

# **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

## **D-07.01.01 OZNAKOWANIE POZIOME**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem oznakowania poziomego w ramach wzmocnienia nawierzchni jezdni DW 263 na odcinku od m. Głębokie do m. Tomaszew.

### **1.2. Zakres stosowania ST**

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

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu oznakowania poziomego jezdni cienkowarstwowego.

### **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.

1.4.2. Materiały do znakowania cienkowarstwowego - materiały nakładane na mokro warstwą grubości 0,3 - 0,8 mm. Należą do nich rozpuszczalnikowe farby dwuskładnikowe stosowane w temperaturze otoczenia lub podgrzane - zgodnie z wymogami producenta lub świadectwa dopuszczenia do stosowania.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

1.5.1 Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonywania oraz za zgodność z SST, dokumentacją projektową, „Szczegółowymi warunkami technicznymi dla znaków drogowych poziomych i warunków ich umieszczania” oraz poleceniami Inżyniera.

1.5.2. Ogólne wymagania podano w ST D-M-00.00.00. pkt. 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Warunki ogólne.**

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

### **2.2. Dopuszczenie 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 i punktowych elementów odbłaskowych). 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. Powyższe zasady należy stosować także do oznakowań tymczasowych wykonywanych materiałami o barwie żółtej.

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

Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości jego lub Inspektora, co do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w aprobacie technicznej. Badania te Wykonawca zleci IBDiM lub akredytowanemu laboratorium drogowemu. Badania powinny być wykonane zgodnie z PN-EN 1871.

### **2.4. Oznakowanie opakowań.**

Wykonawca powinien żądać od producenta, 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. W przypadku farb rozpuszczalnikowych i wyrobów chemoutwardzalnych oznakowanie opakowania powinno być zgodne z rozporządzeniem Ministra Zdrowia.

## **2.5. Wymagania ogólne dla materiałów do znakowania dróg.**

Materiałami do znakowania cienkowarstwowego powinny być farby nakładane warstwą grubości od 0,3 mm do 0,8 mm (na mokro). Powinny być nimi ciekłe produkty zawierające ciała stałe rozproszone w organicznym rozpuszczalniku lub wodzie, które mogą występować w układach jedno- lub wieloskładnikowych. Podczas nakładania farb, do znakowania cienkowarstwowego, na powierzchnię pędzlem, wałkiem lub przez natrysk, powinny one tworzyć warstwę kohezyjną w procesie odparowania i/lub w procesie chemicznym. Materiały do posypywania – kulki szklane, charakteryzujące się współczynnikiem załamania powyżej 1,5, o uziarnieniu 100 – 600 µm lub 125 – 500 µm. Mikrokule powinny wykazywać odporność na wodę i chlorek sodu oraz powierzchniowe ulepszenie, w celu wyeliminowania trudności przy rozsypywaniu. Zawartość kulek z defektami nie może być większa niż 20%.

Właściwości fizyczne materiałów do znakowania cienkowarstwowego określa aprobaty techniczna.

Masy chemoutwardzalne powinny być substancjami jedno-, dwu- lub trójskładnikowymi, mieszanymi ze sobą w proporcjach ustalonych przez producenta i nakładanymi na powierzchnię z użyciem odpowiedniego sprzętu. Masy te powinny tworzyć powłokę, której spójność zapewnia jedynie reakcja chemiczna. Właściwości fizyczne materiałów do oznakowania grubowarstwowego i wykonanych z nich elementów prefabrykowanych określają aprobaty techniczne.

## **2.6. Wymagania szczegółowe dla materiałów do znakowania poziomego.**

### **2.6.1. Zawartość składników lotnych.**

Zawartość składników lotnych w materiałach do cienkowarstwowego znakowania nie powinna przekraczać 30 %. Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalnik aromatyczny (np. toluen, ksylen) w ilości większej niż 10 %. Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających benzen. Materiały stosowane do oznakowania nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska.

### **2.6.2. Trwałość w czasie składowania.**

Materiały do poziomego znakowania nawierzchni muszą zachowywać stałość swoich właściwości fizykochemicznych co najmniej w okresie 6 miesięcy składowania w warunkach określonych przez producenta.

### **2.6.3. Materiały do posypywania.**

Materiały w postaci kulek szklanych refleksyjnych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na materiały do oznakowania powinny zapewniać widzialność w nocy poprzez odbicie powrotne w kierunku pojazdu wiązki światła wysyłanej przez reflektory pojazdu. Kulki szklane powinny charakteryzować się współczynnikiem załamania powyżej 1,50, wykazywać odporność na wodę, kwas solny, chlorek wapniowy i siarczek sodowy oraz zawierać nie więcej niż 20% kulek z defektami w przypadku kulek o maksymalnej średnicy poniżej 1 mm oraz 30 % w przypadku kulek o maksymalnej średnicy równej i większej niż 1 mm. Krzywa uziarnienia powinna mieścić się w krzywych granicznych podanych w wymaganiach aprobaty technicznej wyrobu lub w certyfikacie CE. Kulki szklane hydrofobizowane powinny ponadto wykazywać stopień hydrofobizacji co najmniej 80%. Wymagania i metody badań kulek szklanych podano w PN-EN 1423. Właściwości kulek szklanych określają odpowiednie aprobaty techniczne, lub certyfikaty „CE”.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu.**

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w ST DM-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Należy zapewnić pełną jednorodność nanoszonego materiału oraz właściwe dozowanie.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia niegwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane.

### **3.2. Sprzęt do znakowania poziomego:**

- sprzęt umożliwiający umycie lub oczyszczenie sprężonym powietrzem powierzchni na której będzie nakładana farba,
- szczotki mechaniczne oraz ręczne,

Wzmocnienie nawierzchni jezdni DW 263 na odcinku od m. Głębokie do m. Tomaszew

- malowarka samojezdna dostosowana do wykonania malowania farbą dwuskładnikową z mechanicznym rozsypaniem kulek,
- znaki zabezpieczające malowanie przed rozjeżdżaniem do czasu wyschnięcia farby, oraz znaki umożliwiające bezpieczne wykonywanie prac.

#### **4. TRANSPORT**

##### **4.1. Warunki ogólne transportu.**

Ogólne warunki transportu podano w ST D-M.00.00.00. pkt. 4.

##### **4.2. Transport materiałów do znakowania.**

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić w opakowaniach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. Pojemniki powinny być oznakowane zgodnie z normą PN -EN ISO 780. W przypadku materiałów niebezpiecznych opakowania powinny być oznakowane zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia. Farby rozpuszczalnikowe, rozpuszczalniki palne oraz farby 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**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniając wszystkie warunki w jakich będzie wykonywane znakowanie poziome.

##### **5.1. Warunki atmosferyczne.**

Znakowanie dróg należy wykonywać przy temp. powietrza i nawierzchni co najmniej 5°C i wilgotności względnej powietrza zgodnie z zaleceniami producenta lub wynoszącej max 85 %.

##### **5.2. Wymagania wobec powierzchni znakowanych.**

Powierzchnie do znakowania muszą być wolne od zanieczyszczeń, które mogłyby wpłynąć niekorzystnie na spełnienie wymagań wobec znakowania nawierzchni.

Zanieczyszczenia takie musi usunąć wykonujący oznakowanie.

##### **5.3. Przedznakowanie.**

Przed przystąpieniem do wykonania oznakowania poziomego należy wyznaczyć na nawierzchni wszystkie elementy tego oznakowania stosując się do ustaleń zawartych w „Szczegółowych warunkach technicznych dla znaków drogowych poziomych i warunków ich umieszczania”, ST i wskazań Inżyniera.

Do wykonania przed znakowania można stosować nietrwałą farbę (np. silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikiem).

Zaleca się wykonywanie przed znakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną. W przypadku odnawiania znakowania, gdy stare znakowanie jest wystarczająco czytelne i zgodne z projektem, można przed znakowania nie wykonywać.

##### **5.4. Wykonanie znakowania drogi.**

###### **5.4.1. Dostarczenie materiałów i spełnienie zaleceń producenta materiałów.**

Materiały do znakowania drogi powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami producenta, ST oraz zaleceniami znajdującymi się w świadectwie dopuszczenia do stosowania.

###### **5.4.2. Przygotowanie materiału przeznaczonego do znakowania.**

Farbę do znakowania należy, po otwarciu opakowania, wymieszać w czasie 2-4 min. do uzyskania pełnej jednorodności. Nie wolno stosować do mechanicznego malowania farby, w której osad na dnie opakowania nie daje się całkowicie wymieszać lub na jej powierzchni znajduje się kożuch.

###### **5.4.3. Technologia wykonania znakowania.**

Farbę należy nakładać równomierną warstwą o grubości wymaganej dla znakowania materiałami cienkowarstwowymi, zapewniającej właściwy efekt i trwałość malowania, zachowując wymiary i ostrość krawędzi.

Ilość farby zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż 20 %.

Warstwa elementów odbłaskowych musi być rozłożona równomiernie na całej powierzchni malowania i dawać jednolity efekt odbłasku w porze nocnej.

Wszystkie prace powinny być wykonane przy użyciu samojezdnych malowarek z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi.

5.4.4. Ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy- do czasu wyschnięcia wykonane znaki muszą być zabezpieczone pachołkami gumowymi.

Wykonawca powinien dysponować taką liczbą pachołków ostrzegawczych, by móc zabezpieczyć jednorazowo malowany odcinek do czasu wyschnięcia naniesionego znakowania i oddania pod ruch. Wykonawca winien dysponować kompletem znaków ruchomych i stałych przewidzianych do oznakowania odcinka robót.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości podano w ST DM-00.00.00.

Sposób i procedura pomiarów oraz badań kontrolnych powinny być uzgodnione i zaakceptowane przez Inżyniera.

### **6.2. Badanie wykonania znakowania poziomego.**

Wykonawca znakowania zobowiązany jest do kontroli jakości robót w zakresie podanym w ST, przed rozpoczęciem i w trakcie trwania robót, co najmniej raz dziennie, lub z inną częstotliwością wynikającą z poleceń Inżyniera.

#### **6.2.1. Badania i pomiary przed rozpoczęciem robót.**

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- wizualną ocenę stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad,
- pomiar wilgotności względnej powietrza,
- pomiar temperatury powietrza i nawierzchni,
- badanie lepkości farby (cienkowarstwowej).

#### **6.2.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania znakowania.**

- pomiar grubości warstwy oznakowania,
- pomiar czasu schnięcia,
- wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych,
- pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z dokumentacją i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych”,
- wizualną ocenę równomierności skropienia (rozłożenia materiału) na całej szerokości linii,
- oznaczenia czasu przejeźdźności.

W przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego, Inspektor może zlecić wykonanie badań:

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

##### **6.2.2.1. Widzialność w dzień**

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

Wartość współczynnika  $\beta$  powinna wynosić dla oznakowania nowego w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy:

- białej, na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 0,40, klasa B3.

Wartość współczynnika  $\beta$  powinna wynosić po 30 dniu od wykonania dla całego okresu użytkowania oznakowania, barwy:

- białej, na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 0,30, klasa B2.

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

Wzmocnienie nawierzchni jezdni DW 263 na odcinku od m. Głębokie do m. Tomaszew

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

Wartość współczynnika Qd dla oznakowania nowego w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy: - białej, co najmniej 130 mcd m<sup>-2</sup> lx<sup>-1</sup> (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q3, Wartość współczynnika Qd powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego po 30 dniu od wykonania, w ciągu całego okresu użytkowania, barwy: - białej, co najmniej 100 mcd m<sup>-2</sup> lx<sup>-1</sup> (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q2,

#### 6.2.2.2. Widzialność w nocy

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odbłasku RL, określany według PN-EN 1436 z uwzględnieniem podziału na klasy.

Wartość współczynnika RL powinna wynosić dla oznakowania nowego (w stanie suchym) w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu, barwy:

- białej, co najmniej 200 mcd m<sup>-2</sup> lx<sup>-1</sup> , klasa R4.

Wartość współczynnika RL powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego w ciągu od 2 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy:

- białej, co najmniej 150 mcd m<sup>-2</sup> lx<sup>-1</sup> , klasa R3.

Wartość współczynnika RL powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego od 7 miesiąca po wykonaniu, barwy:

- białej, co najmniej 100 mcd m<sup>-2</sup> lx<sup>-1</sup> , klasa R2.

#### 6.2.2.3. Szorstkość oznakowania

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

Wymaga się, aby wartość wskaźnika szorstkości SRT wynosiła na oznakowaniu:

- w ciągu całego okresu użytkowania, co najmniej 45 jednostek SRT (klasa S1).

Dopuszcza się podwyższenie w SST wymagania szorstkości do 50 – 60 jednostek SRT (klasy S2 – S3), w uzasadnionych przypadkach.

Uzyskanie większej szorstkości oznakowania, wiąże się z zastosowaniem kruszywa przeciwpoślizgowego samego lub w mieszaniu z kulkami szklanymi wg PN-EN 1423. Należy przy tym wziąć pod uwagę jednoczesne obniżenie wartości współczynnika luminancji i współczynnika odbłasku. Szorstkość oznakowania, na którym nie zastosowano kruszywa przeciwpoślizgowego, zazwyczaj wzrasta w okresie eksploatacji oznakowania, dlatego nie należy wymagać wyższej jego wartości na starcie, a niższej w okresie gwarancji. Wykonywanie pomiarów wskaźnika szorstkości SRT dotyczy oznakowań jednolitych, płaskich, wykonanych farbami. W przypadku oznakowania z wygarbieniami i punktowymi elementami odbłaskowymi pomiar nie jest możliwy.

### 6.3. Tolerancja wymiarów oznakowania.

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, zgodnego z dokumentacją projektową:

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

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

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową oznakowania poziomego jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni naniesionych znaków.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

Odbiory robót powinny być dokonywane zgodnie z ogólnymi zasadami podanymi w ST D-00.00.00 pkt. 8.

Odbiór ostateczny polega na ocenie ilości, jakości i wartości sprzedażnej wykonanych robót, na podstawie wyników badań i pomiarów, obmiaru w terenie i po stwierdzeniu zgodności z ST oraz „Szczegółowymi warunkami technicznymi dla znaków drogowych poziomych i warunków ich umieszczania”. Roboty uznaje się za zakończone jeżeli wszystkie pomiary i badania (z zachowaniem tolerancji) dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Badania i pomiary do odbioru ostatecznego robót.

Podstawą do oceny jakości robót są wyniki badań i pomiarów w zakresie i ilości określonej niniejszą ST.

Badania i pomiary do celów odbiorczych przeprowadza Wykonawca w zakresie i z częstotliwością podaną w pkt. 6 niniejszej ST.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00."Wymagania ogólne" pkt.9.

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

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i wykonanie przed znakowaniem,
- przygotowanie i dostarczenie materiałów,
- oczyszczenie podłoża,
- naniesienie powłoki znaków na nawierzchnię drogi o kształtach i wymiarach zgodnie z ST, 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 ST do wykonania przez Wykonawcę.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN 1423 Materiały do poziomego znakowania dróg – Materiały do posypywania – Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny.
2. PN-EN 1436 Materiały do poziomego znakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego znakowania dróg.
3. PN-EN 1871 Materiały do poziomego oznakowania dróg - Właściwości fizyczne.
4. PN-EN ISO 780 Opakowania - Opakowania transportowe - Symbole graficzne stosowane na opakowaniach, przy ich przemieszczaniu i magazynowaniu
5. Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002r w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz. U. 2019.2310 t.j.),
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów świetlnych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. 2019.2311 t.j.)– zał. nr 2 „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunków ich umieszczania”