

Zalety stosowania mas termoplastycznych do oznakowania poziomego dróg

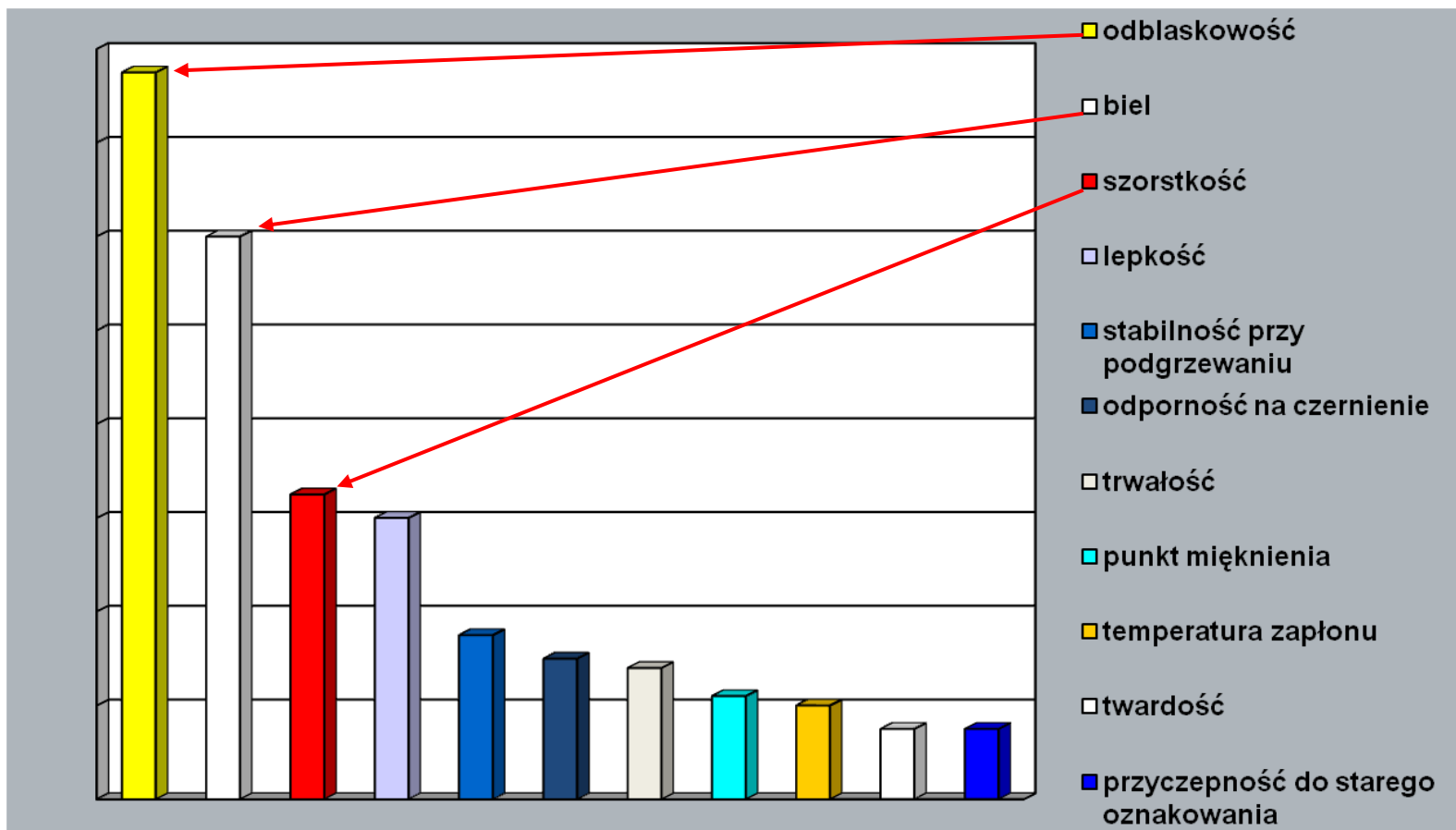
Jarosław Moryc

IV Warmińsko Mazurskie Forum Drogowe 03-10-2017

➤ **Efektywność oznakowania poziomego – jak ją zdefiniować?**

- utrzymanie wysokiego poziomu parametrów funkcjonalnych oraz trwałości w całym okresie jego użytkowania (ok. 3 ÷ 5 lat)
- widoczność oznakowania w każdych warunkach pogodowych (w dzień i w nocy, na suchej nawierzchni i podczas deszczu)
- Widoczność oznakowania oraz odpowiedni poziom kontrastu na każdym rodzaju nawierzchni drogi (nawierzchnia betonowa, nawierzchnia asfaltowa)
- Wskaźnik kosztów wykonania do uzyskanego efektu wpływu na poziom BRD

> Kryteria ważności parametrów technicznych oznakowania poziomego w aspekcie bezpieczeństwa:



➤ **Z uwagi na bezpieczeństwo oznakowanie poziome w okresie użytkowania powinno charakteryzować się (wg PN-EN 1436):**

▪ **dobrą widocznością w dzień (β , Qd)**

drogi A i S: $\beta \geq 0,30/0,40$ (klasa B2/B3), $Qd \geq 100/130$ mcd/m² lx (klasa Q2/Q3)

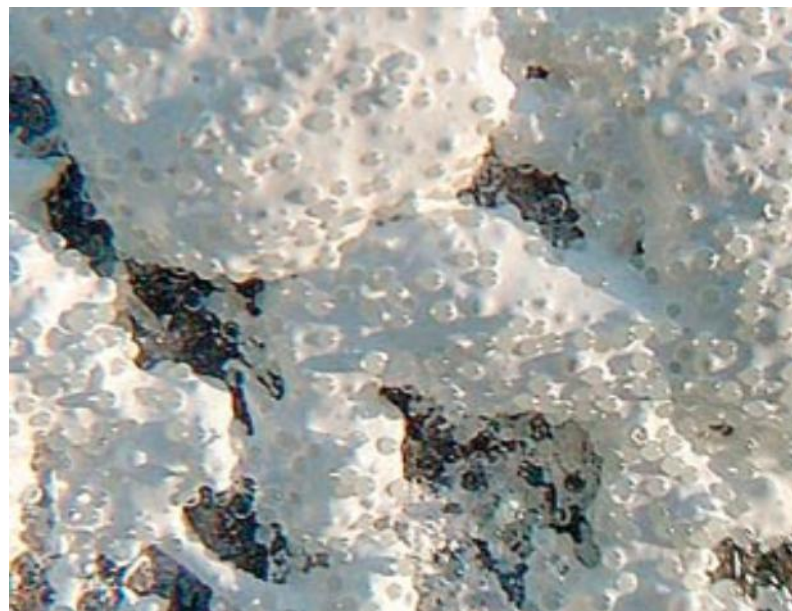
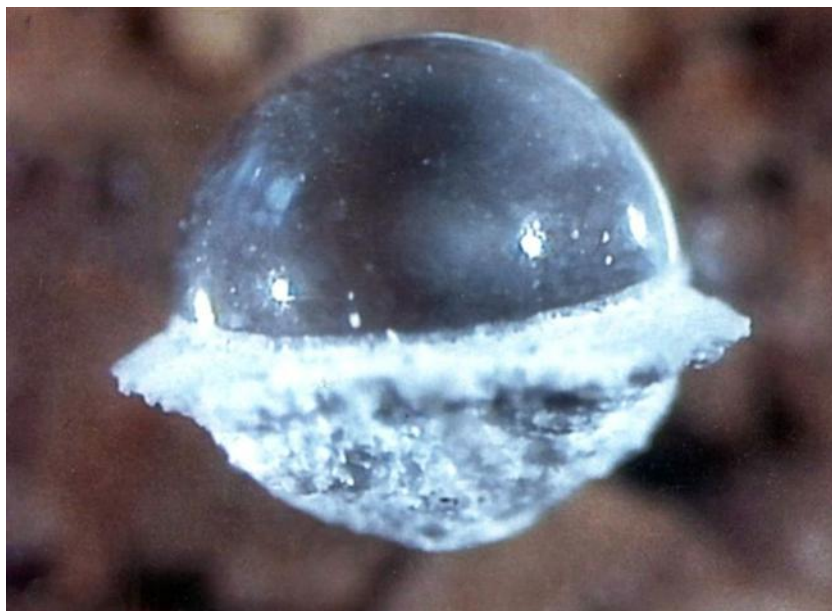
▪ **wysokim współczynnikiem odbłasku w nocy (RL, RLW)**, również w warunkach dużej wilgotności, np. podczas opadów deszczu

drogi A i S: $RL \geq 150$ mcd/m² lx (klasa R3), $RLW \geq 35$ mcd/m² lx (klasa RW2)

▪ **odpowiednią szorstkością (SRT)** zbliżoną do szorstkości nawierzchni, na której jest umieszczone

drogi A i S: $SRT \geq 45$ (klasa S1)

> **mikrokulki szklane = odblaskowość oznakowania**



> Odblaskowość oznakowania = widoczność w nocy



Fotometryczna geometria pomiarów:

- reflektory samochodu – oznakowanie
 - dystans 30,00 m
 - poziom 0,65 m
 - kąt oświetlenia 1,24°
- oznakowanie – oko kierowcy
 - dystans 30,00 m
 - poziom 1,20 m
 - kąt obserwacji 2,29°

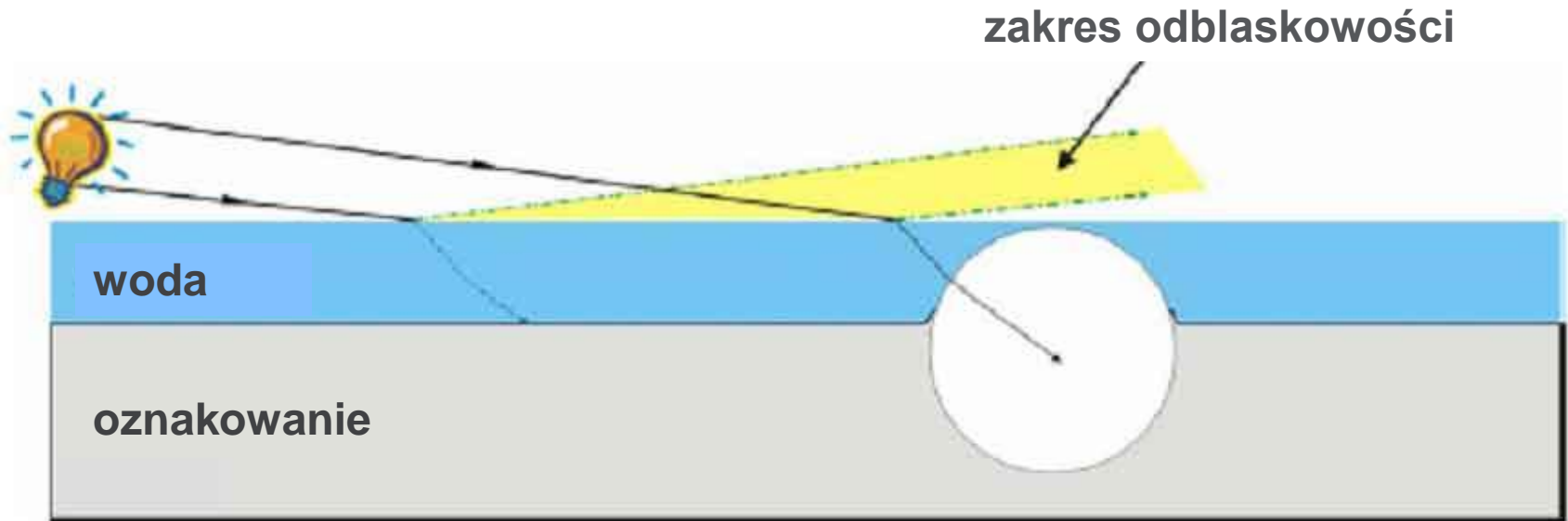


Photo: Sovitec Belgium



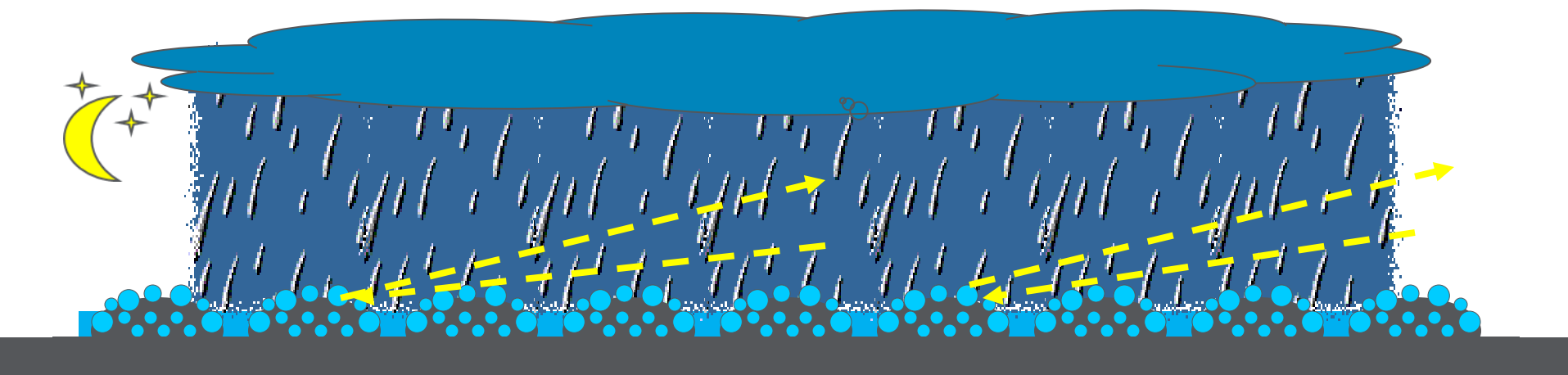
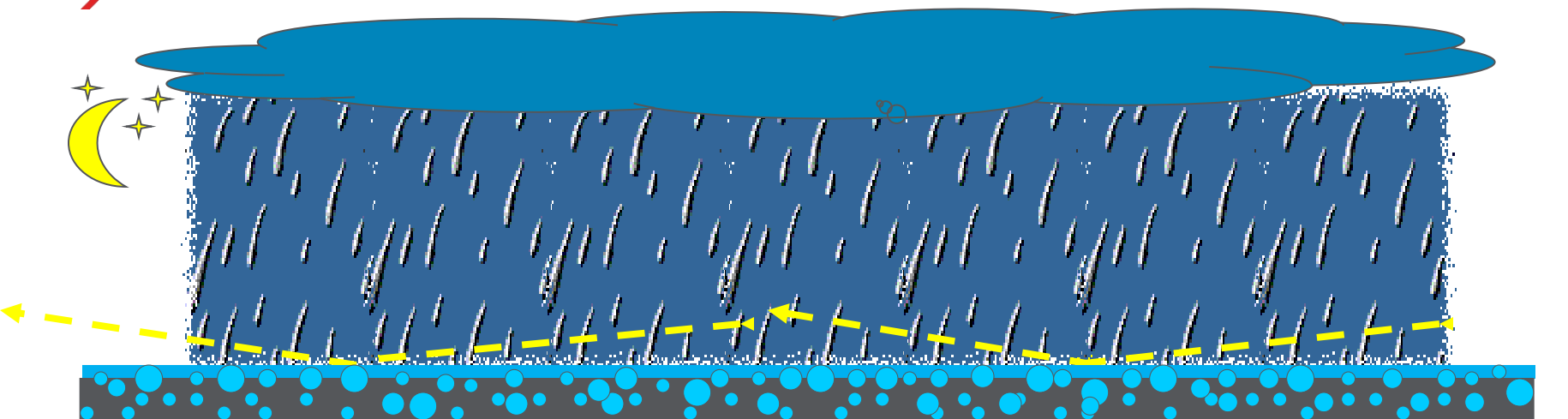
*zgodnie z PN-EN1436:2000

> **Odblaskowość oznakowania w stanie wilgotnym i podczas deszczu**



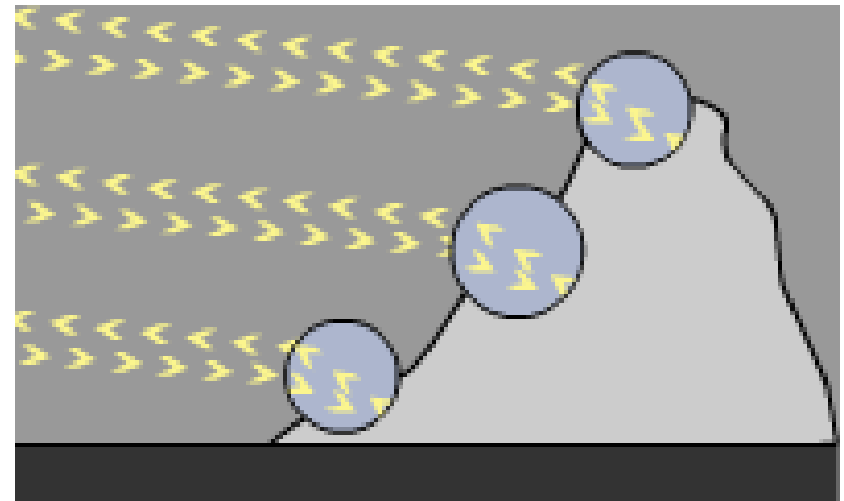
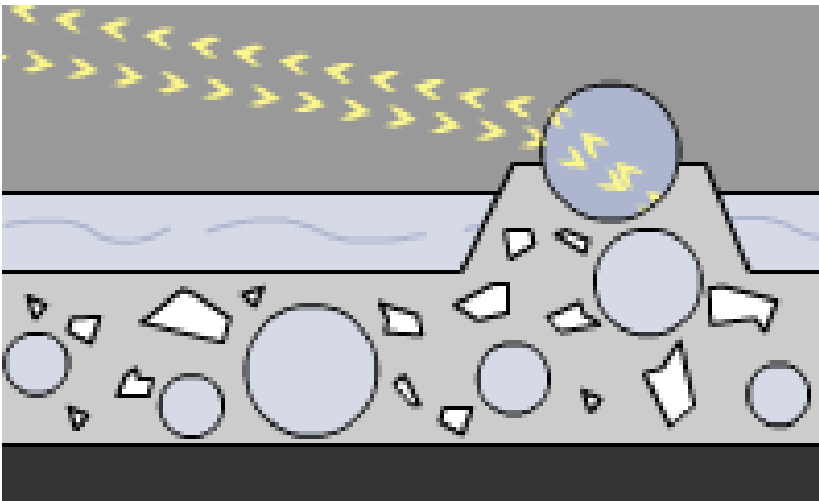
Odblaskowość zanika kiedy oznakowanie i zatopione w jego powierzchni kulki szklane przykryte zostają filmem wodnym podczas opadu deszczu.

Odblaskowość oznakowania nocą podczas deszczu



> Odblaskowość oznakowania poziomego w stanie wilgotnym i podczas deszczu

- Decyduje o niej ilość oraz jakość mikrokul szklanych znajdujących się na powierzchni oznakowania
- Wielkość powierzchni ścianek pionowych oznakowania poziomego

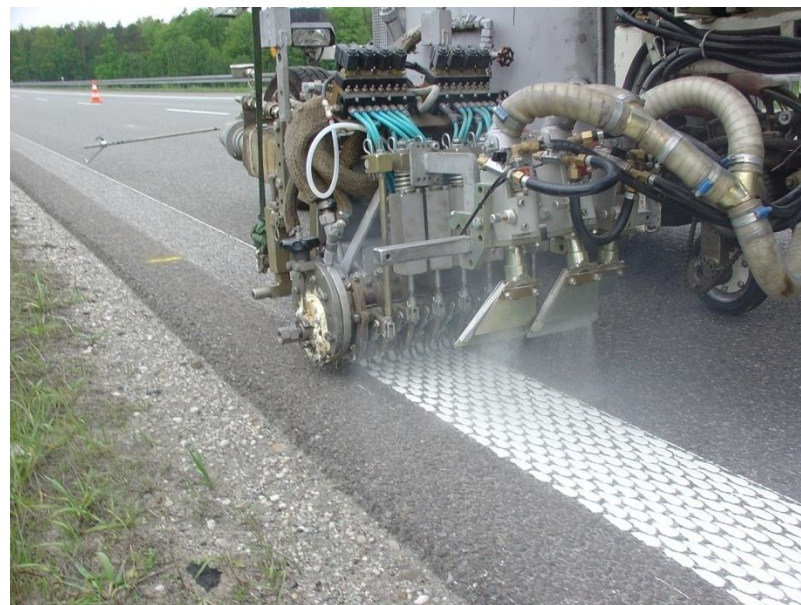


> Typy oznakowania z uwagi na widoczność

- **oznakowanie Typu I** (gładkie) – oznakowanie poziome z funkcją widoczności tylko w stanie suchym.
- **oznakowanie Typu II** (strukturalne, profilowane) – oznakowanie poziome z funkcją widoczności w stanie suchym oraz wilgotnym lub podczas opadu deszczu.

➤ **Oznakowanie poziome widoczne nocą podczas deszczu =
bezpieczeństwo**

- **oznakowanie strukturalne** (widoczność w nocy na mokrej nawierzchni)

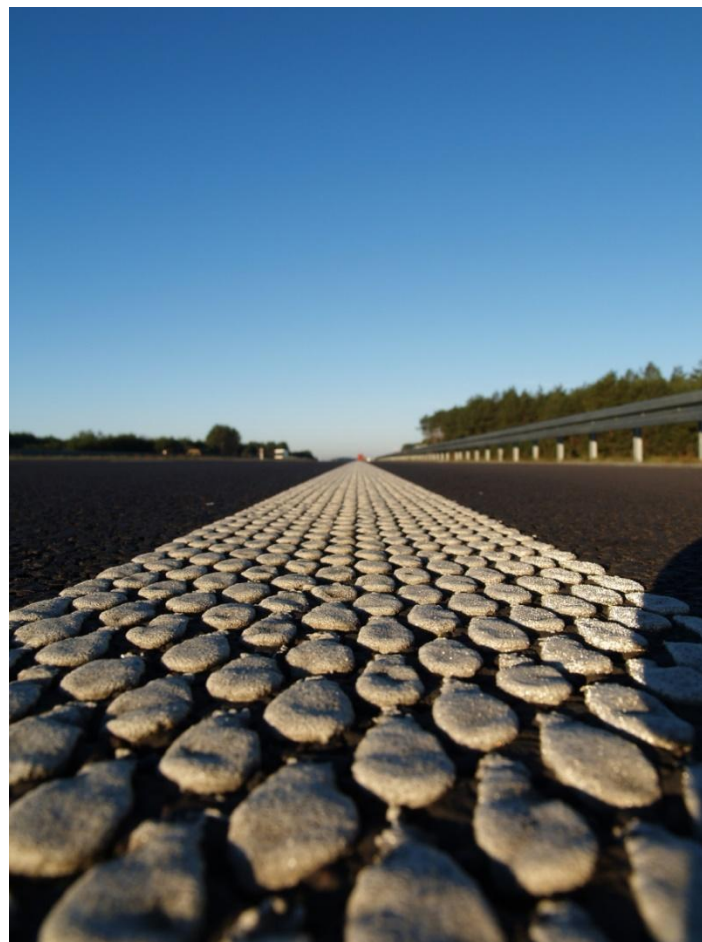


> Oznakowanie strukturalne - termoplastyczne



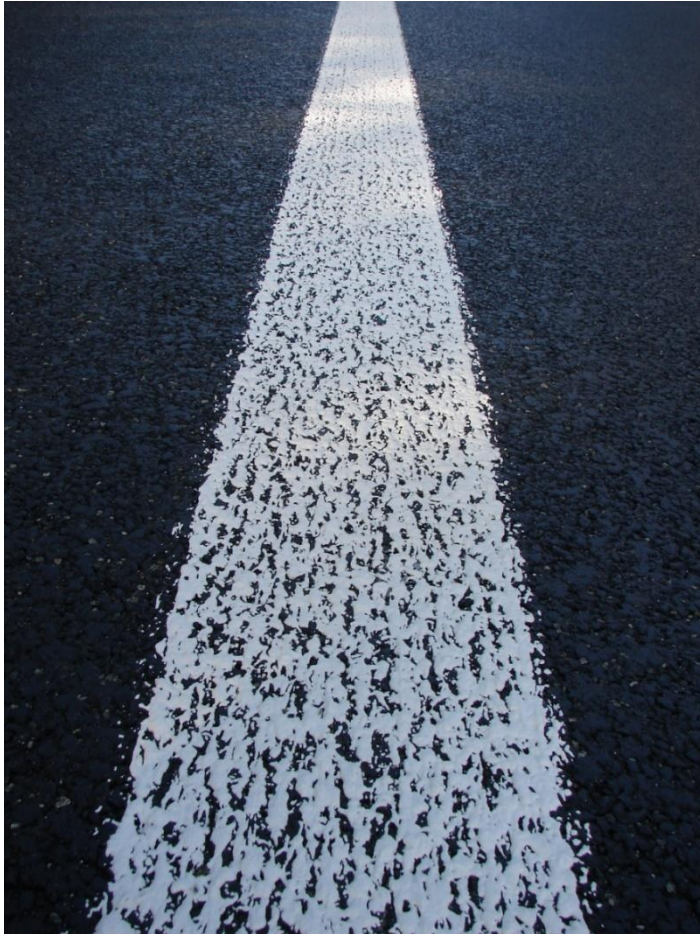
Dot Line

Drop on Line



Multidot

> Oznakowanie strukturalne - chemoutwardzalne

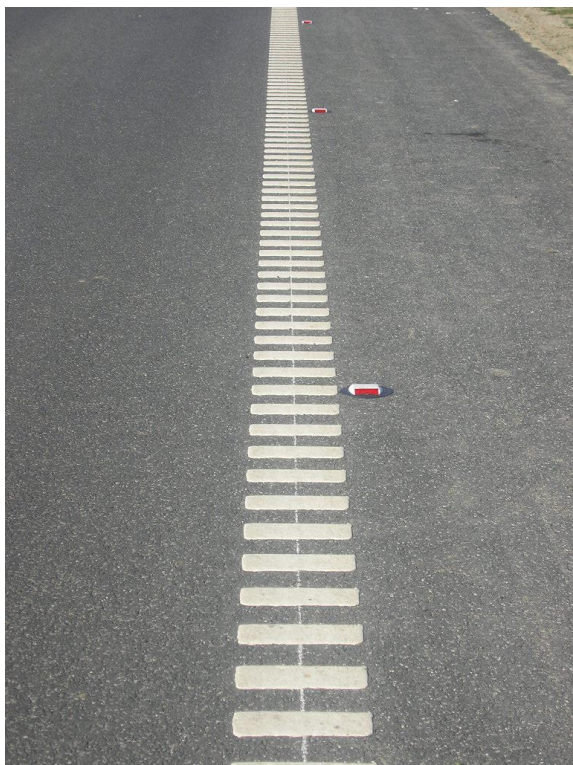


Aglomerat



**Spotline,
Spotflex**

➤ Oznakowanie profilowane termoplastyczne – funkcja akustyczna



Baretka



Baretka z linią bazową

> Jakość i funkcjonalność oznakowania poziomego – główne czynniki



➤ **Utrzymanie zimowe – wpływ na funkcjonalność oznakowania**



> Utrzymanie zimowe – wpływ na funkcjonalność oznakowania



Zone 3:

Mikrokulki znajdujące się za baretką (nie dające odblasku) pozostają nieuszkodzone

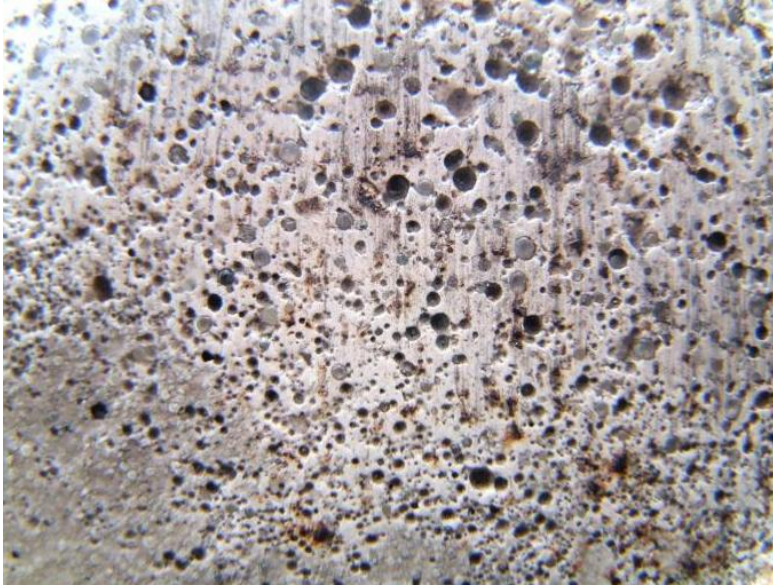
Zone 2:

Lemiesz pługu ścina mikrokulki znajdujące się na powierzchni baretki

Zone 1:

Lemiesz pługu przejeżdża po linii z dużą siłą nacisku

> Utrzymanie zimowe – wpływ na funkcjonalność oznakowania



- utrata mikrokul z posypu wierzchniego
- mechaniczne uszkodzenia mikrokul

Efekt:

Spadek odblaskowości !



> Jak przeciwdziałać efektowi utraty odblaskowości oznakowania poziomego w wyniku utrzymania zimowego?

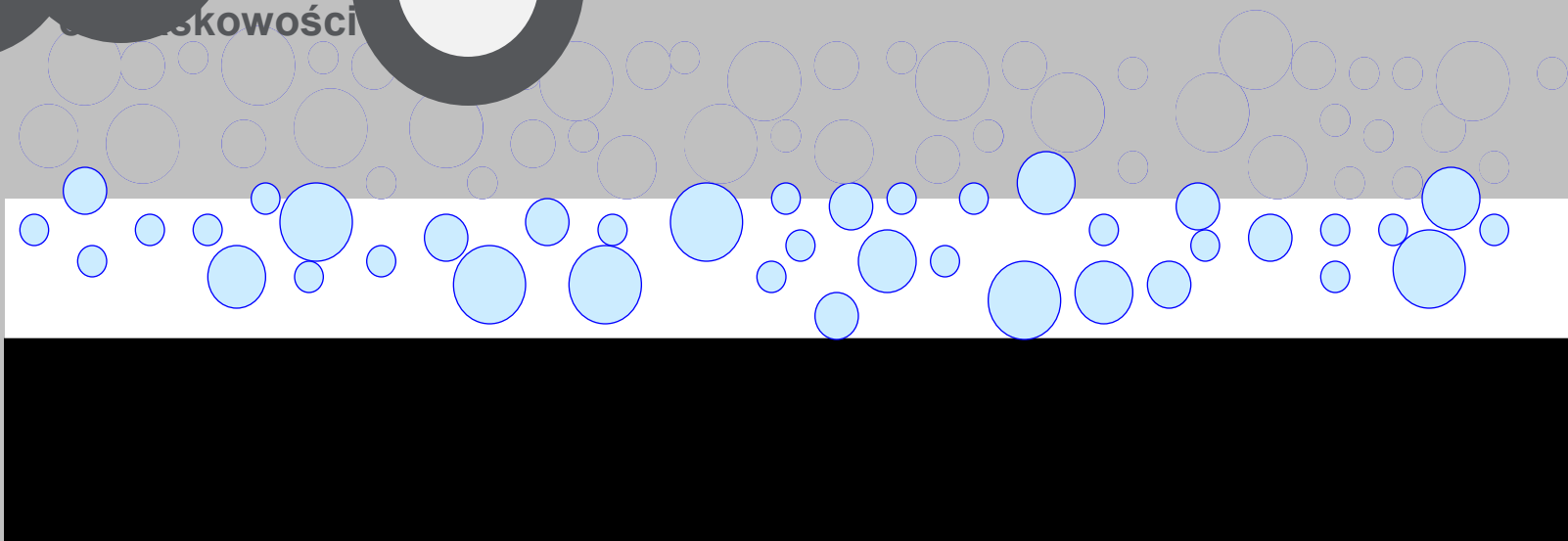
Poprzez wybór optymalnej technologii oznakowania:

- **Oznakowanie termoplastyczne** – w wyniku naturalnej degradacji UV oraz ścierania się wierzchniej warstwy termoplastu pod wpływem przejazdów oponami pojawiają się na jego powierzchni „nowe” kulki szklane zawarte w masie termoplastycznej (ok. 20% ÷ 35%) powodując sukcesywny wzrost odblaskowości oznakowania. Odblaskowość jest odnawialna.
- **Oznakowanie chemoutwardzalne** – w wyniku utraty lub zniszczenia mikrokul z posypu wierzchniego oznakowania chemoutwardzalnego następuje trwały i nieodwracalny spadek jego odblaskowości. Wycieranie się zewnętrznej powierzchni materiału jest zbyt powolne aby uwolnić odpowiednią ilość kulek ze środka masy (max. 20%) i odbudować odblaskowość. Jediną metodą poprawy jest renowacja oznakowania.

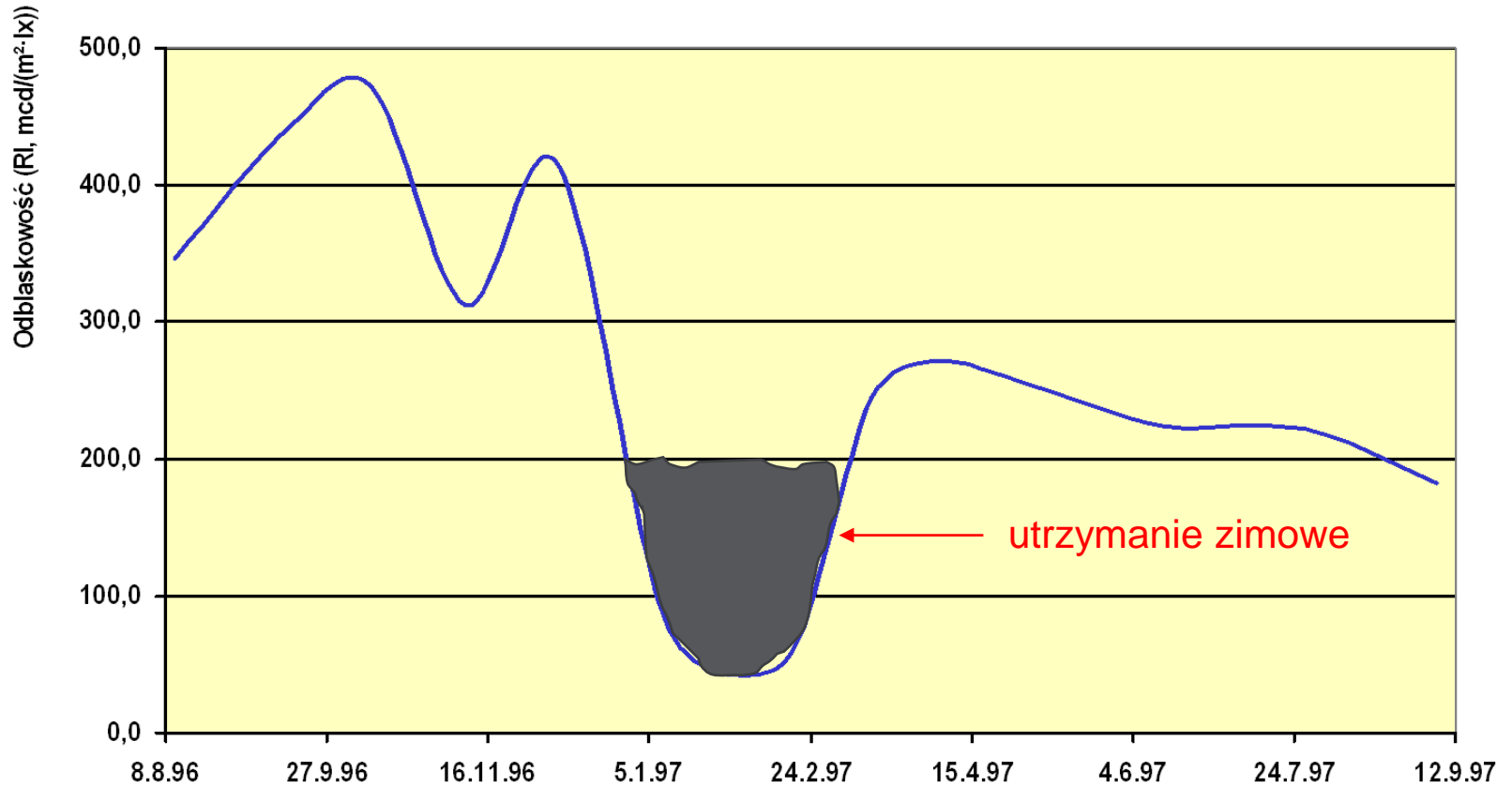
Regeneracja odblaskowości mas termoplastycznych

- Początkowa odblaskowość nocą występuje dzięki użyciu kulek szklanych do posypania termoplastu
- Zużycie i degradacja poprzez ruch drogowy i utrzymanie zimowe powoduje ubytek kulek szklanych (w tym okresie widoczność oznakowania w nocy jest zmniejszana)

W procesie ściernego zużycia i degradacji warstwy termoplastu pojawiają się kulki zawierające materiał termoplastyczny, powodując wzrost odblaskowości



> Zmiana odblaskowości oznakowania termoplastycznego w okresie użytkowania (w okresie 12 m-cy)



> Oznakowanie grubowarstwowe – porównanie technologii

Rodzaj materiału grubowarstwowego	Odblaskowość RL na „świeżym” oznakowaniu	Odblaskowość RL w okresie użytkowania	Trwałość	Wskaźnik kosztów	Zalecenia do stosowania
Masy chemoutwardzalne 2K/3K(*)	wysoka	średnia lub niska(**) (gładkie) wysoka (strukturalne)	wysoka	1,2 ÷ 1,5	Drogi o b. dużym natężeniu ruchu, miasta, autostrady
Masy termoplastyczne	wysoka	wysoka	wysoka	1,0	Drogi o b. dużym natężeniu ruchu, miasta, autostrady
Taśmy odblaskowe	wysoka	wysoka	bardzo wysoka	5,5 ÷ 6,0	Drogi o b. dużym natężeniu ruchu, miasta, autostrady

(*) produkty klasyfikowane jako niebezpieczne dla środowiska

(**) konieczność wykonania odnowienia ze wzgl. na utratę odblaskowości np. poprzez malowanie farbą

➤ Oznakowanie grubowarstwowe – porównanie technologii

oznakowanie termoplastyczne:

- masy nakładane na gorąco warstwą od 0,9 mm do 5 mm;
- trwałość oznakowania 3-4 razy dłuższa niż przy malowaniu cienkowarstwowym;
- wysoka widzialności w dzień i w nocy;
- technologia doskonale sprawdzająca się na nawierzchniach typu SMA;
- możliwość aplikacji zaraz po ułożeniu warstwy ścieralnej nawierzchni bitumicznej;
- odnowa odblaskowości oznakowania po użytkowym zniszczeniu lub utracie kulek z posypu poprzez stopniowe ścieranie się wierzchnich warstw materiału i wydobywanie kulek z premiksu;

oznakowanie chemoutwardzalne:

- masy nakładane na zimno warstwą o grubości od 0,9 mm do 4,0 mm;
- trwałość 4-5 razy większa niż oznakowania cienkowarstwowego;
- dobra widzialności w dzień i w nocy;
- trudność uzyskania właściwej adhezji na nawierzchni SMA;
- po ułożeniu bitumicznej warstwy ścieralnej długi okres karencji przed możliwością aplikacji oznakowania (4-6 tyg.)
- trwała utrata odblaskowości materiału po użytkowym zniszczeniu lub utracie kulek z posypu;
- oznakowanie łatwo brudzi się i szarzeje;

> **Odnowa oznakowania grubowarstwowego**

Oznakowanie termoplastyczne:

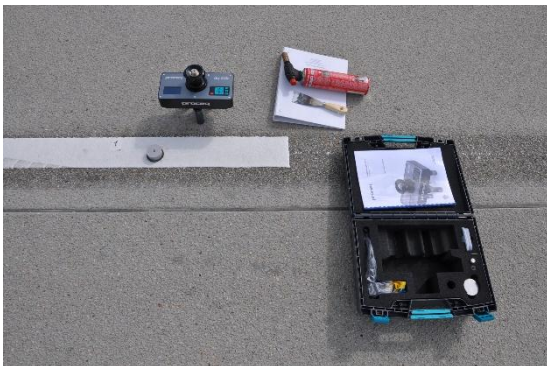
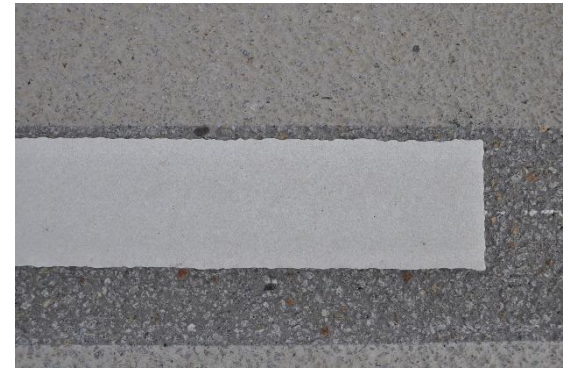
- Farby rozpuszczalnikowe
- Spray termoplastyczny

Oznakowanie chemoutwardzalne:

- Farby rozpuszczalnikowe
- Spray chemoutwardzalny

➤ właściwa metoda aplikacji oznakowania na nawierzchniach betonowych

- Frezowanie nawierzchni wodą pod b. wysokim ciśnieniem
- Aplikacja primera
- Aplikacja oznakowania
- Badania przyczepności oznakowania (pull off tests) – konieczność ich wykonywania w przypadku mas termoplastycznych i chemoutwardzalnych.



> **Termoplast jest bardziej efektywną technologią do stosowania na nawierzchniach betonowych**

- lepszy kontrast bieli oznakowania poziomego względem jasnej nawierzchni betonowej uzyskuje się w przypadku zastosowania mas termoplastycznych;
- masy chemoutwardzalne nie są tak białe i szybko szarzeją w użytkowaniu przez co stają się mniej widoczne na nawierzchni betonowej.
- Masy termoplastyczne wykazują wysokie parametry przyczepności do nawierzchni betonowej
- Masy termoplastyczne wykazują wysoki poziom odblaskowości w całym okresie użytkowania oznakowania poziomego bez konieczności jego odświeżenia

> wybór optymalnej technologii oznakowania

Korzyści dla różnych użytkowników

Dla kierowców:

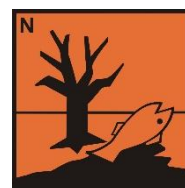
- optymalizacja obciążenia wzroku i możliwości poznawczych (kontrast oznakowania względem nawierzchni)
- udzielanie wskazówek wizualnych, w dzień i w nocy oraz w każdych warunkach pogodowych (lepsze prowadzenie kierowcy)

Dla władz drogowych:

- optymalizacja wydatków na utrzymanie oznakowania drogowego
- eliminacja ryzyka społecznego i poprawa BRD (koszty dotyczące wyboru właściwej technologii oznakowania są niewspółmiernie niskie w porównaniu z kosztami usuwania skutków wypadków)

Dla środowiska:

- ekologia – wybór technologii przyjaznej środowisku
 - termoplast nie zawiera substancji szkodliwych dla środowiska
 - masy chemoutwardzalne i farby rozpuszczalnikowe zawierają substancje niebezpieczne, nie są ekologiczne



SAFEROAD[®]

Have a safe journey