

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z grubowarstwowym oznakowaniem dróg – oznakowania poziomego wykonanego dwukomponentową masą chemoutwardzalną w technologii natrysku z zastosowaniem materiału uszorstniającego i makrokulek szklanych o średnicy od 1000 do 2000 µm.

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:

Okres gwarancyjny (3 lata)

- oczyszczanie powierzchni nawierzchni
- wykonanie oznakowania poziomego drogi materiałami grubowarstwowymi
- zapewnienie parametrów oznakowania w 3 letnim okresie gwarancyjnym.

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 dowolnego kierunku jazdy oraz strzałki

naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczenia pasa, 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 grubowarstwowego – dwuskładnikowe materiały chemoutwardzalne nakładane technologią natrysku za pomocą malowarki samojezdnej lub pistoletu ręcznego warstwą grubości 0,9 – 3 mm, a czas ich schnięcia wynosi maksymalnie do 30 min.
- 1.4.7. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w OST D-07.01.01

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wymagania ogólne dotyczące robót podano w OST D-M.00.00.00 „przepisy ogólne” pkt. 2

- 1.5.1. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją, SST i poleceniami Inżyniera oraz Inspektorów Nadzoru.
- 1.5.2. Oznakowanie robót – zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz. U. z dnia 14 października 2003 r.)
- 1.5.3. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia dziennika budowy i księgi obmiarów oraz innych niezbędnych dokumentów
- 1.5.4. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do uzgodnienia projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie wykonywania poziomego oznakowania.

2. Materiały

- 2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów – wymagania ogólne dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w OST D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2
- 2.2. Świadectwo dopuszczenia do stosowania materiałów – każdy materiał używany przez Wykonawcę do poziomego oznakowania dróg musi posiadać

„Świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym” lub „Aprobata techniczną” wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów w Warszawie. Inżynier nie dopuści do zastosowania materiałów, które nie będą miały jednego z w/w dokumentów.

- 2.3. **Badania materiałów, których jakość budzi wątpliwość** – Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwość jego lub Inżyniera, co do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w punktach 2.5 – 2.6. Badania te Wykonawca zleci IBDiM lub jednostce przez niego autoryzowanej. Badania powinny być wykonane zgodnie z warunkami technicznymi POD-97/IBDiM zeszyt 55
- 2.4. **Oznakowanie opakowań** – Wykonawca winien żądać od producenta, aby oznakowanie opakowań materiałów do poziomego oznakowania dróg było zgodne z PN-85/0-79252/2/, a ponadto na każdym opakowaniu powinien być zamieszczony trwały napis zawierający:
- nazwę producenta
 - masę brutto i netto
 - numer partii i datę produkcji
 - informację o klasie szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego
- 2.5. **Przepisy określające wymagania dla materiałów** – podstawowe wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 2.6 a, szczegółowe wymagania określone są w warunkach technicznych POD-97/IBDiM zeszyt 55 – poziome oznakowanie dróg
- 2.6. **Wymagania dla materiałów do znakowania dróg**
- 2.6.1. **Zawartość składników lotnych** – zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) w materiałach do znakowania grubowarstwowego chemoutwardzalnego nie powinno przekraczać 1,5 % j.m.
- 2.6.2. **Kulki szklane** – służą do uzyskania widzialności w nocy. Są to mikrokulki szklane refleksyjne, stosowane same lub w mieszaninie z korundem, który znacznie zwiększa szorstkość. Zgodnie z warunkami technicznymi POD-97/IBDiM zeszyt 55 – poziome oznakowanie dróg pkt 3.1.3. mikrokulki szklane powinny charakteryzować się współczynnikiem załamania powyżej 1,50,

wskazywać odporność na wodę, chlorek sodowy i nie zawierać więcej niż 15% kulek z defektami. Stosowane kulki mają średnice od 100 µm do 2000 µm.

- 2.6.3. Widzialność w dzień – jest określona współczynnikiem luminacji i barwę 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 D⁶⁵ zgodnie z warunkami technicznymi POD-97/IBDiM zeszyt 55 – poziome oznakowanie 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 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	0,4	0,3	0,3	0,34
y	0,4	0,3	0,3	0,38

- 2.6.4. Widzialność w nocy – za miarę widzialności w nocy przyjęto gęstość powierzchniową współczynnika odbłasku (tzw. retroodbicia) mcd/m²·lx mierzoną wg DIN 67520 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 100 mcd/m²·lx.

- 2.6.5. Widzialność na mokrej nawierzchni i w czasie deszczu – połączenie oznakowania grubowarstwowego chemoutwardzalnego z makrokulkami o średnicy 1000 do 2000 µm pozwala zachować bardzo dobrą widoczność w czasie deszczu powyżej 100 mcd/m²·lx

- 2.6.6. 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. Dla oznakowania grubowarstwowego chemoutwardzalnego dzięki zastosowaniu korundu wskaźnik szorstkości SRT > 80.

- 2.6.7. Trwałość oznakowania grubowarstwowego chemoutwardzalnego oceniana jako stopień zużycia w 10 stopniowej skali na zasadzie porównania z wzorcami fotograficznymi wg LCPC powinno wynosić co najmniej 36 miesięcy eksploatacji oznakowania.
- 2.6.8. 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 40 minut.
- 2.6.9. Substancje w materiałach zagrażające zdrowiu ludzi i powodująca skażenia środowiska – materiały stosowane do oznakowania nawierzchni nie zawierają substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenia środowiska
- 2.6.10. 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 co najwyżej 800 µm.
 - dla znakowania grubowarstwowego grubość powinna być zgodna z instrukcją producenta i wynosić od 0,9 mm do 5 mm.
- 2.7. Przechowywanie i składowanie materiałów – materiały do znakowania cienkowarstwowego nawierzchni powinny zachować stałość swoich właściwości chemicznych i fizykochemicznych co najmniej w okresie 6 miesięcy składowania w warunkach określonych przez producenta. Materiały do znakowania poziomego dróg należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zabezpieczających je od napromieniowania słonecznego, opadów i w temperaturze od 0 do 25°C.

3. Sprzęt

- 3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu –. Sprzęt powinien być dostosowany do rodzaju używanego materiału, warunków wykonania oznakowania poziomego

- 3.2. **Sprzęt do wykonania oznakowania poziomego** – można stosować następujący sprzęt: szczotki mechaniczne (zaleca się stosowanie szczotki wyposażonej w urządzenie odpylające) oraz szczotki ręczne, śrutownice, frezarki, malowarki z pistoletem ręcznym, samojezdne malowarki z automatycznym podziałem linii i pneumatycznym posypywaniem kulkami szklanymi.

4. Transport

- 4.1. **Przewóz materiałów do poziomego znakowania dróg** – należy przewozić w pojemnikach zapewniających bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. Pojemniki powinny być oznakowane zgodnie z normą PN-85/079252 (2). Materiały do oznakowania poziomego należy przewozić krytymi środkami transportowymi, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym zgodnie z PN-73/C-81400 (1) oraz prawem przewozowym.

5. Wykonanie robót

- 5.1. **Warunki atmosferyczne** – w czasie wykonania oznakowania poziomego temperatura nawierzchni i powietrza powinna być większa od 5⁰C, a wilgotność względna powietrza powinna być mniejsza od 85%. Inżynier kontraktu lub Inspektor Nadzoru wyda decyzję o przerwaniu prac gdy temperatura powietrza przekroczy 30⁰C po zgłoszeniu tego faktu przez Wykonawcę.
- 5.2. **Przygotowanie podłoża do wykonania znakowania** – przed wykonaniem znakowania poziomego należy oczyścić powierzchnię nawierzchni malowanej z pyłu, kurzu, piasku, smarów, olejów i innych zanieczyszczeń, przy użyciu sprzętu wymienionego w SST i zaakceptowanego przez Inżyniera. Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha
- 5.3. **Przedznakowanie** – w celu dokładnego wykonania oznakowania poziomego, należy wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w dokumentacji projektowej, „Instrukcji o znakach drogowych poziomych”, SST i wskazań Inżyniera lub Inspektora Nadzoru. Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikiem. Zaleca się wykonanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną. W przypadku odnawiania znakowania drogi, gdy stare

znakowanie jest wystarczająco czytelne i zgodne z projektem, można przedznakowania nie wykonywać

5.4. Wykonanie znakowania drogi

- 5.4.1. 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 świadectwie dopuszczenia do stosowania
- 5.4.2. Wykonanie oznakowania grubowarstwowego – wykonanie oznakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych – zgodnie z poniższymi wskazaniem. Materiał 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. Ilość masy zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy nie może się różnić od ustalonej więcej niż o 20%. W przypadku mas termoplastycznych i mas dwukomponentowych chemoutwardzalnych wszystkie większe prace powinny być wykonane przy użyciu samojezdnych malowarek z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi. 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 Inżynier na wniosek Wykonawcy. W przypadku znakowania nawierzchni betonowych należy przeprowadzić badania wilgotności. W przypadku dwuskładnikowych mas chemoutwardzalnych prace można wykonywać przy użyciu samojezdnych malowarek z automatycznym podziałem linii lub w inny zaakceptowany przez Inżyniera sposób.
- 5.4.3. Usuwanie oznakowania poziomego – w przypadku konieczności usunięcia istniejącego oznakowania poziomego, czynność tę należy wykonać jak najmniej uszkadzając nawierzchnię.

6. Kontrola jakości robót

- 6.1. Badanie przygotowania podłoża i przedznakowania – powierzchnia jezdni przed wykonaniem znakowania musi być całkowicie czysta i sucha.

Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 5.4.



6.2. Badanie wykonania oznakowania poziomego

6.2.1. Badanie wykonania oznakowania grubowarstwowego - Wykonawca wykonując znakowanie poziome z materiału przeprowadza przed rozpoczęciem każdej pracy oraz co najmniej raz dziennie, następujące badania:

- sprawdzenie oznakowania opakowań, zgodnie z pkt. 2.4.
- wizualną ocenę stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad
- pomiar wilgotności względnej powietrza zgodnie z pkt. 5.2.
- pomiar temperatury powietrza i nawierzchni, zgodnie z pkt. 5.2.
- pomiar grubości warstwy oznakowania wg pkt. 2.6.9
- wizualną oceną równomierności rozłożenia kulek szklanych
- pomiar poziomych wymiarów oznakowania, zgodnie z dokumentacją projektową i instrukcją
- wizualną oceną równomierności skropienia (rozłożenia materiału) na całej szerokości linii

Z przeprowadzonych badań należy sporządzić protokół i wraz z próbkami na blasze (300x250x0,8 mm) Wykonawca winien przechowywać do czasu upływu gwarancji. Ilość zatrzymanych próbek do odbioru ostatecznego należy uzgodnić przed rozpoczęciem robót z Inżynierem. Po wykonaniu oznakowania poziomego Wykonawca przedstawi Inżynierowi wyniki badań:

- współczynnika luminancji
- współczynnika odbłasku
- szorstkości (należy wykonać co najmniej 1 badanie na 1 km oznakowania)

odpowiadających wymaganiom podanym w normie PN-EN 1436: 2000

6.3. **Tolerancja wymiarów oznakowania** - tolerancja wymiarów wykonanego oznakowania poziomego, zgodnie z dokumentacją projektową i Instrukcją o znakach drogowych poziomych, powinny 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

7. Obmiar robót

- 7.1. **Ogólne zasady obmiaru robót** - ogólne zasady obmiaru robót podano w OST DM-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 7
- 7.2. **Jednostką obmiaru w wykonanego oznakowania jest m² naniesionych znaków zgodnie z dokumentacją projektową (projekt organizacji ruchu) i pomiarem w terenie. W okresie pogwarancyjnym jednostką obmiaru jest utrzymanie wykonanego oznakowania. W przypadku konieczności wykonania oznakowania poziomego na odnowach nawierzchni oraz zmian w organizacji ruchu jednostką obmiaru jest m² naniesionych znaków zgodnie z dokumentacją projektową (projekt organizacji ruchu) i pomiarem w terenie.**

8. Obmiar robót

Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbirowi robót zanikających i ulegających zakryciu
- odbirowi częściowemu
- odbirowi ostatecznemu
- odbirowi pogwarancyjnemu
- corocznemu odbirowi utrzymaniowemu

- 8.1. **Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu powinien być dokonany po wykonaniu:**

- oczyszczenia powierzchni nawierzchni
- przedznakowania
- usunięcie istniejącego oznakowania poziomego, dokonuje Inżynier lub upoważniony Inspektor Nadzoru

- 8.2. **Odbiór częściowy** - polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót wraz z ustaleniami należnego wynagrodzenia i terminów płatności. Odbioru

częściowego należy dokonać po zakończeniu określonego zakresu robót na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach 2 - 5. Odbioru częściowego dokonuje Kierownik Rejonu Dróg Krajowych właściwego dla miejsca prowadzonych robót przy udziale Inspektora Nadzoru. Terminy odbioru częściowego oznakowania określa się na poszczególnych ciągach drogowych. Harmonogram prac i odbiorów ustalany jest przed przystąpieniem do robót. Niedopuszczalne jest ich późniejsze przekroczenie, a dotrzymanie terminów potwierdzone jest wpisem do dziennika budowy przez Inspektora Nadzoru.

8.3. **Odbiór ostateczny robót** - Odbioru końcowego robót dokona w imieniu Zamawiającego upoważniona osoba w obecności Inżyniera i Wykonawcy. Podstawą do zwołania komisji odbioru końcowego będzie przedstawienie przez Wykonawcę wszystkich protokołów z odbiorów częściowych.

8.4. **Odbiór pogwarancyjny** - odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego określonego w szczegółowych warunkach umowy

9. Podstawy płatności

9.1. **Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności** - ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 9

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Wykonanie oznakowania grubowarstwowego:

Cena 1 m² wykonania robót obejmuje

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót
- przygotowanie i dostarczenie materiałów
- oczyszczenie powierzchni (podłoża)
- naniesienie powłoki znaków na nawierzchnię drogi o kształtach i wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową i "Instrukcją o znakach drogowych poziomych"
- ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót
- wykonanie projektu organizacji ruchu na czas prowadzenia robót

10. Przepisy związane

10.1. 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 retrorefleksyjne w bezpieczeństwie ruchu. Fotometryczna ocena, pomiaru i charakterystyka materiałów retrorefleksyjnych.
4. NF P 98-606/1989 - Pozioma sygnalizacja drogowa. Znakowanie jezdni. Retroodbicie.

10.2. Inne dokumenty

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. Instrukcja o znakach drogowych poziomych,
8. System dopuszczenia do stosowania materiałów i wyrobów do poziomego znakowania dróg, IBDiM-GDDP, 1994
9. Warunki techniczne POD-97/IBDiM zeszyt 55 - poziome oznakowanie dróg

Opracował: