

Miejski Zarząd Dróg w Kielcach

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.07.01.01

Oznakowanie poziome

KIELCE 2025

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem oznakowania poziomego w związku z realizacją zadania: **„Program przebudowy nawierzchni ulic na terenie Miasta Kielce – Kielce bez dziur”**.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja nie zastępuje obowiązujących aktów prawnych w tej mierze, lecz stanowi jedynie ich uzupełnienie o niektóre elementy charakterystyczne dla Kielce.

Zapisy specyfikacji stanowią uzupełnienie podstawowego aktu prawnego dla działań w zakresie inżynierii ruchu tj. rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. 2019 poz. 2311, załączniki: 1 i 4). Prace realizowane winny być zgodne z przepisami zawartymi w nw. aktach prawnych:

- ustawa Prawo o ruchu drogowym z dnia 20 czerwca 1997 r. (Dz. U. 2022 poz. 988 z późniejszymi zmianami),
- ustawa o drogach publicznych z dnia 21 marca 1995 r. (Dz. U. 2022 poz. 1693 z późniejszymi zmianami),
- rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. 2022 poz. 1518 z późniejszymi zmianami),
- rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz. U. 2019 poz. 2310 z późniejszymi zmianami),
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz. U. 2017 poz. 784 z późniejszymi zmianami).

2. OGÓLNE WYTYCZNE

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania oznakowania poziomego ulic w ramach wykonania nakładki asfaltowej na ulicach miasta Kielce. Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót na terenie miasta Kielce w zakresie oznakowania poziomego.

W celu skutecznego ukierunkowania ruchu oraz zachowania bezpieczeństwa użytkowników dróg oznakowanie poziome powinno spełniać następujące wymagania:

- dobra widoczność w dzień i w nocy, także podczas opadów deszczu,
- dobrą i jednoznaczną czytelność oznakowania,
- zachowanie prawidłowych wymiarów geometrycznych,
- odpowiednią szorstkość i trwałość,
- odpowiednią grubość warstwy farby.

2.1. W czasie realizacji zadania Wykonawca zapewnia oznakowanie i zabezpieczenie odcinka robót w oparciu o zasady zawarte w przepisach szczegółowych jak dla prac prowadzonych w pasie drogowym (bez dodatkowego wynagrodzenia).

2.2. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za szkody osób trzecich wynikające z organizacji i sposobu prowadzenia robót, oraz za wszelkie szkody wynikłe z realizowanych przez Wykonawcę prac.

2.3. Zamawiający przez poniższe pojęcia rozumie:

2.3.1. Oznakowanie poziome – wszystkie elementy oznakowania poziomego drogi, znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni.

2.3.2. Oznakowanie gładkie – oznakowanie o pełnym wypełnieniu.

2.3.3. Oznakowanie strukturalne – oznakowanie o niepełnym wypełnieniu, wykonywane poprzez uformowanie struktur w kształcie kropek, łezek lub nieregularnych struktur przy czym Zamawiający określa stosunek naniesionej struktury do pola niewypełnionego jako minimum 70-30 (gdzie 70% stanowi naniesioną strukturę a 30% pole niewypełnione).

2.3.4. Materiały do poziomego znakowania dróg – materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników lub punktowe elementy odblaskowe, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, odlewanie, wytłaczanie, rolowanie, klejenie itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej. Materiały te powinny posiadać właściwości odblaskowe.

2.3.5. Oznakowanie drogowe zestaw - podstawowy materiał do oznakowania poziomego dróg, tj. farba, masa chemoutwardzalna łącznie z rodzajem i ilością dozowanych materiałów do posypywania potrzebnych do utworzenia oznakowania drogi. Zmiana proporcji lub rodzaju składników tworzy nowy zestaw wyrobu.

2.3.6. Materiały do znakowania cienkowarstwowego – farby nakładane warstwą grubości od 0,3 mm do 0,8 mm.

2.3.7. Materiały do oznakowania grubowarstwowego – materiały nakładane warstwą grubości od 0,9mm do 3,5 mm. Należą do nich masy chemoutwardzalne stosowane na zimno, masy termoplastyczne oraz materiały prefabrykowane, w tym taśmy odblaskowe.

2.3.8. Oznakowanie nowe – oznakowanie, w którym zakończył się czas schnięcia i nie upłynęło 14 dni od wykonania oznakowania. Pomiary właściwości oznakowania należy wykonywać od 7 do 14 dnia po wykonaniu oznakowania.

2.3.9. Kulki szklane – materiał do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy. Kulki szklane mogą być także składnikiem mas chemoutwardzalnych i termoplastycznych (kulki do mieszania).

2.3.10. Materiał uszorstniający – kruszywo zapewniające oznakowaniu poziomemu właściwości antypoślizgowe.

2.3.11. Współczynnik odbłasku R_L - parametr określający widoczność znaku poziomego w nocy. Badany jest za pomocą reflektometru ręcznego lub mobilnego.

2.3.12. Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Q_d - parametr określający widoczność znaku poziomego w dzień. Badany jest za pomocą reflektometru ręcznego lub mobilnego.

2.3.13. Współczynnik luminancji β oraz współrzędne chromatyczności x , y – parametry określające widoczność oznakowania w dzień (β) oraz jego barwę (x , y).

2.3.14. Wskaźnik szorstkości SRT – parametr określający odporność na poślizg.

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

3. MATERIAŁY.

3.1. Materiałami stosowanymi do wykonania poziomego oznakowania ulic według zasad niniejszej specyfikacji są materiały do wykonania znaków (farby, masy lub aplikacje) oraz materiały do posypywania lub narzucania ciśnieniowo.

3.2. Materiały do znakowania cienkowarstwowego (farby) są to ciekłe produkty zawierające ciała stałe rozproszone w rozpuszczalniku występujące w układach jedno lub

wieloskładnikowych. Podczas nakładania farby powinny one tworzyć warstwę kohezyjną w procesie odparowania i/lub w procesie chemicznym.

3.3. Materiały do znakowania grubowarstwowego (masy chemoutwardzalne) są to substancje jedno, dwu lub trójskładnikowe, mieszane ze sobą w różnych proporcjach i nakładane odpowiednim sprzętem, tworząc powłokę, której spójność zapewnia jedynie reakcja chemiczna.

3.4. Materiały do znakowania grubowarstwowego (masy termoplastyczne) są to substancje nie zawierające rozpuszczalników, dostarczane w postaci bloków, granulek lub proszku. Po podgrzaniu do stopienia, następuje aplikacja ręczna lub maszynowa. Tworzą spójną warstwę poprzez ochłodzenie.

3.5. Materiały do posypywania lub narzucania ciśnieniowo (mikrokulki szklane) są to materiały zapewniające widzialność w nocy oznakowania poprzez odbicie powrotne w kierunku pojazdu wiązki światła wysyłanej przez reflektory pojazdu.

3.6. Każdy materiał do poziomego oznakowania zaproponowany przez Wykonawcę musi posiadać dokumenty określające jego właściwości fizyczne oraz instrukcję producenta farby, termoplastu, mas chemoutwardzalnych i materiału do posypywania w języku polskim.

Materiały bez w/w dokumentów nie będą dopuszczone przez Zamawiającego do wbudowania. W przypadku stwierdzenia przez Zamawiającego faktu stosowania farb bez w/w dokumentów roboty wykonane z użyciem takich materiałów nie zostaną odebrane.

3.7. Oznakowanie poziome należy wykonać materiałami spełniającymi poniższe wymagania:

| Lp. | Wymagania | Oznakowanie cienkowarstwowe | Oznakowanie grubowarstwowe |
|-----|--|--|--|
| 1 | Grubość warstwy na mokro | 0,3 - 0,8 mm | 0,9 – 3,5 mm |
| 2 | Widzialność w dzień (współczynnik luminacji w świetle rozproszonym Qd) | min.100 mcd m ⁻² lx ⁻¹ | min.100 mcd m ⁻² lx ⁻¹ |
| 3 | Widzialność w nocy (powierzchniowy współczynnik odbłasku R _L) | min.100 mcd m ⁻² lx ⁻¹ | min.100 mcd m ⁻² lx ⁻¹ |
| 4 | Czas schnięcia | max 20 min | max 20 min |
| 5 | Wskaźnik szorstkości | min 45 jednostek SRT | min 45 jednostek SRT |

3.8. Zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) w materiałach do znakowania cienkowarstwowego, w postaci gotowej do malowania, nie powinna przekraczać 25%, zaś w materiałach do oznakowania grubowarstwowego – 2%. Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalnik aromatyczny (np. toluen, ksylen) w ilości większej niż 8%. Nie dopuszcza się do stosowania materiałów zawierających benzen i rozpuszczalniki chlorowane.

3.9. Kulki szklane powinny charakteryzować się współczynnikiem załamania powyżej 1,50, wykazywać odporność na wodę, chlorek sodowy, chlorek wapniowy i siarczek sodowy i nie zawierać więcej niż 20% kulek z defektami.

3.10. Za jakość zastosowanych materiałów, wykonywanych robót oraz ich zgodność z wymaganiami norm (m.in. Warunki Techniczne – Poziome Oznakowanie Dróg – zeszyt 55 IBDiM) odpowiedzialny jest Wykonawca, który przed przystąpieniem do robót zobowiązany jest sprawdzić, czy materiały nie posiadają wad, które wykluczają ich zastosowanie.

Do obowiązków Wykonawcy w zakresie zapewnienia odpowiedniej ilości i jakości materiałów należy między innymi:

- wyegzekwowanie od producenta (dostawcy) materiałów odpowiedniej jakości,
- przestrzeganie takich warunków transportu i przechowywania materiałów, które gwarantują zachowanie ich jakości i przydatności do planowanych robót,
- określenie i uzgodnienie takich warunków dostaw (wielkości i częstotliwości), aby mogła być zapewniona rytmiczność prac,
- prowadzenie systematycznej kontroli jakości materiałów.

Przechowywanie i składowanie materiałów Materiały do znakowania cienko- i grubowarstwowego nawierzchni powinny zachować stałość swoich właściwości chemicznych i fizykochemicznych przez okres co najmniej 6 miesięcy składowania w warunkach określonych przez producenta. Materiały do poziomego znakowania dróg należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza zabezpieczających je od napromieniowania słonecznego, opadów i w temperaturze, dla:

- a) farb wodorozcieńczalnych od 5°C do 25°C,
- b) farb rozpuszczalnikowych od -5°C do 25°C,
- c) pozostałych materiałów - poniżej 40°C.

4. SPRZĘT DO WYKONANIA OZNAKOWANIA POZIOMEGO

Wykonawca zobowiązany jest do używania jedynie takiego sprzętu, który zagwarantuje zachowanie wymaganej jakości wykonywanych robót. Roboty powinny być wykonane przy użyciu potrzebnej ilości sprzętu o odpowiedniej wydajności i w ustalonym czasie.

Wykorzystywany do realizacji zadań sprzęt musi być odpowiednio oznakowany i wyposażony w niezbędny osprzęt ostrzegawczy.

Do wykonania poziomego oznakowania dróg Wykonawca powinien dysponować następującym, sprawnym technicznie, sprzętem:

- malowarek w liczbie i typach zapewniających wykonanie przedmiotu zamówienia z możliwością malowania linii o szerokości do min. 50cm,
- maszyny do mas chemoutwardzalnych,
- maszyny do mas termoplastycznych,
- samochody wyposażonymi w pulsatory i znaki odblaskowe,
- frezarek,
- urządzenia do trwałego usuwania oznakowania poziomego wodą pod wysokim ciśnieniem,
- certyfikowany reflektometr do pomiaru współczynnika R_L i Q_d oznakowania poziomego,
- szczotek mechanicznych (zaleca się stosowanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające) oraz szczotek ręcznych,
- inny, niezbędny sprzęt potrzebny do wykonania oznakowania.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Warunki ogólne

5.1.1. Prawidłowe wykonanie poziomego oznakowania drogi zależy od właściwego przygotowania nawierzchni oraz od rygorystycznego przestrzegania reżimów technologicznych i wykonania robót w odpowiednich warunkach pogodowych. Przy planowaniu wykonania oznakowania poziomego decydującym czynnikiem jest bezdeszczowa pogoda, występująca temperatura otoczenia, która nie powinna być niższa od 5°C i nie wyższa niż 30°C oraz wilgotność powietrza, która powinna być zgodna z zaleceniami producenta materiałów i mniejsza niż 85%.

5.1.2. Wszystkie prace należy prowadzić przy przestrzeganiu obowiązujących przepisów BHP.

5.1.3. Wykonawca prowadzić będzie dziennik budowy i książkę obmiaru.

5.2. Oznakowanie i zabezpieczenie rejonu robót

5.2.1. Wykonawca realizując zlecone przez Zamawiającego prace objęte niniejszą specyfikacją jest zobowiązany do zabezpieczenia rejonu robót zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu. W gestii Wykonawcy leży podjęcie wszelkich działań zmierzających do przygotowania terenu objętego malowaniem (np. interwencje u odpowiednich służb porządkowych w przypadku zaparkowanych samochodów uniemożliwiających realizację prac).

5.2.2. Za bezpieczeństwo ruchu w obrębie odcinka, na którym wykonywane jest oznakowanie poziome – od chwili rozpoczęcia robót aż do oddania nawierzchni do ruchu bez ograniczeń – odpowiedzialny jest Wykonawca robót.

5.2.3. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za szkody osób trzecich wynikające z organizacji i sposobu prowadzenia robót oraz za wszelkie szkody wynikłe z realizowanych przez Wykonawcę prac.

5.3. Przedznakowanie

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, należy wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w dokumentacji projektowej, "Szczegółowych warunkach technicznych dla znaków poziomych i warunkach ich umieszczania na drogach" i wskazań Zamawiającego. Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę, na przykład farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikiem. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną. Przedznakowanie podlega odbiorowi przez Zamawiającego.

5.4. Przygotowanie podłoża

5.4.1. Wykonawca może rozpocząć prace po stwierdzeniu każdego dnia przez kierownika robót, że warunki atmosferyczne (wilgotność i temperatura) odpowiadają wymogom niniejszej specyfikacji i warunkom określonym przez producenta materiału przeznaczonego do wbudowania. Stwierdzenia takiego faktu należy dokonać poprzez stosowny wpis w Dzienniku Budowy. W przypadku stwierdzenia zmiany warunków atmosferycznych na niedopuszczalne Wykonawca zobowiązany jest przerwać prace i dokonać stosownego wpisu w Dzienniku Budowy w porozumieniu z przedstawicielem z ramienia Zamawiającego.

5.4.2. Przed przystąpieniem do wykonania oznakowania poziomego należy oczyścić powierzchnię nawierzchni malowanej z zanieczyszczeń stałych i ciekłych tj. pyłu, kurzu, pisaku, smarów i innych zanieczyszczeń, przy użyciu sprzętu wymienionego w niniejszej specyfikacji lub innego zaakceptowanego przez Zamawiającego.

5.5. Usuwanie zbędnego oznakowania poziomego.

W przypadku konieczności usunięcia istniejącego lub tymczasowego oznakowania poziomego, czynność tę należy wykonać w sposób jak najmniej uszkadzający nawierzchnię, zaakceptowany przez Zamawiającego tj. metodą śrutowania zapewniającą oczyszczenie przez maszynę odpadów lub metodą hydrodynamiczną gdzie czynnikiem czyszczącym będzie woda pod ciśnieniem bez dodatków chemicznych czy ścierniwa (waterblasting). Zbędne oznakowanie powinno być usunięte w sposób trwały. Nie dopuszcza się usuwania oznakowania poziomego jezdni i chodnika przez zamalowanie. Nawierzchnia po usunięciu oznakowania powinna być wolna od zanieczyszczeń, a wszelkie pozostałości farby Wykonawca usuwa we własnym zakresie.

Dopuszcza się stosowanie innych środków przeznaczonych do usuwania oznakowania poziomego, zaproponowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Zamawiającego.

5.6 Wykonanie oznakowania drogi.

5.6.1. Wymiary wykonywanego oznakowania poziomego powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami.

5.6.2. Wykonanie oznakowania drogi materiałami cienkowarstwowymi

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

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

Wszystkie większe prace powinny być wykonane przy użyciu samojezdnych malowarek z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi lub mieszaniną kulek szklanych z materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do zakresu i rozmiaru prac. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania oznakowania podejmuje Przedstawiciel Zamawiającego na wniosek Wykonawcy.

5.6.3. Wykonanie oznakowania drogi materiałami grubowarstwowymi

Wykonanie oznakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych – zgodnie z poniższymi wskazaniem. Materiał do oznakowania poziomego należy nakładać równomierną warstwą o grubości ustalonej w SST, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować metodą mechaniczną przy pomocy urządzenia do pomiaru grubości oznakowań poziomych lub śruby mikrometrycznej lub suwmiarki. Dopuszcza się inną metodę np. grawimetryczną, za zgodą Przedstawiciela Zamawiającego. Ilość materiału zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy, nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20 %.

Wszystkie większe prace powinny być wykonane przy użyciu urządzeń samojezdnych z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi lub mieszaniną kulek szklanych z materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do zakresu i rozmiaru prac. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania oznakowania podejmuje Przedstawiciel Zamawiającego na wniosek Wykonawcy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1. Badania wykonania oznakowania poziomego.

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, zgodnego z nowym projektem organizacji ruchu powinny odpowiadać następującym warunkom:

- szerokość linii może różnić się od wymaganej o ± 5 mm,

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

6.2. Wymagania wobec oznakowania poziomego

6.2.1. Zasady

Wymagania sprecyzowano w celu określenia właściwości oznakowania dróg w czasie ich użytkowania. Badania wstępne, dla których określono pierwsze wymaganie, są wykonywane w celu kontroli przed odbiorem. Powinny być wykonane w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu oznakowania. Kolejne badania kontrolne należy wykonywać po okresie, od 3 do 6 miesięcy po wykonaniu i przed upływem 1 roku, oraz po 2, 3 latach (stosownie do czasu gwarancji) dla materiałów o trwałości dłuższej niż 1 rok. Barwa żółta dotyczy tylko oznakowań tymczasowych, które także powinny być kontrolowane.

6.2.2. Widzialność w dzień

Widzialność oznakowania w dzień jest określona współczynnikiem luminacji β i barwą oznakowania wyrażoną współrzędnymi chromatyczności. Wartość współczynnika β 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, – żółtej, co najmniej 0,30, klasa B2. Wartość współczynnika β powinna wynosić po 30 dniu od wykonania dla całego okresu użytkowania oznakowania, barwy: – białej, na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 0,30, klasa B2, – żółtej, co najmniej 0,20 klasa B1. Barwa określona wg PN-EN 1436:2000 przez współrzędne chromatyczności x i y , które dla suchego oznakowania powinny leżeć w obszarze zdefiniowanym przez cztery punkty narożne podane w tablicy 1. Pomiar współczynnika luminacji β może być zastąpiony pomiarem współczynnika luminacji w świetle rozproszonym Q_d , wg PN-EN 1436:2000 lub według POD-2006. Do określenia odbicia światła dziennego lub odbicia oświetlenia drogi od oznakowania stosuje się współczynnik luminacji w świetle rozproszonym Q_d .

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 |

6.2.3. Widzialność w nocy

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odbłasku RL , określany według PN-EN 1436: 2000 z uwzględnieniem podziału na klasy wg PN-EN 1436:2000/A1:2005. Wartość współczynnika RL powinna wynosić dla oznakowania nowego (w stanie suchym) w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu, barwy:

- białej, (na drogach o natężeniu ruchu $> 2\,500$ pojazdów rzeczywistych na dobę na pas), co najmniej 250 mcd m⁻² lx⁻¹, klasa R4/5,
- żółtej tymczasowej, co najmniej 150 mcd m⁻² lx⁻¹, klasa R3,

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

- białej, (na drogach o natężeniu ruchu $> 2\,500$ pojazdów rzeczywistych na dobę na pas), co najmniej 200 mcd m-2 lx-1, klasa R4,
- żółtej tymczasowej, co najmniej 100 mcd m-2 lx-1, klasa R2.

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

- białej, (na drogach o natężeniu ruchu $> 2\,500$ pojazdów rzeczywistych na dobę na pas), co najmniej 150 mcd m-2 lx-1, klasa R3,
- żółtej tymczasowej, co najmniej 100 mcd m-2 lx-1, klasa R2.

Na nawierzchniach nowych lub odnowionych z warstwą ścierną z SMA zaleca się stosować materiały grubowarstwowe.

6.2.4. Szorstkość oznakowania

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT mierzona wahadłem angielskim, wg PN-EN 1436:2000 i POD-2006. Wartość SRT symuluje warunki, w których pojazd wyposażony w typowe opony hamuje z blokadą kół przy prędkości 50 km/h na mokrej nawierzchni. Wykonywanie pomiarów wskaźnika szorstkości SRT dotyczy oznakowań jednolitych, płaskich, wykonanych farbami, masami termoplastycznymi, masami chemoutwardzalnymi i taśmami. Pomiar na oznakowaniu strukturalnym jest, jeśli możliwy, to nie miarodajny. W przypadku oznakowania z wygarbieniami i punktowymi elementami odbłaskowymi pomiar nie jest możliwy.

6.2.5. Trwałość oznakowania

W celach kontrolnych trwałość jest oceniana pośrednio przez sprawdzenie spełnienia wymagań widoczności w dzień, w nocy i szorstkości.

6.2.6. Czas schnięcia oznakowania

Za czas schnięcia oznakowania (względnie czas do przejezdności oznakowania) przyjmuje się czas upływający między wykonaniem oznakowania a jego oddaniem do ruchu.

Czas schnięcia oznakowania nie powinien przekraczać czasu gwarantowanego przez producenta, z tym że nie może przekraczać 2 godzin w przypadku wymalowań nocnych i 1 godziny w przypadku wymalowań dziennych.

6.2.7. Grubość oznakowania

Grubość oznakowania, tj. podwyższenie ponad górną powierzchnię nawierzchni, powinna wynosić dla: a) oznakowania cienkowarstwowego (grubość na mokro bez kulek szklanych), co najwyżej 0,89 mm, b) oznakowania grubowarstwowego, co najmniej 0,9 mm i co najwyżej 5 mm. Wymagania te nie obowiązują, jeśli nawierzchnia pod znakowaniem jest wyfrezowana. Kontrola grubości oznakowania jest istotna w przypadku, gdy Wykonawca nie udziela gwarancji lub gdy nie są wykonywane pomiary kontrolne za pomocą aparatury lub poprzez ocenę wizualną.

6.2.8. Badania wykonania znakowania poziomego z materiału cienkowarstwowego lub grubowarstwowego

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

a) przed rozpoczęciem pracy:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- wizualną ocenę stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad,
- pomiar wilgotności względnej powietrza, – pomiar temperatury powietrza i nawierzchni,
- badanie lepkości farby (cienkowarstwowej), wg POD-2006,

b) w czasie wykonywania pracy:

- pomiar grubości warstwy oznakowania,
- pomiar czasu schnięcia, wg POD-2006,
- wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych podczas objazdu w nocy,
- pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z dokumentacją projektową i „Szczegółowymi warunkami technicznymi dla znaków drogowych poziomych i warunków ich umieszczania na drogach”,
- wizualną ocenę równomierności skropienia (rozłożenia materiału) na całej szerokości linii,
- oznaczenia czasu przejezdności, wg POD-2006.

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

Do odbioru i w przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego, Zleceniodawca może zlecić wykonanie badań:

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

odpowiadających wymaganiom podanym w punkcie 6.2 i wykonanych według metod określonych w „Warunkach technicznych POD-2006. Jeżeli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca.

W przypadku konieczności wykonywania pomiarów współczynnika odbłaskowości i współczynnika luminacji aparatami ręcznymi częstotliwość pomiarów należy dostosować do długości badanego odcinka. W każdym z mierzonych punktów należy wykonać po 5 odczytów współczynnika odbłasku i po 3 odczyty współczynników luminacji w odległości jeden od drugiego minimum 1 m.

7. OBMIAR ROBÓT.

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót obejmuje roboty objęte umową oraz dodatkowe i nieprzewidziane, których potrzebę wykonania uzgodniono w trakcie trwania robót pomiędzy Wykonawcą i Inspektorem nadzoru.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową oznakowania poziomego jest m² (metr kwadratowy) powierzchni naniesionych znaków.

7.3. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1m² oznakowania poziomego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze i oznakowanie prowadzonych robót zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu,
- przygotowanie i dostarczenie materiałów,
- oczyszczenie nawierzchni i ewentualne usunięcie starego oznakowania,
- przedznakowanie,
- naniesienie powłoki znaków na nawierzchnię drogi o kształtach i wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r.- Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach,
- ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

8. ODBIÓR I ROZLICZENIE ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Zleceniodawcy, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót

8.2.1. Cena jednostkowa danej pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w SST oraz w dokumentacji.

Cena jednostki obmiarowej poziomego oznakowania obejmuje m. in.:

- zakup, transport i magazynowanie materiałów,
- ręczne lub mechaniczne oczyszczenie miejsc przeznaczonych do malowania,
- przygotowanie materiału,
- wykonanie poziomego oznakowania wraz z przedznakowaniem,
- oznakowanie robót,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych oraz pomiarów przewidzianych w niniejszej specyfikacji.

8.2.2. Po zakończeniu robót Wykonawca zgłasza Zamawiającemu wykonane oznakowanie do odbioru, przedkładając następujące dokumenty:

- dziennik budowy,
- książkę obmiaru robót (prowadzoną np. w wersji elektronicznej w arkuszu kalkulacyjnym lub innej formie zaakceptowanej przez Zamawiającego) zawierającą ilość wykonanych robót oraz datę ich realizacji, podpisaną przez Wykonawcę i Zamawiającego,
- zbiorcze zestawienie rodzaju i ilości wykonanych robót sporządzone na podstawie obmiarów
- wyniki badań laboratoryjnych,
- wyniki pomiarów widzialności w dzień i w nocy.

Zamawiający wyznacza termin odbioru najpóźniej 14 dni od daty otrzymania kompletu ww. dokumentów i zgłoszenia przez Wykonawcę ulic do odbioru.

Po przeprowadzeniu odbioru Zamawiający podpisuje protokół odbioru i kosztorys przedłożony przez Wykonawcę, będące podstawą do wystawienia faktury.

W przypadku stwierdzenia podczas odbioru wystąpienia wad lub niekompletności wykonanych robót Zamawiający nie dokona odbioru robót, a przedmiot umowy będzie traktowany jako nie ukończony.

9. GWARANCJE.

Warunki gwarancyjne zgodnie z umową.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. 2019 poz. 2311, załączniki: 1 i 4).
2. Ustawa Prawo o ruchu drogowym z dnia 20 czerwca 1997 r. (Dz. U. 2022 poz. 988 z późniejszymi zmianami),

3. Ustawa o drogach publicznych z dnia 21 marca 1995 r. (Dz. U. 2022 poz. 1693 z późniejszymi zmianami),
4. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. 2022 poz. 1518 z późniejszymi zmianami),
5. Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz. U. 2019 poz. 2310 z późniejszymi zmianami),
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzeniem (Dz. U. 2017 poz. 784 z późniejszymi zmianami).
7. Warunki Techniczne. Poziome Oznakowanie Dróg. POD-97. Seria „I” – Informacje, Instrukcje. Zeszyt 55 IBDiM, Warszawa, 1997
8. Inne akty prawne i zmiany obowiązujących, jakie wejdą w życie w czasie trwania Umowy a będą związane z przedmiotem zamówienia.