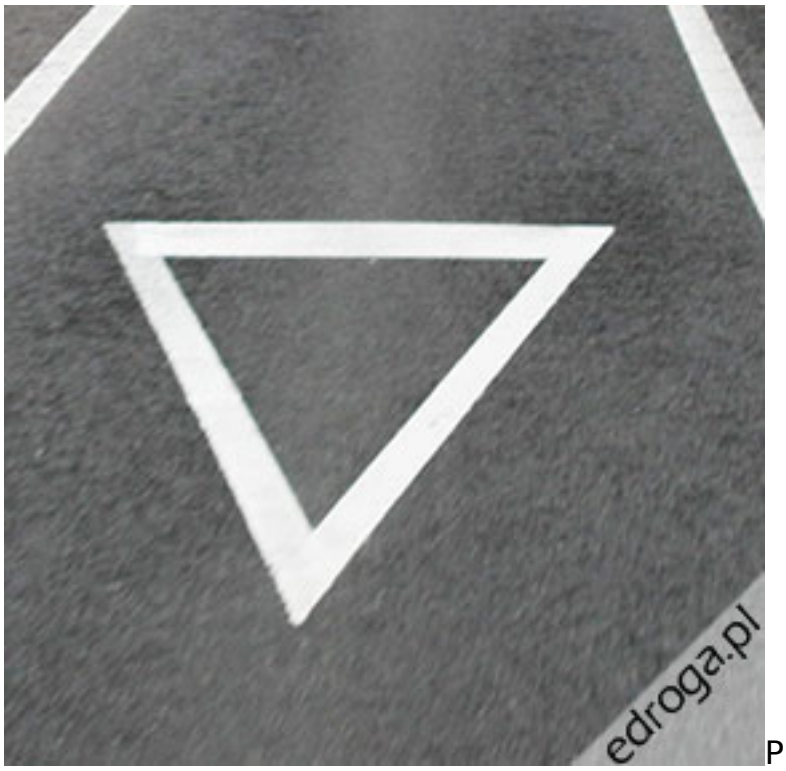
# Trwałość, jakość i koszty oznakowania poziomego

Utworzono: środa, 12, czerwiec 2013 08:17 Agnieszka Serbeńska



Przyjęta w Zarządzie Dróg Wojewódzkich w Katowicach polityka zarządzania jakością oznakowania poziomego opiera się na precyzyjnie określonych standardach. Zostały one opisane w „Wytycznych Technicznych Oznakowanie poziome”, wprowadzonych do stosowania zarządzeniem dyrektora w grudniu 2009 roku z mocą obowiązywania od 1 stycznia 2010 r. Standardy techniczne zawarte w tym dokumencie opisują wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania poziomego na drogach, których zarządcą jest Zarząd Województwa Śląskiego.

Oznakowanie poziome jest integralną częścią drogi. Informuje kierowców o geometrii drogi i przyjętym sposobie prowadzenia ruchu. Oznakowanie poziome powinno spełniać wymogi w zakresie: trwałości fizycznej, trwałości barwy, widoczności w różnych warunkach atmosferycznych i przy różnym oświetleniu. Wpływ różnych czynników zewnętrznych (przykrycie śniegiem, błotem, brudem, ścieranie mechaniczne kołami pojazdów, oddziaływanie mrozu czy opadów, a także środków chemicznych używanych do oczyszczania nawierzchni) stwarzają konieczność okresowego odnawiania oznakowania poziomego.

**Co w oznakowaniu poziomym stosuje ZDW Katowice?**

Zarząd Dróg Wojewódzkich w Katowicach do oznakowania poziomego administrowanych dróg stosuje technologie cienkowarstwowe (akrylowe) i grubowarstwowe (strukturalne chemoutwardzalne o regularnej bądź nieregularnej strukturze oraz termoplastyczne), a także taśmy prefabrykowane. Oznakowanie cienkowarstwowe charakteryzuje się grubością warstwy nie przekraczającą 0,8 mm; jest łatwo aplikowane malowarką na nawierzchnię. – Oznakowanie cienkowarstwowe jest najtańszym rodzajem oznakowania, ale też jest najmniej trwałą technologią - zaznacza Przemysław Makieła z ZDW Katowice.



Phoca PDF

Oznakowanie grubowarstwowe strukturalne chemoutwardzalne ma 3-milimetrową grubość. W stosunku do technologii cienkowarstwowej jest dużo trwalsze, przy tym sposób aplikacji nie nastręcza większych trudności. - Charakteryzuje się lepszą widocznością w warunkach mokrej nawierzchni – podkreśla Przemysław Makieła. Zaletą takiej warstwy jest dobre odprowadzanie wody, co jest istotne w przypadku linii krawędziowych, których jednolita warstwa mogłaby stanowić pewną barierę.

Z kolei oznakowanie grubowarstwowe termoplastyczne osiąga grubość warstwy od 3 do 5 mm. Aplikowane jest na ciepło. Nie może być nanoszone bezpośrednio na stare oznakowanie - wcześniej należy usunąć pozostałości poprzedniego. Charakteryzuje się dobrą widocznością w warunkach mokrej nawierzchni. Jednak w tej technologii linie krawędziowe blokują odpływ wody, dlatego co pewien czas muszą być pozostawiane w oznakowaniu przerwy technologiczne. Oznakowanie grubowarstwowe termoplastyczne również uzyskuje wyższą trwałość od oznakowania cienkowarstwowego. Wykorzystywane jest do wykonywania piktogramów i nakładania graficznych symboli.

Natomiast taśmy prefabrykowane, grubości 2,5 mm, są bardzo trwałe, można je nakładać bezpośrednio po ułożeniu nawierzchni. Jednak sposób nakładania taśm nie jest jeszcze zbyt upowszechniony. Jest to dość skomplikowane i wymaga specjalnego przygotowania ekip oraz zdobycia doświadczeń w ich wykonawstwie.

Zgodnie z zasadami polityki zarządzania jakością Zarząd Dróg Wojewódzkich w Katowicach, jako docelowe rozwiązanie przyjmuje oznakowanie wykonywane w technologii grubowarstwowej. Natomiast na odcinkach wyznaczanych do remontu z założenia stosowane jest oznakowanie cienkowarstwowe, a więc mniej trwałe, eksploatowane w krótszym czasie. Ponadto, w zależności od lokalizacji odcinka drogi i panujących tam warunków dobierane są optymalne technologie, a więc albo chemoutwardzalne, albo termoplastyczne bądź taśmy odblaskowe.

## Jakość i trwałość w standardzie

– Od wykonawców rygorystycznie egzekwujemy wymagane parametry oznakowania, które są określone w naszych własnych wytycznych - WT Oznakowanie poziome – podkreśla Przemysław Makieła. Pomiary grubości oznakowania poziomego wykonywane są za pomocą grubościomierza ZMM 5000. Zasadniczo o jakości oznakowania decydują widzialność dzienna i nocna.

Parametr widzialności dziennej określany jest współczynnikiem luminacji $Q_d$ i barwą oznakowania. Wartość współczynnika $Q_d$ badana jest dla oznakowania świeżego, cowedług wytycznych ZDW oznacza oznakowanie liczące do 30 dni od dnia pisemnego zgłoszenia oznakowania do odbioru. Dla oznakowania barwy białej na nawierzchni asfaltowej ten parametr powinien wynosić co najmniej 130 mcd $m^{-2}$ $lx^{-1}$ (150 mcd $m^{-2}$ $lx^{-1}$ w przypadku taśm prefabrykowanych). Dla oznakowania barwy białej na nawierzchni betonowej wartość ta powinna wynosić co najmniej 160 mcd $m^{-2}$ $lx^{-1}$. Dla barwy żółtej wymagane jest co najmniej 100 mcd $m^{-2}$ $lx^{-1}$. Natomiast minimalna wymagana wartość na koniec okresu gwarancji została określona na



Phoca PDF

poziomie 100 mcd $m^{-2}$ $lx^{-1}$.

Widzialność nocna określana jest współczynnikiem odblasku $R_l$ [mcd $m^{-2}$ $lx^{-1}$]. Wartość współczynnika $R_l$ jest sprawdzana dla oznakowania świeżego, co- jak w poprzednim przypadku -według wytycznych ZDW oznacza oznakowanie liczące do 30 dni od dnia pisemnego zgłoszenia oznakowania do odbioru. Parametr badany jest dla oznakowania w stanie suchym. Dla oznakowania barwy białej na nawierzchni asfaltowej ten parametr powinien wynosić co najmniej 130 mcd $m^{-2}$ $lx^{-1}$ (150 mcd $m^{-2}$ $lx^{-1}$ w przypadku taśm prefabrykowanych). Dla oznakowania barwy białej wartość ta powinna wynosić co najmniej 160 mcd $m^{-2}$ $lx^{-1}$ (400 mcd $m^{-2}$ $lx^{-1}$ w przypadku taśm prefabrykowanych). Dla barwy żółtej wymagane jest co najmniej 200 mcd $m^{-2}$ $lx^{-1}$. Natomiast minimalna wymagana wartość na koniec okresu gwarancji została określona na poziomie 100 mcd $m^{-2}$ $lx^{-1}$.

Pomiary parametrów $Q_d$ i $R_l$ dokonywane są punktowo za pomocą retroreflektrometrów ZRM 1013+ $Q_d$ /$R_l$ i ZRM 6013+ $Q_d$ /$R_l$.

| Pomiar | Cienkowarstwowe akrylowe | | Grubowarstwowe chemoutwardzalne | | Grubowarstwowe termoplastyczne | | Taśmy prefabrykowane (5 lat gwaranci) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $R_l$ | $Q_d$ | $R_l$ | $Q_d$ | $R_l$ | $Q_d$ | $R_l$ | $Q_d$ |
| Po 1 roku | 90-190 | 140-170 | 180-290 | 160-190 | 190-310 | 190-290 | 320-410 | 180-240 |
| Po 2 latach | 30-110 | 80-110 | 90-220 | 130-170 | 100-230 | 120-180 | 230-340 | 160-200 |
| Po 3 latach | - | - | 50-130 | 80-120 | 90-140 | 90-150 | 140-200 | 140-170 |

Tabela przedstawia wyniki pomiarów przeprowadzonych przez ZDW w Katowicach. Wykonano je dla wszystkich rodzajów oznakowania poziomego odpowiednio po roku, dwóch i trzech latach od aplikacji. Przemysław Makieła zastrzega jednak, że lokalizacje oznakowania odróżniają się panującymi tam warunkami ruchu, warunkami atmosferycznymi, ponadto odmiennymi nawierzchniami. Oznakowanie było też wykonywane przez różne firmy. Dlatego w interpretacji wyników należy uwzględniać te aspekty. – Z pomiarów wynika, że oznakowanie cienkowarstwowe jest najmniej trwałe. Dlatego zakładamy, że po trzech latach już go nie ma, a więc po dwóch latach odnawiamy oznakowanie stosując technologie grubowarstwową jeżeli droga została wyremontowana, bądź w przeciwnym przypadku powtarzamy cienkowarstwowe oznakowanie. Oznakowanie grubowarstwowe chemoutwardzalne i termoplastyczne charakteryzują się prawie podobnymi parametrami. Natomiast taśmy prefabrykowane uzyskują najwyższe współczynniki – mówi Przemysław Makieła.

trwalosc-jakosc-i-koszty-oznakowania-poziomego

*Jak na przestrzeni trzech lat zmieniają się współczynniki widzialności dziennej i nocnej dla poszczególnych rodzajów oznakowania poziomego? – w nagraniu Przemysław Makieła omawia wyniki pomiarów.*

W związku z parametrami dla oznakowania cienkowarstwowego ZDW wymaga dwuletniej gwarancji, dla grubowarstwowego – trzech lat gwarancji, a na oznakowanie z taśm prefabrykowanych wymagana jest pięcioletnia gwarancja.



Phoca PDF

| | Cienkowarstwowe akrylowe | Grubowarstwowe chemoutwardzalne | Grubowarstwowe termoplastyczne | Taśmy prefabrykowane |
|---|---|---|---|---|
| Średni koszt za $m^2$ | x | 4x | 4x | 12x |

Do porównania kosztów oznakowania poziomego ZDW Katowice jako wyjściowe w kalkulacji przyjmuje ceny oznakowania cienkowarstwowego. Jest ono najtańsze – waha się w granicach kilkunastu złotych za metr kwadratowy. Według szacunków ZDW w stosunku do cienkowarstwowego oznakowanie grubowarstwowe chemoutwardzalne i termoplastyczne jest czterokrotnie droższe. Oznakowanie taśmami prefabrykowanymi jest 12-krotnie droższe od cienkowarstwowego i 3-krotnie od grubowarstwowego.

Kalkulacja odpowiednio zwielokrotniających się kosztów w zależności od technologii została oparta na cenach jakie ostatecznie obowiązywały w wyniku przetargu i zawartego kontraktu. Lesław Kmieć z ZDW Katowice zastrzega, że w tych kalkulacjach należy zwrócić uwagę na jeszcze inne koszty. – Jeżeli zdecydujemy się na trwalsze technologie, to tym rzadziej będzie zachodziła konieczność wykonywania na drodze dodatkowych czynności, rzadziej też będą podejmowane czynności przetargowe, które również kosztują, bo angażują wymierny czas zaangażowanych w to pracowników. Ponadto wykonywanie czynności na drodze, jak gwarancyjne pomiary widoczności oznakowania, odbywa się pod ruchem. Im mniej więc trzeba wykonać pomiarów gwarancyjnych, czyli im trwalsze będziemy stosować rodzaje oznakowania, tym mniejsze poniesiemy nakłady na czynności bieżące oraz tym rzadziej narazimy pracowników na niebezpieczną pracę na drodze pod ruchem – zwraca uwagę Lesław Kmieć.

**Wnioski ZDW Katowice**

Oznakowanie cienkowarstwowe jest najmniej trwałe i najsłabsze jakościowo (nierzadko już po roku nie spełnia wymagań jakościowych i wymaga odnowy w ramach udzielonej przez wykonawcę gwarancji), ale za to najtańsze. Sprawdza się na odcinkach dróg o gorszych nawierzchniach, przewidzianych do remontu. Może być stosowane w okresach przedzimowych, jako oznakowanie przejściowe z założeniem, że za pewien czas zostanie wykonana odnowa oznakowania w trwalszej technologii.

Oznakowanie grubowarstwowe chemoutwardzalne charakteryzuje się korzystnym stosunkiem jakości, trwałości i kosztów. Jest łatwe w aplikacji i daje możliwość wykonywania oznakowania w różnych formach. Oznakowanie to jest najpowszechniej stosowanym rodzajem na remontowanych odcinkach dróg.

Oznakowanie grubowarstwowe termoplastyczne również charakteryzuje się korzystnym stosunkiem jakości, trwałości i kosztów. Jednak nie może być aplikowane bezpośrednio na stare oznakowanie, co generuje dodatkowe koszty związane z usuwaniem starego oznakowania. Dlatego jest mniej praktyczne.

Taśmy prefabrykowane odznaczają się najlepszą jakością, ale równocześnie są najdroższym rodzajem oznakowania. W praktyce stosuje się na nawierzchniach, na

których przez dłuższy czas nie będą dokonywane żadne zmiany w organizacji ruchu. Najlepiej sprawdza się na prostych odcinkach dróg, na których występuje minimalny ruch poprzeczny. Największą trwałość tego oznakowania uzyskuje się przy aplikowaniu bezpośrednio w trakcie wykonywania warstwy ścieralnej nawierzchni.

Oprac. AS

*Zasady stosowane w oznakowaniu poziomym były prezentowane podczas I Śląskiego Forum Drogowego – Piekary Śląskie, 8-10 maja 2013 r. Referat podejmujący zagadnienia trwałości, jakości kosztów różnych rodzajów oznakowania poziomego przygotowali pracownicy ZDW Katowice: Magdalena Balon, Rafał Kopeć i Przemysław Makieła. Na Forum wygłosił go Przemysław Makieła. Podczas wycieczki technicznej na dwa odcinki dróg wojewódzkich: nr 911 i 913, uczestnicy Forum mogli przekonać się jak w praktyce sprawdza się oznakowanie taśmami prefabrykowanymi wykonane 4 i 2 lata temu. Specjalistycznym sprzętem mierzono kluczowe parametry widoczności oznakowania.*



Phoca PDF