupków typu U5c – żółty

Właściwy kolor diod zostanie wskazany przez Zamawiającego w zleceniu.

Element emitujący światło – diody LED powinny zostać umieszczone na „obwodach drukowanych” wykonanych z laminatów dwustronnych posiadających metalizację otworów. W celu zabezpieczenia elementów elektronicznych, całość płytki wraz z wlutowanymi wszystkimi elementami zabezpieczona jest warstwą zalewy epoksydowej. Każdy obrys wykonany jest z dwóch rzędów diod. Parametry świetlne znaku zgodne z EN 12 966. Kąt świecenia 30°, jasność diod 1200 mcd, długość fali świetlnej  $\lambda=588\text{nm}$ .

Zasilanie – 12 V. Element powinien umożliwiać emisję światła całodobowo.

Temperatura pracy znaku powinna wynosić od – 35 do 80 °C.

Tarcza znaku powinna być zasilana napięciem 12V w celu ochrony w wyniku ewentualnej kolizji.

### **2.7.2. Zasilanie znaku aktywnego**

Znaki aktywne zasilane mogą być z sieci elektroenergetycznej z zastosowaniem układów redukujących napięcie dla znaków do 12 V, lub poprzez akumulatory ładowane z ogniw fotowoltaicznych oraz opcjonalnie turbin wiatrowych.

W przypadku zlecenie nowej konstrukcji, Wykonawca sporządzi projekt techniczny konstrukcji pod panele fotowoltaiczne. Projekt sporządzony zostanie przez osobę posiadającą odpowiednie uprawnienia budowlane i przynależącą do Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa. Projekt na wniosek zostanie przekazany Zamawiającemu. Materiały na konstrukcję, w tym stal, zabezpieczenie antykorozyjne, powinny spełniać wymagania jak dla konstrukcji wsporczych.

Niezależnie od powyższego konstrukcja powinna zawierać stelaż pod ogniwa fotowoltaiczne o powierzchni dostosowanej do poboru mocy przez odbiorniki - znaki aktywne. Na konstrukcji należy zamontować zamykaną skrzynkę na akumulatory.

44

Konstrukcje wykonane są z zamkniętych profili stalowych lub rur ocynkowanych. Akumulatory oraz moduły fotowoltaiczne należy zabezpieczyć przed kradzieżą poprzez przymocowanie na stałe prętów umieszczonych pod koszem. Dodatkowo należy umieścić na ramie metalowej uniemożliwiającej kradzież bez ich zniszczenia. Dół kosza baterii słonecznej i górna część baterii słonecznej muszą posiadać dopasowaną kryzę w kształcie koła z otworami montażowymi umożliwiającą ustawienie modułu fotowoltaicznego w odpowiednim kierunku. Dolną część konstrukcji wsporczej w postaci stalowej stopy należy zamocować bezpośrednio do fundamentu. Wysokość zabezpieczeń przed kradzieżą powinna wynosić od ich dołu do gruntu min. 3,0 m. Pozostałe elementy powinny zostać zamontowane min. 0,5 m powyżej zabezpieczeń przed kradzieżą.

Średnica konstrukcji nośnej powinna wynosić co najmniej 20 cm.

Sterownik znaku aktywnego powinien realizować zamierzony tryb pracy znaku aktywnego.

Ogniwo fotowoltaiczne stosowane do zasilania znaku aktywnego, w ramach pojedynczego panelu powinien osiągać moc min. 300W

Turbiny wiatrowe należy stosować o średnicy łopaty  $\leq 1,2\text{ m}$ , zasilanie 12 V,

moc znamionowa – min. 400 W, prędkość wiatru załączania – 2,5 m/s  
Do gromadzenia energii elektrycznej należy stosować akumulatory żelowe o pojemności min. 120 Ah umieszczone w zamkniętej skrzynce zabezpieczającej przed bezpośrednim działaniem warunków atmosferycznych.

Całością procesu zasilania powinien sterować regulator.

Instalację elektryczną należy dobrać do zapotrzebowania na energię elektryczną oraz do warunków atmosferycznych.

Parametry energetyczne, w tym ilość ogniw, zastosowanie generatora (turbiny wiatrowej) należy dobrać w sposób umożliwiający działanie znaku aktywnego przez okres min. 5-7 dni w warunkach niedostatecznego dopływu energii słonecznej.

Przed dokonaniem montażu Wykonawca wykona obliczenia energetyczne dla zakładanego oznakowania i zaproponuje rozwiązanie spełniające powyższe wymagania.

### **2.7.3. Przegląd znaku aktywnego**

Przegląd ma ustalić przyczynę nie świecenia znaków aktywnych (po upływie gwarancji).

Zakres prac przy przeglądzie obejmuje:

- a) sprawdzenie poprawności działania znaków i urządzeń zasilających (solary, akumulatory, regulatory i sterowniki) oraz zasilającej instalacji elektrycznej,
- b) sprawdzenie ewentualnych uszkodzeń mechanicznych i elektrycznych,
- c) kontrola instalacji pod względem zabezpieczenia przed wilgocią połączeń elektrycznych i przewodów,
- d) sprawdzenie stabilności i jakości mocowania konstrukcji, gwarantujących bezpieczeństwo uczestników ruchu,
- e) sprawdzenie zabezpieczeń przed zagrożeniami związanymi z uszkodzeniami i dewastacją,
- f) konserwacja zamków i rygli,

Każdorazowo, z przeglądu Wykonawca sporządzi protokół i prześle Zamawiającemu.

45

## **2.8. Urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego**

### **2.8.1. Słupki prowadzące U-1**

Wymiary słupków U-1a/b (kształt w formie trapezu) powinny być zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych i urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach. Słupki należy wykonać z polietylenu, bez jakichkolwiek połączeń zgrzewanych lub klejonych.

Zaleca się aby słupek posiadał znacznik wysokości posadowienia w gruncie.

Na czerwonym polu słupka należy zamontować odblaski o wymiarach 4x20 cm, o kolorystyce zgodnej z warunkami technicznymi.

Komplet nie obejmuje naklejek.

### **2.8.2. Naklejki na słupki prowadzące U-1**

Wymiary, czcionka powinna być zgodna z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.

W ramach pozycji kosztorysowej cena obejmuje:

a) kompletny znak z numerem drogi U-1f, np. „17” na czerwonym tle  
lub

b) kompletny znak z kilometrażem drogi U-7, np. „234”  
lub

c) znak hektometrowy U-8, np. „0”

### **2.8.3. Słupki krawężniowe U-2**

Wymiary powinny być zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.

Zaleca się aby słupki wykonane były z materiału PCV. Średnica zewnętrzna słupka wynosi 120 mm.

Słupki powinny być posiadać pasy odblaskowe o wymiarach zgodnych z warunkami technicznymi, spełniające wymagania odblaskowości jak dla folii typ 2.

### **2.8.4. Słupki blokujące U-12**

Wymiary powinny być zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach. Słupki należy wykonać z rury stalowej ocynkowanej, grubość ścianki min. 3,0 mm. Średnica zewnętrzna słupka wynosi 120 mm.

Słupki powinny być posiadać pasy odblaskowe o wymiarach zgodnych z warunkami technicznymi, spełniające wymagania odblaskowości jak dla folii typ 2.

### **2.8.5. Słupki U-5**

Wymiary powinny być zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach. Słupki należy wykonać z polietylenu w kolorze żółtym, bez jakichkolwiek połączeń zgrzewanych lub klejonych.

Konstrukcja powinna umożliwiać umieszczenie elementu na słupku stalowym średnicy 50/60 mm.

46

Słupki powinny być posiadać pasy odblaskowe o wymiarach zgodnych z warunkami technicznymi, spełniające wymagania odblaskowości jak dla folii typ 2.

### **2.8.6. Osłona zabezpieczająca U-15b**

Wymiary (R=500, 750 lub 1000) powinny być zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.

Osłonę należy wykonać z polietylenu w kolorze zielonym.

Konstrukcja powinna umożliwiać dociążenie ich wnętrza wodą lub piaskiem, oraz przytwierdzenie do podłoża.

Osłona powinna posiadać elementy odblaskowe koloru białego w kształcie strzał o wymiarach zgodnych z warunkami technicznymi, spełniające wymagania odblaskowości jak dla folii typ 2.

### **2.8.7. Lampa oświetlająca przejście dla pieszych**

Lampa przeznaczona jest do doświetlenia przejścia dla pieszych na

wysięgnikach.

Lampa powinna posiadać źródło światła LED.

Dotyczy wymiany lampy istniejącej na nową o parametrach źródła nie mniejszych niż lampa istniejąca.

#### **2.8.8. Lampa ostrzegawcza**

Konstrukcja lampy powinna odpowiadać klasie L3 (dwustronna) zgodnej z normą EN 12352. Średnica lampy (soczewki) powinna wynosić 200 mm. Układ optyczny dwustronny, źródło światła – diody LED. Kolor klosza żółty lub czerwony. Lampa wyposażona w wyłącznik zmierzchowy, zasilanie 6 lub 12V. Lampa wraz z pojemnikiem na baterię powinna stanowić konstrukcyjnie jedną całość. Konstrukcja lampy powinna umożliwiać wymianę baterii. Lampa powinna posiadać uchwyt umożliwiający zawieszenie na zaporach drogowych, oznakowaniu o skrajni drogowej U-21 itp. W zestawie z lampą Wykonawca dostarczy baterię (1 szt.), uchwyt montażowy.

#### **2.8.9. Bateria do lampy ostrzegawczej**

Bateria powinna być kompatybilny z dostarczonymi lampami ostrzegawczymi.

Czas pracy lampy ostrzegawczej o parametrach opisanych w pkt. 2.8.8 na jednej baterii powinien wynosić min. 200 godzin (przy świetle stałym).

#### **2.8.10. Lampa wczesnego ostrzegania**

Konstrukcja lampy wczesnego ostrzegania powinna odpowiadać klasie co najmniej L9M zgodnej z normą EN 12352. Średnica lampy (soczewki) Ø300 mm zasilana napięciem 12 lub 24V, źródło światła : żarnik ksenonowy lub diody LED. Kolor lampy żółty. Częstotliwość błysku – 60 razy na minutę. Konstrukcja lampy powinna posiadać zaczepy umożliwiające jej przymocowanie do słupka.

Akumulator powinien być umieszczony w zamkniętej skrzynce odpornej na warunki atmosferyczne.

W zestawie z lampą Wykonawca dostarczy okablowanie (min. 6,0m), zaciski, akumulator (1szt.), skrzynkę na akumulator, oraz wraz z pierwszą dostawą do danego Rejonu - ładowarkę do akumulatorów.

#### **2.8.11. Akumulator do lampy wczesnego ostrzegania**

Akumulator powinien być kompatybilny z dostarczonymi lampami ostrzegawczymi.

Czas pracy lampy wczesnego ostrzegania o parametrach opisanych w pkt.

2.8.10 na jednym akumulatorze powinien wynosić min. 200 godzin.

#### **2.8.12. Fala świetlna**

Przewodowa fala świetlna powinna składać się z 5 lamp halogenowych lub LED. Konstrukcja lampy powinna odpowiadać klasie L8H zgodnej z normą EN 47

12352. Średnica lampy (soczewki) powinna wynosić 200 mm. Kolor klosza żółty. Lampy powinny być zasilanie napięciem 6 lub 12V. Lampa powinna posiadać uchwyt umożliwiający zawieszenie na znakach U-21.

Lampy należy podłączyć do sterownika umożliwiającego ustawienie trybów pracy. Fala świetlna powinna posiadać tryb zmierzchowy.

W zestawie Wykonawca dostarczy: lampy (5 szt.), okablowanie, zaciski, akumulator (1szt.), sterownik, skrzynkę na akumulator i sterownik, oraz wraz z pierwszą dostawą do danego Rejonu - ładowarkę do akumulatorów

#### **2.8.13. Akumulator do fali świetlnej**

Akumulator powinien być kompatybilny z dostarczonymi lampami ostrzegawczymi wchodzącymi w skład fali świetlnej.



Czas pracy fali świetlnej o parametrach opisanych w pkt. 2.8.12 na jednym akumulatorze powinien wynosić min. 30 godzin.

#### **2.8.14. Separator U25c**

Wymiary elementów w zależności od typu powinny być zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach. Separatory U25c stosuje się tylko w czasowej organizacji ruchu. Separatory należy wykonać z tworzywa sztucznego w kolorze białym lub czerwonym.

Konstrukcja powinna umożliwiać dociążenie ich wnętrza wodą lub piaskiem. Konstrukcja elementów powinna umożliwiać połączenie liniowo wielu elementów ze sobą celem utworzenia bariery ciągłej (za pomocą tzw. zamków łączących wyprofilowanych w konstrukcji bocznej bariery). Nie dopuszcza się użycia osobnych, dodatkowych, luźnych elementów łączących bariery.

#### **2.8.15. Lustra drogowe**

Wymiary elementów powinny wynosić: dla lusterek okrągłych  $\varnothing$  900 mm, dla lusterek prostokątnych 800x1000 mm (dla lustra – bez ramek). Konstrukcja i parametry powinny być zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach. Lustra drogowe należy wykonać z akrylu odpornego na promieniowanie UV.

Obudowę lustra należy wykonać z elastycznego tworzywa sztucznego.

Połączenie lustra i obudowy powinno być fabrycznie uszczelnione (np. poprzez silikon, uszczelki itp.) wg zaleceń producenta.

Lustro powinno posiadać ramę w biało-czerwone pasy, zgodne z warunkami technicznymi.

Lustro powinno posiadać uchwyt umożliwiający montaż na słupku o średnicy 60 mm.

#### **2.8.16. Separatory ruchu ciągłe U-25a**

Wymiary elementów w zależności od typu powinny być zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach. Bariery należy wykonać z tworzywa sztucznego w kolorze żółtym.

Konstrukcja powinna umożliwiać ustawienie na separatorach tablic kierujących U-21

Konstrukcja elementów powinna umożliwiać połączenie liniowo wielu elementów ze sobą celem utworzenia bariery ciągłej (za pomocą tzw. zamków łączących wyprofilowanych w konstrukcji bocznej bariery). Nie dopuszcza się użycia osobnych, dodatkowych, luźnych elementów łączących bariery.

Konstrukcja separatorów powinna umożliwiać ich przytwierdzenie do podłoża.

48

#### **2.8.17. Gniazda do montażu znaków**

Element umieszczony pod powierzchnią terenu, odpowiednio zamocowany i zakotwiony zgodnie z zaleceniami producenta, umożliwiający szybki montaż i demontaż słupka od znaku drogowego. Element mocujący powinien być łatwo dostępny i obsługiwany za pomocą podstawowych narzędzi. Konstrukcja gniazda powinna być wytrzymała na uszkodzenia mechaniczne związane z kolizjami, oraz umożliwiać wymianę uszkodzonego słupka i oznakowania po

kolizji. Gniazdo powinno być przeznaczone do montażu zarówno w gruncie (na poboczu) oraz na nawierzchniach (np. na wyspie z kostki).

Gniazdo powinno umożliwiać wprowadzenie kabla z gruntu do wewnętrznej części słupka od znaku aktywnego.

Konstrukcja powinna być zabezpieczona przed dostępem wody do wnętrza gniazda.

#### **2.8.18. Podstawa do znaku z tworzywa sztucznego**

Element wykonany z tworzywa, konglomeratu, gumy umożliwiający ustawienie znaku U-21 lub zapory U-20 o wymiarach min. 70 x 30 cm i wysokości min. 10 cm.

#### **2.8.19. Tablice kierujące U-6c/d**

Wymiary elementów w zależności od typu powinny być zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.

Tablice należy wykonać z materiału elastycznego celem zminimalizowania ewentualnych skutków najechania pojazdu.

Konstrukcja powinna umożliwiać ustawienie tablic na separatorach U-25a lub bezpośrednio na jezdni.

Tablice powinny być posiadać pasy odblaskowe o wymiarach zgodnych z warunkami technicznymi, spełniające wymagania odblaskowości jak dla folii typ 2.

#### **2.8.20. Azyl prefabrykowany**

Azyle należy wykonać z tworzywa sztucznego i mas chemoutwardzalnych. Górna część azylu powinna być koloru czerwonego, boczna zewnętrzna – koloru białego.

Azyle powinny mieć rozmiary 500x500 mm i wysokość 100 – 120 mm,

Elementy powinny posiadać otwory montażowe z zaślepkami.

Azyle powinny zawierać elementy: narożny, boczny, środkowy. Elementy powinny umożliwiać wykonanie wysp o dowolnych rozmiarach.

Na powierzchni bocznej zewnętrznej (najazdowej) powinny zostać umieszczone elementy odblaskowe.

#### **2.8.21. Słupki pasa drogowego**

Element betonowy o wymiarach 100x10x12 cm zbrojony min. 2 prętami Ø 10.

Dolna część słupka (50 cm) przeznaczona do umieszczenia w gruncie powinna być zaasfaltowana lepikiem.

Górna część słupka (50 cm) powinna posiadać wytłoczony na dwóch przeciwległych bokach napis „PAS DROGOWY” – wysokość liter 7 cm.

Górną część słupka należy pomalować na żółto. Napis „PAS DROGOWY” pomalować na czarno.

### **2.9. Przechowywanie i składowanie materiałów**

49

Wykonawca powinien zapewnić wszystkim materiałom warunki przechowywania i składowania zapewniające zachowanie ich jakości i przydatności do oznakowania robót oraz zgodność z wymaganiami niniejszej SST. Odpowiedzialność za wady materiałów powstałe w czasie przechowywania i składowania ponosi Wykonawca.

Znaki muszą być przechowywane w pomieszczeniach suchych z dala od materiałów działających korodująco. Należy ustawić je na stojakach zabezpieczających przed uszkodzeniem mechanicznym.

### **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM-00.00.00 Wymagania ogólne.

### **3.2. Sprzęt do wykonywania robót**

Przy wykonaniu oznakowania pionowego, przewoźnie, załadunku i wyładunku materiałów można stosować:

- a) koparki kołowe np. 0,15 m<sup>3</sup>,
- b) żurawie samochodowe o udźwigu do 4 t,
- c) wiertnice do wykonania dołów pod słupki w gruncie związłym
- d) betoniarki przewoźne do wykonywania fundamentów betonowych "na mokro",
- e) środki transportu materiałów,
- f) przewoźne zbiorniki do wody,
- g) sprzęt spawalniczy, itp.
- h) dźwigi i wysięgniki

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 Wymagania Ogólne.

### **4.2. Przewóz materiałów do pionowego oznakowania dróg i urządzeń brd**

Prefabrykaty betonowe - do zamocowania konstrukcji wsporczych znaków, powinny być przewożone środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami. Rozmieszczenie prefabrykatów na środkach transportu powinno być symetryczne.

Transport znaków, konstrukcji wsporczych i osprzętu (uchwyty, śruby, nakrętki itp.) musi odbywać się środkami transportowymi w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się w czasie transportu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w SST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

Wszelkie roboty należy prowadzić w sposób gwarantujący brak uszkodzeń elementów.

Wykonawca przystąpi do wykonania prac na zlecenie wystawione przez Zamawiającego.

Koszt usunięcia ewentualnych uszkodzeń wynikłych w związku z realizacją zleconych prac obciąża Wykonawcę.

Zamówione przez Zamawiającego w ramach niniejszej umowy faktyczne ilości robót w poszczególnych asortymentach wynikać będą z rzeczywistych potrzeb Zamawiającego w okresie trwania umowy i mogą się różnić od ilości wykazanych w formularzach cenowych i przedmiarach robót.

Wszystkie roboty są wykonywane na wyraźne polecenia przedstawiciela Zamawiającego.

50

### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć:

- a) lokalizację znaku, tj. jego pikietaż oraz odległość od krawędzi jezdni, krawędzi pobocza umocnionego,
- b) wysokość zamocowania znaku na konstrukcji wsporczej.

Punkty stabilizujące miejsca ustawienia znaków należy zabezpieczyć palikami drewnianymi, aby w czasie trwania robót i ich odbioru istniała możliwość odtworzenia lokalizacji znaków.

Lokalizacja i wysokość zamocowania musi być zgodna z dokumentacją projektową.

### **5.3. Wykonanie wykopów i fundamentów dla znaków i konstrukcji wsporczych znaków**

Sposób wykonania wykopu pod fundament powinien być dostosowany do głębokości wykopu, rodzaju gruntu i posiadanego sprzętu. Sposób wykonania powinien być

zgodny z dokumentacją projektową.

Wykopy fundamentów powinny być wykonane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do robót fundamentowych.

#### **5.3.1. Prefabrykaty betonowe.**

W przypadku zastosowania prefabrykatów betonowych dno wykopu przed ich ułożeniem należy wyrównać i zagęścić. Wolne przestrzenie między ścianami gruntu a prefabrykatem należy wypełnić materiałem kamiennym i zagęścić ubijakami mechanicznymi. Jeżeli znak jest zlokalizowany na poboczu drogi, to górna powierzchnia prefabrykatu musi być równa z powierzchnią pobocza.

#### **5.2.2. Fundamenty z betonu.**

Wykopy pod fundamenty konstrukcji wsporczych dla zamocowania znaków wielkowymiarowych wykonywane z betonu "na mokro" lub z betonu zbrojonego należy wykonać zgodnie z normą PN-S-02205.

Klasa betonu powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

Posadowienie fundamentów w wykopach należy wykonywać zgodnie z projektem lub wskazaniem Inżyniera.

Wykopy należy zabezpieczyć przed napływem wód opadowych przez wyprofilowanie terenu ze spadkiem poza obszar przylegający do wykopu. Dno wykopu należy wyrównać z dokładnością do  $\pm 2$  cm. Po wykonaniu fundamentu wykop należy zasypać warstwami grubości 20 cm i zagęścić mechanicznie.

#### **5.4. Tolerancje ustawienia znaku pionowego**

Konstrukcje wsporcze znaków - słupki, słupy, konstrukcje dla tablic wielkowymiarowych, powinny być wykonane zgodnie z SST.

Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku:

- a) odchyłka od pionu, nie więcej niż  $\pm 1$  %,
- b) odchyłka w wysokości umieszczenia znaku, nie więcej niż  $\pm 2$  cm,
- c) odchyłka w odległości ustawienia znaku od krawędzi jezdni utwardzonego pobocza, nie więcej niż  $\pm 5$  cm, przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczenia znaku zgodnie z Instrukcją o znakach drogowych pionowych.

#### **5.5. Konstrukcje wsporcze**

**5.5.1. Zapobieganie zagrożeniu użytkowników drogi i terenu przyległego – przez konstrukcję wsporczą.**

Konstrukcja wsporcza znaku musi być wykonana w sposób ograniczający zagrożenie użytkowników pojazdów samochodowych oraz innych użytkowników drogi i terenu do niej przyległego przy najechaniu przez pojazd na znak.

#### **5.5.2. Poziom górnej powierzchni fundamentu.**

Przy zamocowaniu konstrukcji wsporczej w fundamencie jego górna część powinna pokrywać się z powierzchnią pobocza. W przypadku konstrukcji

51

wsporczych znajdujących się poza koroną drogi, górna część fundamentu powinna być wyniesiona nad powierzchnię terenu nie wyżej niż 0,15 m.

#### **5.5.3. Barwa konstrukcji wsporczej**

Konstrukcje wsporcze znaków drogowych pionowych powinny mieć barwę szarą neutralną z tym, że dopuszcza się naturalną barwę pokryć cynkowanych. Zabrania się stosowania pokryć konstrukcji wsporczych o jaskrawej barwie - z wyjątkiem przypadków, gdy jest to wymagane odrębnymi przepisami, wytycznymi lub warunkami technicznymi.

#### **5.5.4. Połączenie tarczy znaku z konstrukcją wsporczą**

Tarcza znaku powinna być zamocowana do konstrukcji wsporczej w sposób utrudniający jej przesunięcie lub obrót.

Materiał i sposób wykonania połączenia tarczy znaku z konstrukcją wsporczą powinny umożliwiać, przy użyciu odpowiednich narzędzi, demontaż tarczy znaku z konstrukcji oraz jej ponowny montaż przez cały okres użytkowania znaku.

Nie dopuszcza się zamocowania znaku do konstrukcji wsporczej w sposób wymagający bezpośredniego przeprowadzenia śrub mocujących przez lico znaku.

#### **5.5.5. Urządzenia elektryczne na konstrukcji wsporczej**

Przy umieszczaniu na konstrukcji wsporczej znaku drogowego jakichkolwiek urządzeń elektrycznych - obowiązują zasady oznaczania i zabezpieczania tych urządzeń, określone w obowiązujących przepisach i zaleceniach dotyczących urządzeń elektroenergetycznych.

Każda skrzynka elektryczna powinna być zabezpieczona zamkiem.

Poziomem ochrony przed przenikaniem kurzu i wody, określonym w PNEN 60529:2003, powinien być poziom minimum 2 dla cząstek stałych i poziom minimum 3 dla wody.

#### **5.4.6. Oznakowanie wyrobu**

Każdy wykonany znak drogowy powinien mieć naklejoną na tylnej stronie znaku naklejkę zawierającą następujące informacje:

- a) siedzibę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany,
- b) identyfikację wyrobu budowlanego zawierającą: nazwę techniczną, nazwę handlową, typ, odmianę, gatunek, według specyfikacji technicznej,
- c) numer i rok normy, z którą potwierdzono zgodność wyrobu budowlanego,
- d) numer certyfikatu zgodności WE lub Certyfikatu Stałości Właściwości Użytkowych,
- e) numer Deklaracji Właściwości Użytkowych z datą wystawienia,
- f) numer jednostki certyfikującej która brała udział w procesie certyfikacji,
- g) oznakowanie CE,
- h) ostatnie dwie cyfry roku, w którym naniesiono oznakowanie CE,
- i) klasy istotnych właściwości wyrobu,
- j) datę produkcji.

Oznakowania powinny być wykonane w sposób trwały i wyraźny, czytelny z normalnej odległości widzenia. Czytelność i trwałość cechy na tylnej stronie tarczy znaku nie powinna być niższa od wymaganej trwałości znaku. Naklejkę należy wykonać z folii nie odblaskowej lub folii odblaskowej typu 1 o powierzchni nie większej niż 30 cm<sup>2</sup>.

52

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości**

Celem kontroli robót powinno być takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem aby osiągnąć założoną jakość robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca powinien zapewnić odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami

zawartym i w dokumentacji projektowej i SST.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

Zamawiający może w każdym momencie wykonać badania kontrolne, których wyniki są wiążące dla Wykonawcy.

## **6.2. Badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych**

Wykonawca powinien przeprowadzić badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych "na mokro".

Zamawiający zastrzega możliwość wykonania badań kontrolnych.

## **6.3. Badania w czasie wykonywania robót**

### **6.3.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót**

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z Krajową lub Europejską Oceną Techniczną lub deklaracją zgodności wydaną przez producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiaru. Badania i ocena ich wyników musi być zgodna z zaleceniami zamieszczonymi w tablicy 8.

Tablica 8. Badania przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producentów

### **6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót.**

W czasie wykonywania robót Wykonawca zobowiązany jest badać:

53

- a) zgodność wykonania znaków pionowych z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość zamocowania znaków),
  - b) zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktami 2 i 5,
  - c) prawidłowość wykonania wykopów pod konstrukcje wsporcze zgodnie z punktem 5.3,
  - d) poprawność wykonania fundamentów pod słupki, zgodnie z punktem 5.3,
  - e) poprawność ustawienia słupków i konstrukcji wsporczych zgodnie z punktem 5.4.
- Zamawiający na każdym etapie może wykonać badania kontrolne, które są wiążące dla Wykonawcy.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru podano w SST DM-00.00.00 Wymagania ogólne.

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z SST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostkami obmiarowymi są jednostki wymienione w kosztorysie ofertowym.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM-00.00.00 Wymagania ogólne.

### **8.2. Odbiór wykonanych robót**

Roboty i usługi uznaje się za wykonane zgodnie z warunkami Umowy, jeżeli wszystkie czynności opisane w niniejszej SST i wymaganiami Zamawiającego zostały spełnione w sposób zaakceptowany przez Zamawiającego.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM-00.00.00

Wymagania ogólne.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Ogólne ustalenia dotyczące ceny jednostki obmiarowej podano w SST DM-00.00.00

Wymagania ogólne.

Ponadto cena jednostki obmiarowej obejmuje :

- a) wyprodukowanie lub zakup znaków, urządzeń brd i elementów do ich montażu
- b) dostawą zamówionych elementów wraz z załadunkiem i rozładunkiem na w miejscu wskazanym na bazie Zamawiającego
- c) roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- d) demontaż starego oznakowania,
- e) wykonanie fundamentów,
- f) zaprojektowanie, uzgodnienie, wyprodukowanie lub zakup, dostarczenie i ustawienie konstrukcji wsporczych,
- g) zamocowanie tarcz znaków drogowych zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną lub ustawienie urządzeń brd.

54

h) przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

i) przygotowanie materiałów do odbioru i udział w odbiorach

j) wykonanie przeglądu oznakowania – wszystkie koszty ponosi Wykonawca.

k) wykonywanie robót w oparciu opracowany, uzgodniony i zatwierdzony na koszt Wykonawcy , projekt czasowej organizacji ruchu,

W przypadku zlecenia wymiany oznakowania na nowe, Wykonawca w cenie montażu nowego oznakowania ujmie demontaż istniejącego oznakowania i przekazanie go wraz z konstrukcjami do Obwodu Drogowego właściwego Rejonu.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-EN 934-1 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 1. Wymagania podstawowe
2. PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 2. Domieszki do betonu - Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie
3. PN-EN 197-1 Cement, Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
4. PN-EN 206 Beton -- Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
5. PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
6. PN-EN 12620+A1 Kruszywa do betonu
7. N-EN ISO 1461 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) -- Wymagania i badania
8. PN-EN ISO 2808 Farby i lakiery -- Oznaczanie grubości powłoki
9. PN-H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
10. PN-H-74220 Rury stalowe bez szwu ciągnięte i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia.
11. PN-H-82200 Cynk
12. PN-H-84018 Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.
13. PN-H-84019 Stal węglowa konstrukcyjna wyższej jakości ogólnego przeznaczenia.
14. PN-EN 12899-1 Stałe znaki drogowe część 1 : Znaki Stałe
15. PN-EN 12350-1 Pobieranie próbek
16. PN-EN 12390-1 Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badań i form
17. PN-EN 12390-2 Wykonanie i pielęgnacja próbek do badania wytrzymałości
18. PN-EN 12390-3 Wytrzymałość na ściskanie próbek do badań

### **10.2. Pozostałe przepisy**

1. Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie znaków i sygnałów drogowych
2. Instrukcja o znakach drogowych pionowych – załącznik nr 1 do zarządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.

## **OZNAKOWANIE POZIOME DRÓG**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odnową oznakowania poziomego.

#### **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy oraz kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót, usług i dostaw wymienionych w punkcie 1.1. w ramach bieżącego utrzymania sieci dróg krajowych zarządzanych przez wskazany w umowie Rejon Oddziału GDDKiA.

#### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z odnową oznakowania poziomego przy drogach krajowych.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

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

**1.4.2. Znaki podłużne** - linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie: - pojedyncze: przerywane lub ciągłe, segregacyjne lub krawędziowe - podwójne: ciągłe z przerywanymi, ciągłe lub przerywane.

**1.4.3. 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.

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

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

**1.4.6. Materiały do poziomego znakowania dróg** - materiały zawierające rozpuszczalniki, 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.

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



**1.4.8.** Materiały do znakowania grubowarstwowego - materiały nakładane warstwą grubości od 0,9 mm do 3,5 mm. Należą do nich masy termoplastyczne i masy chemoutwardzalne . Dla linii strukturalnych i profilowanych grubość linii może wynosić 5 mm.

**1.4.9.** Materiały prefabrykowane - materiały, które łączy się z powierzchnią drogi przez klejenie, wtapienie, wbudowanie lub w inny sposób. Zalicza się do nich masy termoplastyczne w arkuszach do wtapienia.

**1.4.10.** Usuwanie oznakowania – usuwanie istniejącego oznakowania podlegającego korekcie poprzez stopniowe i równomierne ścieranie za pomocą sprzętu mechanicznego.

21

**1.4.11.** 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 grubowarstwowch.

**1.4.12.** Kruszywo przeciwoślizgowe - twarde ziarna pochodzenia naturalnego lub sztucznego stosowane do zapewnienia własności przeciwoślizgowych poziomym oznakowaniom dróg, stosowane samo lub w mieszaninie z kulkami szklanymi.

**1.4.13.** Oznakowanie nowe – oznakowanie, w którym zakończył się czas schnięcia i nie upłynęło 30 dni od wykonania oznakowania. Pomiary właściwości oznakowania należy wykonywać od 14 do 30 dni po wykonaniu oznakowania.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Dokument dopuszczający do stosowania.**

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

Producenci powinni oznakować wyroby znakiem budowlanym B, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury, co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z aprobatą techniczną, (np. dla farb oraz mas chemoutwardzalnych i termoplastycznych) lub znakiem CE, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury, co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z normą zharmonizowaną (np. dla kulek szklanych).

Aprobaty techniczne wystawione przed czasem wejścia w życie rozporządzenia nie mogą być zmieniane lecz zachowują ważność przez okres, na jaki zostały wydane. W tym przypadku do oznakowania wyrobu znakiem budowlanym B wystarcza deklaracja zgodności z aprobatą techniczną.

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

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

W przypadkach, gdy jakość dostarczonych materiałów budzi wątpliwość Wykonawcy lub Inżyniera, Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania jakości w zakresie określonym w SST zgodnie z "Warunkami technicznymi POD-97".

### **2.3. Oznakowanie opakowań.**

Wykonawca powinien żądać od producenta, aby oznakowanie opakowań materiałów do poziomego znakowania dróg było wykonane zgodnie z PN-85/0-7952, 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,
- informację, że wyrób posiada aprobatę techniczną IBDiM i jej numer,
- nazwę jednostki certyfikującej i numer certyfikatu, jeśli dotyczy,
- znak budowlany „B” wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury i/lub znak „CE”

wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury,  
- informację o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego,  
- ewentualne wskazówki dla użytkowników.

Ponadto oznakowanie opakowania powinno być zgodne z rozporządzeniem Ministra Zdrowia,

22

## **2.4. Wymagania szczegółowe dla materiałów do poziomego oznakowania dróg.**

### **2.4.1. Materiały do oznakowań cienkowarstwowych.**

Materiałami do wykonywania oznakowania cienkowarstwowego powinny być farby nakładane warstwy grubości od 0,3 mm do 0,8 mm (na mokro). Są to ciekłe produkty zawierające ciała stałe rozproszone w organicznym rozpuszczalniku lub w wodzie, które mogą występować w układach jedno lub wieloskładnikowych. Podczas nakładania farb pędzlem, wałkiem lub przez natrysk, powinny one tworzyć warstwę kohezyjną w procesie odparowania i/lub w procesie chemicznym.

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

### **2.4.2. Materiały do oznakowań grubowarstwowych.**

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

Masy chemoutwardzalne to substancje w postaci jedno, dwu lub trójskładnikowej.

W zależności od rodzaju masy, składniki powinny być mieszane ze sobą w proporcjach ustalonych przez producenta i nakładanymi na nawierzchnię z użyciem odpowiedniego sprzętu. Masy te powinny tworzyć powłokę, której spójność zapewnia jedynie reakcja chemiczna.

Masy termoplastyczne powinny być substancjami nie zawierającymi rozpuszczalników, dostarczonymi w postaci bloków, granulek lub proszku. Przy stosowaniu powinny być podgrzewane do stopienia i aplikowane ręcznie lub maszynowo. Masy te powinny tworzyć spójną warstwę przez ochłodzenie.

Właściwości fizyczne materiałów do oznakowania grubowarstwowego i wykonanych z nich elementów prefabrykowanych określają aprobaty techniczne.

### **2.4.3. Zawartość składników lotnych.**

Zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) w materiałach do znakowania cienkowarstwowego, w postaci gotowej do aplikacji, nie powinna przekraczać 30% (m/m), zaś w materiałach do znakowania grubowarstwowego 2%(m/m).

Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalnik aromatyczny (jak np. toluen, ksylen, etylobenzen) w ilości większej niż 10%. Nie dopuszcza się stosowania

materiałów zawierających benzen i rozpuszczalniki chlorowane.

### **2.4.4. Kulki szklane**

Materiały w postaci kulek szklanych refleksyjnych stosowane do nanoszenia na poziome oznakowanie powinny zapewniać widzialność w nocy poprzez odbicie powrotne w kierunku pojazdu wiązki światła wysyłanej przez reflektory pojazdu.

Kulki szklane powinny charakteryzować się współczynnikiem załamania co najmniej 1,50, wykazywać odporność na wstrząsy, zawiązać nie więcej niż 20% kulek z defektami. Kulki szklane hydrofobizowane powinny ponadto wykazywać stopień hydrofobizacji co najmniej 80%.

Właściwości kulek szklanych określają odpowiednie aprobaty techniczne lub certyfikaty „CE”.

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

23

Materiał uszorstniający (kruszywo przeciwpoślizgowe) oraz mieszanina kulek szklanych z materiałem uszorstniającym powinny odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej.

**2.4.6.** Wymagania wobec materiałów ze względu na ochronę warunków pracy i środowiska. Materiały stosowane do oznakowania poziomego nawierzchni nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu, ludzi i powodujących skażenie środowiska.

### **3. SPRZĘT**

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania poziomego, w zależności od zakresu robót, zobowiązany jest do używania sprzętu, zgłoszonego w materiałach przetargowych w stanie technicznym, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonanych robót. Jakikolwiek sprzęt nie gwarantujący zachowania wymagań jakościowych, zostanie przez Zamawiającego zdyskwalifikowany i nie dopuszczony do robót.

Wykonawca przystępujący do wykonywania oznakowania poziomego, musi mieć możliwość korzystania z następującego sprzętu:

- malowarki samobieżnej do oznakowania cienkowarstwowego, z elektronicznym sterowaniem znakowania,
- malowarki do wykonywania drobnych elementów oznakowania cienkowarstwowego, ze sterowaniem ręcznym,
- sprzętu do wykonywania oznakowania poziomego grubowarstwowego z mas chemoutwardzalnych i termoplastycznych,
- pojazdów z przyczepami z oznakowaniem pulsacyjnym,
- szczotki mechanicznej,
- sprzętu do usuwania oznakowania cienkowarstwowego,
- sprzętu do usuwania oznakowania grubowarstwowego (metodą wodną).

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

### **4. TRANSPORT**

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić w opakowaniach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. Pojemniki powinny być oznakowane zgodnie z normą P N-O-79252.

W przypadku materiałów niebezpiecznych opakowania powinny być oznakowane zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia.

Farby rozpuszczalnikiowe, rozpuszczalniki palne oraz farby i masy chemoutwardzalne należy transportować zgodnie z postanowieniami umowy międzynarodowej dla transportu drogowego materiałów palnych klasy 3, oraz szczegółowymi zaleceniami zawartymi w karcie charakterystyki wyrobu sporządzonej przez producenta. Wyroby wyżej wymienione, nieposiadające karty charakterystyki nie powinny być dopuszczone do transportu. Pozostałe materiały do znakowania poziomego należy przewozić krytymi środkami transportowymi, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, zgodnie z prawem przewozowym.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z zawartą Umową,

wymogami SST, projektami organizacji ruchu oraz wskazówkami Zamawiającego. Zamówione przez Zamawiającego w ramach niniejszej umowy faktyczne ilości robót w poszczególnych asortymentach wynikać będą z rzeczywistych potrzeb Zamawiającego w 24

okresie trwania umowy i mogą się różnić od ilości wykazanych w formularzach cenowych i przedmiarach robót.

Wszystkie roboty są wykonywane na wyraźne polecenia przedstawiciela 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.

Powyższa zasada dotyczy również przypadków mało istotnych przesunięć osi linii, przejść dla pieszych i innych elementów.

O zastosowaniu takich odstępstw decyduje na bieżąco Zamawiający lub jego Koordynator.

Zamówione przez Zamawiającego w ramach niniejszej umowy faktyczne ilości robót w poszczególnych asortymentach wynikać będą z rzeczywistych potrzeb Zamawiającego w okresie trwania umowy i mogą się różnić od ilości wykazanych w formularzach cenowych i przedmiarach robót.

Wszystkie roboty są wykonywane na wyraźne polecenia przedstawiciela właściwego Rejonu.

### **5.2. Warunki atmosferyczne.**

W czasie wykonywania oznakowania temperatura powietrza i nawierzchni wynosić co najmniej 5°C, a wilgotność względna powietrza powinna być zgodna z zaleceniami producenta lub wynosić max 85 %.

Wykonawca może rozpocząć roboty po stwierdzeniu każdego dnia przez Kierownika Robót (Wykonawcy), że warunki atmosferyczne (temperatura i wilgotność powietrza) odpowiadają warunkom określonym przez producenta materiału do oznakowania.

### **5.3. 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 SST i zaakceptowanego przez Zamawiającego lub jego Przedstawiciela.

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

Zaleca się wykonywać usuwanie starego oznakowania metodą nie niszczącą powierzchni: frezowania mechanicznego frezarką do oznakowania poziomego, wodą pod wysokim ciśnieniem, śrutowania, piaskowania lub gorącym powietrzem.

### **5.4. Przedznakowanie.**

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

Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę np. 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 znakowanie jest wystarczająco czytelne i zgodne z projektem, można przedznakowania nie wykonywać.

### **5.5. Wykonanie znakowania drogi.**

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

Przed przystąpieniem do wykonania robót Wykonawca wraz z Przedstawicielem Zamawiającego dokona wizji w terenie celem ustalenia szczegółowego planu odnowy oznakowania poziomego objętego jednostkowym zleceniem.

Wszystkie większe prace powinny być wykonane przy użyciu samojezdnych malowarek z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ewentualnym materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do zakresu i rozmiaru prac. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania oznakowania podejmuje Kierownik Robót z uwzględnieniem zapisów SST.

Oznakowanie i zabezpieczenie prowadzonych robót należy do obowiązków Wykonawcy.

### **5.6. Usuwanie oznakowania poziomego.**

W przypadku konieczności usunięcia istniejącego oznakowania poziomego, czynność tę należy wykonać bez uszkodzeń nawierzchni.

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

- cienkowarstwowego: wodą pod wysokim ciśnieniem, piaskowanie, śrutowanie,
- grubowarstwowego: 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 oraz frezowanie.

Materiały pozostałe po usunięciu oznakowania należy usunąć z pasa drogowego i zutylizować zgodnie z obowiązującymi przepisami, na koszt własny.

### **5.7. Odnowa oznakowania poziomego.**

Odnawianie oznakowania poziomego należy wykonać materiałem o sprawdzonej dobrej przyczepności do starej nawierzchni:

- oznakowanie wykonane farbami akrylowymi, należy odnawiać także farbami akrylowymi,
- oznakowanie grubowarstwowe wykonane masami termoplastycznymi należy odnawiać odpowiednimi farbami akrylowymi,
- oznakowanie wykonane masami chemoutwardzalnymi należy odnawiać natryskiwanymi masami chemoutwardzalnymi lub odpowiednimi farbami akrylowymi,
- odnowę oznakowania w miejscu usunięcia starego oznakowania należy wykonać farbami akrylowymi lub masami termoplastycznymi lub masami chemoutwardzalnymi w zależności od istniejącego oznakowania w ciągu danego odcinka drogi.

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

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z

częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i SST.

W celu kontroli właściwości wykonanego oznakowania Wykonawca przeprowadzi badania opisane w punkcie 6 mające na celu określenie parametrów danej właściwości.

Wykonawca wykonując oznakowanie poziome z materiału cienko lub grubowarstwowego przeprowadza przed rozpoczęciem każdej pracy oraz w czasie jej wykonywania, co najmniej raz dziennie następujące badania:

a) przed rozpoczęciem pracy:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- wizualną ocenę stanu materiału w zakresie jego jednorodności i widocznych wad,
- pomiar wilgotności względnej powietrza – zapis w dzienniku robót,
- pomiar temperatury powietrza – zapis w dzienniku robót,
- badanie lepkości i gęstości farby oraz zawartości substancji stałych ( w %),

b) w czasie wykonywania pracy:

- sprawdzenie gęstości i równomierności rozłożenia kulek szklanych,
- pomiar czasu schnięcia,
- pomiar poziomych wymiarów oznakowania.

Wykonawca po zakończeniu prac związanych z odnową oznakowania po wykonaniu oznakowania przeprowadzi następujące badania mające na celu określenie parametrów danej właściwości:

a) widzialność w dzień,

b) widzialność w nocy,

c) szorstkość. Badanie dotyczy oznakowań jednolitych, płaskich, wykonanych masami chemoutwardzalnymi. Pomiar na oznakowaniu strukturalnym jest nie miarodajny. W przypadku oznakowania z wygarbieniami i punktowymi elementami odblaskowymi pomiar nie jest możliwy.

Wyniki z przeprowadzonych badań Wykonawca przedstawi Przedstawicielowi Zamawiającego.

Protokoły z przeprowadzonych badań Wykonawca powinien przechowywać do czasu upływu okresu gwarancji.

Niezależnie od badań wykonywanych przez Wykonawcę, Przedstawiciel Zamawiającego może przeprowadzić badania kontrolne lub zlecić ich wykonanie przez Laboratorium Zamawiającego.

## **6.2 Badania i pomiary w czasie wykonywania oznakowania poziomego.**

### **6.2.1. Sprawdzenie gęstości i równomierności rozmieszczenia kulek szklanych.**

Sprawdzenie odbywa się na podstawie oceny wizualnej - codziennie dla każdej drogi

- zapis w Dzienniku Robót o wyniku oceny.

### **6.2.2. 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.

### **6.2.3. Pomiar poziomych wymiarów oznakowania.**

27

a) tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego powinny odpowiadać następującym warunkom:

- szerokość linii może różnić się od wymaganej o  $\pm 5\text{mm}$ ,
- długość linii może być mniejsza od wymaganej o  $50\text{mm}$  lub nie większa niż  $100\text{mm}$ ,

- dla linii krawędziowych, 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 linii segregacyjnych, 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.

b) tolerancje przy odnawianiu istniejącego oznakowania poziomego.

Przy odnawianiu istniejącego oznakowania należy dążyć do pokrycia pełnej powierzchni istniejących, przy zachowaniu dopuszczalnych tolerancji.

Wszystkie zmiany w tym zakresie wymagają zgody Przedstawiciela Zamawiającego oraz usunięcia poprzedniego oznakowania

c) pomiar poziomych wymiarów oznakowania – codziennie dla każdej drogi – konieczny zapis w Dzienniku Robót o wyniku pomiaru i ocenie przez Wykonawcę.

#### **6.2.4. Częstotliwość pomiarów geometrii oznakowania poziomego.**

a) min. 1 pomiar na 1km drogi na której naniesiono oznakowanie poziome z wyłączeniem strzałek, liter i cyfr,

b) min. 1 element na skrzyżowaniu (strzałki, litery, cyfry) – sprawdzenie rozstawu punktów narożnikowych – pomiar ten będzie reprezentował wszystkie strzałki, litery i cyfry na skrzyżowaniu.

**6.2.5. Pomiar grubości mokrej powłoki** - dla każdej drogi przy pomocy grzebienia pomiarowego na płytce kontrolnej, podkładanej na drodze malowarki bez zmiany jej prędkości i nie posypanej kulkami - min. 1 próbka na 1km drogi.

**6.2.6. Sprawdzenie ilości dozowanych materiałów** – sprawdzenie na sucho metodą ważenia płytek kontrolnych o znanej powierzchni, pomalowanych standardowo bez zmiany prędkości malowarki w taki sposób, by jej powierzchnia była całkowicie pokryta materiałami (farba+kulki) - min. 1 próbka na 1km drogi.

Próbki należy pobierać na płytkach z blachy o wymiarach 05x100x240mm wcześniej trwale odciekanych i zważonych, z każdej oznakowanej drogi i każdej użytej do oznakowania farby. Wykonawca przedkłada protokoły z wynikami badań przy odbiorze i przechowuje próbki do czasu upływu okresu gwarancji. Próbka winna być opisana – miejsce pobranej próbki – nr drogi, km drogi, rodzaj linii. Śladów po pobranych próbkach nie wolno zamalowywać.

Na żądanie Zamawiającego Wykonawca przedkłada wytypowane czyste płytki celem przeprowadzenia kontroli kalibracji płytek przez Laboratorium Zamawiającego.

### **6.3. Badania wykonania oznakowania poziomego po ich wykonaniu.**

W celu kontroli właściwości wykonanego oznakowania Wykonawca przeprowadzi badania mające na celu określenie parametrów danej właściwości.

#### **6.3.1. Widzialność w dzień.**

Widzialność oznakowania w dzień jest określona współczynnikiem luminancji  $\beta$  i barwa oznakowania wyrażoną współrzędnymi chromatycznymi.

28

Barwa oznakowania powinna być określona wg PN-EN 1436+A1:2008 przez współrzędne chromatyczne  $x$  i  $y$ , które dla s uche go o znakowania p owinny l eżeć w obszarze zdefiniowanym przez cztery punkty narożne podane w Tablicy 1.

Tablica 1. Punkty narożne obszarów chromatyczności oznakowań dróg

#### **Punkt narożny nr 1 2 3 4**

Oznakowanie białe x 0,355 0,305 0,285 0,335

y 0,355 0,305 0,325 0,375

Oznakowanie czerwone x 0,690 0,530 0,495 0,655

y 0,310 0,300 0,335 0,345

Oznakowanie niebieskie x 0,078 0,200 0,240 0,137

y 0,171 0,255 0,210 0,038

Pomiar współczynnika luminancji  $\beta$  może być zastąpiony pomiarem współczynnika luminancji w świetle rozproszonym Qd, wg PN-EN 1436+A1:2008.

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

#### **6.3.2. Widzialność w nocy.**

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odbłasku RL, określany według PN-EN 1436+A1:2008.

#### **6.3.3. Częstotliwość wykonania badań.**

W przypadku wykonywania pomiarów współczynnika odbłaskowości i współczynników luminancji aparatami ręcznymi, pomiary należy wykonać w jednym punkcie na długości 1km. W mierzonym punkcie należy wykonać po 5 odczytów współczynnika odbłasku i po 5 odczytów współczynnika luminancji w odległości jeden od drugiego minimum 1m.

Dopuszcza się stosowanie urządzeń mobilnych do pomiarów współczynnika odbłaskowości RL i współczynnika luminancji Qd.

W przypadku konieczności wykonywania pomiarów aparatami ręcznymi na otwartych do ruchu odcinkach dróg o dopuszczalnej prędkości  $\geq 100$  km/h, można ograniczyć je do linii krawędziowych zewnętrznych, ze względu na bezpieczeństwo wykonujących pomiary.

#### **6.3.4. Wymagania dla oznakowania poziomego.**

W Tabelicy 3 podano zbiorcze zestawienie minimalnych wymagań dla poszczególnych właściwości oznakowania.

Tablica 3. Zbiorcze zestawienie wymagań dla oznakowania poziomego

#### **L.p. Właściwość Jednostka Wymagania**

1

Współczynnik odbłasku RL dla oznakowania :

a) nowego w ciągu 1 4-30 dni po wykonaniu,

b) użytkowanego od 7 miesiąca po wykonaniu:

- autostrada

- droga ekspresowa

- pozostałe drogi

mcd m-2 lx-1

mcd m-2 lx-1

mcd m-2 lx-1

mcd m-2 lx-1

$\geq 250$  (klasa R4/5)

$\geq 225$  (klasa R4)

(kryterium podwyższone)

$\geq 175$  (klasa R3)

(kryterium podwyższone)

$\geq 125$  (klasa R2)

(kryterium podwyższone)



29

2

Współczynnik luminancji  $\beta$  dla oznakowania:

a) nowego w ciągu 1 4-30 dni po wykonaniu,

b) po 30 dniu od wykonania

-

-

$\geq 0,60$  (klasa B5)

$\geq 0,30$  (klasa B2)

3

Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym  $Q_d$  (alternatywnie do  $\beta$ ) dla oznakowania:

a) nowego w ciągu 1 4-30 dni po wykonaniu,

b) po 30 dniu od wykonania

mcd m-2 lx-1

mcd m-2 lx-1

$\geq 130$  (klasa Q3)

$\geq 100$  (klasa Q2)

4 Szorstkość oznakowania w całym okresie użytkowania

wskaźnik SRT  $\geq 45$

5 Trwałość oznakowania po 12 miesiącach użytkowania :

a) cienkowarstwowego

b) grubowarstwowego

skala LPC  $\geq 5$

$\geq 6$

6 Czas schnięcia materiału na powierzchni h max 30 min

#### **6.4. Badania kontrolne wykonywane przez Zamawiającego.**

Niezależnie od badań wykonywanych przez Wykonawcę, Zamawiający może przeprowadzić we własnym zakresie badania oznakowania po zakończeniu prac.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

#### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru podano w SST DM-00.00.00 Wymagania ogólne.

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i SST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostkami obmiarowymi są jednostki wymienione w kosztorysie ofertowym.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

#### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM-00.00.00 Wymagania ogólne.

#### **8.2. Odbiór wykonanych robót**

Roboty i usługi uznaje się za wykonane zgodnie z warunkami Umowy, jeżeli wszystkie czynności opisane w niniejszej SST i wymaganiami Zamawiającego zostały spełnione w sposób zaakceptowany przez Komisję Odbiorową.

Ocena wizualna.

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

- odchylenia od linii prostych,
- odchylenia linii od ich osi,
- 30
- brak płynności krzywizn,
- równomierność rozłożenia farby (masy) i kulek,
- szerokość linii,
- czytelność oznakowania w dzień,
- czytelność oznakowania w nocy.

Ocena na podstawie wyników badań.

Ocenie będą podlegały wyniki badań dla widzialności w dzień, widzialności w nocy. Wyniki negatywne z pomiarów będą wymagały wykonania poprawy w oznakowaniu poziomym. Jako zasadę należy przyjąć, iż w przypadku wyniku negatywnego w danym punkcie będą odnawiane elementy danego asortymentu (np. linia osiowa, linia krawędziowa) w całości na długości połowy odcinka wyznaczonego pomiędzy sąsiednimi pomiarami (np. pomiary dokonywane są co 1km w następujących lokalizacjach 2+000, 3+000, 4+000. W przypadku negatywnego wyniku w km 3+000 należy odnowić dany asortyment na długości od 2+500 do 3+500). Niezależnie od powyższego, minimalna długość odnawianej linii nie może być krótsza niż 100 m.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM-00.00.00

Wymagania ogólne.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Ogólne ustalenia dotyczące ceny jednostki obmiarowej podano w SST DM-00.00.00

Wymagania ogólne.

#### **Cena 1m<sup>2</sup> wykonania oznakowania poziomego obejmuje:**

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i wykonanie przedznakowania,
- opracowanie projektu czasowej organizacji ruchu, oznakowanie robót i jego utrzymanie w należytych stanie w całym okresie prowadzenia robót,
- przygotowanie i dostarczenie materiałów,
- oczyszczenie podłoża,
- naniesienie powłoki znaków na nawierzchnię drogi o kształtach i wymiarach zgodnie z SST, dokumentacją i „Szczegółowymi warunkami technicznymi dla znaków drogowych poziomych i warunków ich umieszczania”
- zabezpieczenie istniejących „kocich oczek” przed zamalowaniem,
- naniesienie powłoki znaków na nawierzchnię drogi o kształtach i wymiarach zgodnie z SST, dokumentacją i „Szczegółowymi warunkami technicznymi dla znaków drogowych poziomych i warunków ich umieszczania”,
- ochrona znaku przed zniszczeniem w czasie robót,
- wszystkie badania kontrolne i pomiary wymagane przez niniejszą SST do wykonania przez Wykonawcę.

#### **Cena 1m<sup>2</sup> wykonania likwidacji oznakowania poziomego obejmuje:**

- roboty przygotowawcze, oczyszczenie podłoża dla widoczności znaków,
- usunięcie starego, zbędnego oznakowania.

31

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-EN ISO 780:2001 Opakowania - Graficzne znaki manipulacyjne.

2. PN-EN 1423:2012 Materiały do poziomego oznakowania dróg - Materiały do posypywania - Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny.
3. PN-EN 1436+A1:2008 Materiały do poziomego oznakowania dróg – Wymagania dotyczące poziomych oznakowań dróg.
4. PN-EN 1871:2003 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Właściwości fizyczne.
5. PN-EN 1424:2001 Materiały do poziomego znakowania dróg. Kulki szklane do mieszania.
6. PN-EN 1424:2001/ A1:2005 Materiały do poziomego znakowania dróg. Kulki szklane do mieszania.

## **10.2. Pozostałe przepisy**

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. 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 z 2003 roku poz. 2181 ze zm.) - zał. nr 2 „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunków ich umieszczania”.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. 2004 nr 198 poz. 2041).
3. Ustawa z dn. 15 listopada 1984r. Prawo przewozowe. (tekst jednolity: Dz.U. 2012 poz. 1173).
4. Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002r. o systemie oceny zgodności (Dz.U. 2014 poz. 1645).
5. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 20 kwietnia 2012 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i mieszanin niebezpiecznych oraz niektórych mieszanin (Dz.U. 2012 poz. 445).
6. Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu drogowego towarów niebezpiecznych (ADR), sporządzona w Genewie dnia 30 września 1957 r. (Dz.U. 1975 nr 35 poz. 189).
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych uprawnionych do ich wydawania (Dz.U. 2004 nr 249 poz. 2497).
8. Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002r w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz. U. Nr 170 z 2002r. poz. 1393 ze zm.).
9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz.U. nr 177 poz. 1729).
10. Warunki Techniczne. Materiały do poziomego znakowania dróg POD-97 - Informacje, instrukcje. Zeszyt Nr. 55 IBDiM - Warszawa 1997 r.