

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna
określająca wymagania dotyczące wykonania i odnowy oznakowania
poziomego cienkowarstwowego odblaskowego na ulicach miasta Kalisza

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z poziomym oznakowaniem dróg - wykonanie i odnowa oznakowania cienkowarstwowego odblaskowego drogową farbą rozpuszczalnikową z mikrokulami szklanymi lub ceramicznymi.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem poziomego oznakowania dróg i obejmują:

- oczyszczanie powierzchni nawierzchni,
- usuwanie zbędnego oznakowania poziomego (stare powłoki) - jeśli zajdzie taka potrzeba,
- wykonanie oznakowania poziomego drogi materiałami odblaskowymi cienkowarstwowymi stosując dokładne pokrywanie starych znaków (przy odnowie istniejącego oznakowania),
- wykonanie oznakowania poziomego na odcinkach, gdzie wprowadzona zostanie nowa organizacja ruchu oraz na odcinkach, gdzie prowadzone są odnowy nawierzchni bądź przebudowy nawierzchni.

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 oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni;
- 1.4.2. Znaki podłużne** - linia równoległa do osi jezdni lub odchylona od niej pod niewielkim kątem, występująca jako linia segregacyjna lub krawędziowa, przerywana lub ciągła;
- 1.4.3. Strzałki** - znaki poziome na nawierzchni występujące jako strzałki kierunkowe służące do wskazania dozwolnego kierunku jazdy z pasa ruchu oraz strzałki naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczenia pasa ruchu, na którym się znajdują;

- 1.4.4. Znaki poprzeczne** - znaki wyznaczające miejsca przeznaczone do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek jezdni oraz miejsca zatrzymania pojazdów;
- 1.4.5. Znaki uzupełniające** - znaki w postaci symboli, napisów, linii przystankowych oraz inne określające szczególne miejsca na nawierzchni;
- 1.4.6. Materiały do znakowania cienkowarstwowego** - materiały nakładane warstwą grubości 0,3-0,8 mm (na mokro). Należą do nich rozpuszczalnikowe farby jedno i dwuskładnikowe stosowane w temperaturze otoczenia, a czas ich schnięcia wynosi maksymalnie do 30 min;
- 1.4.7. Materiały do znakowania grubowarstwowego** - materiały nakładane warstwą grubości 0,9-5 mm. Należą do nich masy termoplastyczne i masy chemoutwardzalne stosowane na zimno.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

- 1.5.1.** Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją, SST i poleceniami Inspektorów Nadzoru wyznaczonych przez Zamawiającego.
- 1.5.2.** Oznakowanie robót:
- 1.5.3.** zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz. U. z 2017 r. poz. 784),
- 1.5.4.** zgodnie z załącznikami 1-4 do 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 warunki ich umieszczania na drogach (załącznik do Dz. U. Nr 220, poz. 2181 z późniejszymi zmianami).
- 1.5.5.** Wykonawca zobowiązany jest do bieżącego prowadzenia obmiarów robót oraz innych niezbędnych dokumentów,
- 1.5.6.** Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do uzgodnienia sposób zabezpieczenia robót w okresie wykonywania poziomego oznakowania.

2. Materiały

Wykonanie i odnowa oznakowania poziomego realizowane będzie w całości z materiałów Wykonawcy.

2.1. Świadectwo dopuszczenia do stosowania materiałów

Każdy materiał używany przez Wykonawcę do poziomego oznakowania dróg musi posiadać „Aprobatę techniczną” wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów w Warszawie. Inspektor Nadzoru nie dopuści do zastosowania materiałów, które nie będą miały takiej aprobaty.

2.2. Oznakowanie opakowań

Zamawiający będzie żądać od Wykonawcy, aby oznakowanie opakowań materiałów do poziomego oznakowania dróg było zgodne z PN-0-79252 [2], a ponadto na każdym opakowaniu powinien być zamieszczony 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 [10],
- znak budowlany „B” wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury [7] i/lub znak „CE” wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury [11],
- informację o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego,
- ewentualne wskazówki dla użytkowników.

2.3. Wymagania dla materiałów do znakowania dróg

2.3.1. Zawartość składników lotnych - zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) w materiałach do znakowania cienkowarstwowego nie powinno przekraczać 25 % (m/m). Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalnik aromatyczny (jak np. ksylen, toluen czy etylobenzen) w ilości większej niż 8 % (m/m). Nie dopuszcza się materiałów zawierających benzen i rozpuszczalniki chlorowane.

2.3.2. 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 1423:2000[3, 3a]. Właściwości kulek szklanych określają odpowiednie aprobaty techniczne, lub certyfikaty „CE”.

2.3.3. Widzialność w dzień - jest określona współczynnikiem luminacji i barwą oznakowania wyznaczoną przez współrzędne chromatyczności x i y. Pomiary wykonuje się kolorymetrem o następujących parametrach: geometria strumienia światła 45/0 (kąt padania światła mierzony do normalnej powierzchni $45^\circ \pm 5^\circ$, kąt odbicia $0^\circ \pm 10^\circ$), wzorcowe źródło światła D^A% zgodnie z warunkami technicznymi POD-97/IBDiM zeszyt 55 - poziomeoznakowanie dróg, powierzchnia pomiaru minimum 50 cm². Liczba punktów pomiaru na oznakowaniu nowym o powierzchni 1 m² powinna wynosić 5, na oznakowaniu używanym 8. Do farb białych współczynnik luminacji znakowania dróg powinien wynosić dla świeżego znakowania nie mniej niż 0,55, a dla używanego znakowania nie mniej niż 0,30.

Punkt o współrzędnych chromatyczności x i y dla suchego oznakowania powinien mieścić się w polu o następujących współrzędnych granicznych:

	1	2	3	4
x	0,355	0,305	0,285	0,335
y	0,355	0,305	0,325	0,375

2.3.4. Widzialność w nocy - za miarę widzialności w nocy przyjęto gęstość powierzchniową

współczynnika odbłasku (tzw. retroodbicia) $R/mcd/m^2$ 1x/mierzoną w DIN 67520, Cz3/3 lub wg NFP98-606/1989/4/. Dla zapewnienia wystarczającej widzialności w nocy gęstość powierzchniowa współczynnika odbłasku powinna wynosić dla farb do trwałego i długotrwałego oznakowania: nie mniej niż $150 mcd/lx/m^2$,

2.3.5. Szorstkość - miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT, mierzona wahadłem angielskim. Wymaga się, aby wskaźnik szorstkości na świeżym znakowaniu był nie mniejszy niż 45 jednostek SRT

2.3.6. Czas schnięcia - przyjmuje się czas upływający między wykonaniem oznakowania a jego oddaniem do ruchu. Czas schnięcia nie powinien przekraczać czasu gwarantowanego przez producenta, a w żadnym przypadku nie może przekraczać 0,5 godzin (potwierdzony aprobatą techniczną zadeklarowanej w ofercie farby).

2.3.7. Substancje w materiałach zagrażające zdrowiu ludzi i powodująca skażenia środowiska - materiały stosowane do oznakowania nawierzchni nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenia środowiska

2.3.8. Grubość oznakowania - grubość oznakowania tj. podwyższenia ponad warstwę powierzchniową nawierzchni powinna wynosić:

- dla znakowania cienkowarstwowego grubość na mokro bez kulek szklanych powinna być zgodna z instrukcją producenta i wynosić od 0,3 mm do 0,8 mm,
- dla oznakowania grubowarstwowego (masy termoplastyczne i masy chemoutwardzalne stosowane na zimno) bez kulek szklanych powinna być zgodna z instrukcją producenta i wynosić od 0,9 mm do 5 mm.

3. Sprzęt

3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu - sprzęt powinien być dostosowany do rodzaju używanego materiału i warunków wykonania oznakowania poziomego oraz winien posiadać odpowiednią wydajność roboczą.

3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania poziomego - należy stosować malowarki hydrodynamiczne.

4. Wykonanie robót

4.1. Warunki atmosferyczne - w czasie wykonania oznakowania poziomego temperatura nawierzchni i powietrza powinna być większa od $5^{\circ}C$, a wilgotność względna powietrza powinna być mniejsza od 85%.

4.2. Przygotowanie podłoża do wykonania znakowania - przed wykonaniem znakowania poziomego należy oczyścić powierzchnię nawierzchni malowanej z pyłu, kurzu, piasku, smarów, olejów i innych zanieczyszczeń,. Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha

4.3. Trasowanie - w celu dokładnego wykonania oznakowania poziomego, należy wykonać trasowanie, stosując się do ustaleń zawartych w dokumentacji projektowej, „Instrukcji o znakach drogowych poziomych”, SST i wskazań Inspektora Nadzoru. Do wykonania trasowania można stosować nietrwałą farbę np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikami. Zaleca się wykonanie trasowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną. W przypadku odnawiania znakowania drogi, gdy stare znakowanie jest wystarczająco czytelne i zgodne z projektem, można trasowanie nie wykonywać.

4.4. Wykonanie znakowania drogi

4.4.1. Dostarczenie materiałów i spełnienie zaleceń producenta materiałów.

Materiały do znakowania drogi, spełniające wymagania podane w pkt 2 powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami SST, producenta oraz zgodnie z zaleceniami znajdującymi się w Aprobacie technicznej wydanej przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów w Warszawie.

4.4.2. Wykonanie znakowania drogi materiałami cienkowarstwowymi

Farbę należy nakładać równomierną warstwą o grubości ustalonej w SST, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie szklanej lub metalowej podkładanej na drodze malowarki Wszystkie prace powinny być wykonane przy użyciu samojezdnych malowarek z ciśnieniowym aplikatorem mikrokul. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do zakresu i rozmiaru prac. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmie Inspektor Nadzoru na wniosek Wykonawcy.

4.4.3. Usuwanie oznakowania poziomego - w przypadku konieczności usunięcia istniejącego oznakowania poziomego, czynność tę należy wykonać jak najmniej uszkadzając nawierzchnię, w sposób bezinwazyjny.

Zaleca się wykonywać usuwanie oznakowania:

- cienkowarstwowego, metodą: wodą pod wysokim ciśnieniem (waterblasting) oraz: frezowania mechanicznego, piaskowania, śrutowania, trawienia,
- grubowarstwowego metodą: wodą pod wysokim ciśnieniem (waterblasting) oraz: frezowania mechanicznego, piaskowania, śrutowania, trawienia,

- czasowego - zgodnie z zaleceniami producenta, metodą zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru.

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

Zastosowanie odpowiedniej metody usuwania oznakowania powinno być uprzednio zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Materiały pozostałe po usunięciu oznakowania Wykonawca ma usunąć z drogi tak, aby nie zanieczyszczały środowiska, na koszt własny

5. Kontrola jakości robót

5.1. Kontrola jakości materiałów

5.1.1. Kontrola jakości farby

Każda partia zakupionej farby lub masy, winna posiadać skrócone świadectwo badania, potwierdzające podstawowe cechy deklarowane przez producenta zgodne z Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM.

5.1.2. Kontrola jakości mikrokulek szklanych

Każda partia zakupionego materiału, winna posiadać skrócone świadectwo badania, potwierdzające podstawowe cechy deklarowane przez producenta zgodne z Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM.

5.2. Kontrola i badania jakości w trakcie wykonywania robót

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

5.2.1. 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-97/ IBDiM

5.2.2. W czasie wykonania pracy.

- pomiar grubości warstwy oznakowania,
- pomiar czasu schnięcia wg POD-97/IBDiM,
- wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych podczas objazdu w nocy,
- pomiar poziomych wymiarów oznakowania na zgodność z warunkami określonymi w „Szczegółowych warunkach technicznych dla znaków drogowych poziomych i warunkach ich umieszczania na drogach” stanowiącymi Załącznik nr 2 do „Szczegółowych warunków technicznych

dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach” (Dz. U. załącznik do nr 220, poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003 r.),

- wizualną ocenę równomierności skropienia (rozłożenia materiału) na całej szerokości linii,
- oznaczenie czasu przejeźdźności wg POD-97/IBDiM.

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

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

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

odpowiadających wymaganiom podanym w punkcie 2.3.3, 2.3.4, 2.3.5 SST i wykonanych według metod określonych w „Warunkach technicznych POD-97”. Jeżeli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania, koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym Zamawiający.

Wszelkie nieprawidłowe wykonanie oznakowania w zakresie niewłaściwego usytuowania i niewłaściwej geometrii znaków, Wykonawca zobowiązany jest do jego usunięcia przy użyciu sprzętu bezinwazyjnego (nie niszczącego nawierzchni). Zamawiający nie dopuszcza usuwania wadliwego oznakowania czarną farbą.

5.3. Badanie przygotowania podłoża i trasowania - powierzchnia jezdni przed wykonaniem znakowania musi być całkowicie czysta i sucha.

5.4. Tolerancja wymiarów oznakowania - tolerancja wymiarów wykonanego oznakowania poziomego zgodnie z [9] powinna odpowiadać następującym warunkom:

- szerokość linii nie może być mniejsza od wymaganej, może być większa nie więcej niż 5 mm,
- długość linii może być większa lub mniejsza od wymaganej nie więcej niż 50 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 ± 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.

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

6. Obmiar robót

Jednostką obmiaru wykonanego oznakowania poziomego jest m² naniesionych znaków.

7. Odbiór robót

7.1. Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi końcowemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

7.2. Odbiór częściowy - polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót wraz z ustaleniami należnego wynagrodzenia. Odbioru częściowego należy dokonać po zakończeniu zakresu wyznaczonego przez Inspektora Nadzoru. Wymagany załącznikiem protokołu odbioru będzie przedłożenie pozytywnych świadectw badań oznakowania poziomego.

7.3. Odbiór końcowy robót - odbioru końcowego robót dokona Zamawiający w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Podstawą do zwołania komisji odbioru końcowego będzie przedstawienie przez Wykonawcę sprawdzonych i potwierdzonych przez Inspektora Nadzoru obmiarów robót oraz wyników badań jakości powłok malarskich. Odbiór końcowy nastąpi po całkowitym zakończeniu robót.

8. Przepisy związane

Normy

1. PN-73/C-81400 - Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport.
2. PN-85/0-79252 - Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe.
3. DIN 67520 cz.3 - Materiały retro refleksyjne w bezpieczeństwie ruchu. Fotometryczna ocena, pomiary i charakterystyka materiałów retrorefleksyjnych.
4. NF P 98-606/1989 - Pozioma sygnalizacja drogowa. Znakowanie jezdni. Retroodbicie.
5. TRRL Road Note No. 27 - Instrukcja używania przenośnego wahadła angielskiego SRT, 1969
6. LCPC skala wzorców do oceny trwałości poziomego oznakowania, Laboratoria Central des Ponts et Chaussees, Paris
7. System dopuszczenia do stosowania materiałów i wyrobów do poziomego znakowania dróg, IBDiM-GDDP, 1994
8. Warunki techniczne POD-97/IBDiM zeszyt 55 - poziome oznakowanie dróg
9. „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych drogowych i warunki ich umieszczania na drogach” zał nr 2 Dziennik Ustaw RP zał. do nru 220, poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003 r.
10. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 września 2003 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych (Dz. U. nr 173, poz. 1679 z późniejszymi zmianami).